



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

5015



آئین کار اصول طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلر زنی در تصفیه آب  
آشامیدنی

## آشنایی با موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان موسسه، صاحبان نظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل:

تولید کنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود. و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط موسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره «5» تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط موسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضاء اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. موسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی

برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، موسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظائف این موسسه می‌باشد.

## کمیسیون آئین کار اصول طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلر زن گازی

### رئیس

بازرگان - ناصر      کارشناس ارشد بهداشت محیط      کارشناس آزاد زیست

### اعضاء

اعظم واقفی -	کارشناس سیستم بهبود بهره وری	شرکت مهندس آب و فاضلاب کشور
کوشیار	شبکه‌های آب شهری	
آقابیگی -	مهندس معمار	سازمان تربیت بدنی - دفتر فنی ، مهندسی
آذرمدیخت		
جزایری	دکتر آرشیفتکت	سازمان نوسازی توسعه و تجهیز مدارس کشور - دفتر تحقیقات
الموسوی - علی		
حناچی - سیمین	مهندس شهر ساز	مشاور مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
سادات منصورى - عباس	کارشناس ارشد کنترل کیفی	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
کریمدادی - مهوش	کارشناس بهداشت	معاونت پرورشی وزارت آموزش و پرورش
کارونی - رضا	مهندس مکانیک	کارشناس آزاد
لک مظاهری -	مهندس معمار	مشاور مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
حسام‌الدین		
مرادی - جعفر	کارشناس آتش نشانی	سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران

### دبیر

صدرایی شاملو - حسن      مهندس معمار      مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

## فهرست مطالب

<u>آیین کار اصول طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلر زن گازی در</u>
<u>تصفیه آب آشامیدنی</u>
<u>هدف و دامنه کاربرد</u>
<u>فضاهای تشکیل دهنده واحد کلر زنی گازی</u>
<u>اصول و ضوابط طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلر زنی و انبار</u>
<u>سیلندر گاز</u>
<u>نکات ایمنی سیلندره‌های گاز کلر</u>
<u>ضوابط نگهداری و انبار سیلندره‌های گاز کلر</u>
<u>ضوابط حمل و نقل سیلندره‌های گاز کلر</u>
<u>روشهای تشخیص نشت گاز و مقابله با آن</u>
<u>اقدامات بهداشتی و امداد در هنگام بروز خطر نشت گاز</u>
<u>تجهیزات و وسایل حفاظت فردی</u>
<u>تجهیزات و اتصالات کلر زنه‌های گازی</u>

## بسمه تعالی

### پیشگفتار

استاندارد آئین کار اصول طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلر زن گازی در تصفیه آب آشامیدنی بوسیله کمسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در پنجاه و هشتمین کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ 1377/12/24 مورد تأیید قرار گرفته ، اینک به استناد بند 1 ماده 3 قانون اصلاحی قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه 1371 بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می‌گردد .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم ، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهند گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد .

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده نمود .

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی المقدور بین این استاندارد و استانداردهای کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود .

لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و اجرای آزمایشهای لازم این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است :

- 1 - (( دستورالعمل‌های بهره برداری کلرزن‌های گازی )) - تهیه و تدوین : شهلا فروزانفر - وزارت نیرو - شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور - مدیریت نظارت در بهداشت آب و فاضلاب شهری - آذر ماه 1376.
- 2 - مهندس ابراهیم نیا ، پریدخت و مهندس بازرگان ، ناصر و مهندس سهرابی ، امیر - (( بهداشت و ایمنی کار با مواد شیمیایی )) - انتشارات مرکز تحقیقات نیرو ( متن ) - سال 1376.
- 3 - مهندس رزمیان فر ، پرویز - (( خطرات حریق مواد شیمیایی )) - انتشارات جزیل - سال 1370.

4- NFPA 43c - code for the storage of gaseous Oxidizing Materials – 1986 the Handling of chlorine - IRAN power Generation co Transmission co. TAVANIR touss power station – Mashad – 1984.

## آیین کار اصول طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلر زن گازی در تصفیه آب آشامیدنی

0 - مقدمه

آب ماده‌ای حیاتی است که حدود 60 تا 70 درصد وزن بدن انسان بالغ را تشکیل می‌دهد و بعد از اکسیژن مهمترین ماده برای زیستن می‌باشد و بهداشت همگانی اجتماعات انسانی در درجه اول به وجود و فراوانی و در دسترس بودن آب سالم بستگی دارد .

آلاینده‌هایی که ممکن است در منابع آب موجود باشند شامل مواد معدنی و آبی ، گازهای محلول و باکتریهای بیماری زا می‌باشند که بایستی با توجه به نتایج آزمایش آب خام منبع مورد استفاده ، عمل تصفیه فیزیکی و شیمیایی مناسب برای آن پیش بینی شود . اگر چه در تصفیه فیزیکی ( ته نشینی و صاف کردن ) ذرات معلق و تعدادی از باکتریها و موجودات زنده از آب جدا می‌شوند ولیکن برای اطمینان از سالم بودن آب برای آشامیدن و مصارف بهداشتی و تفریحی و ورزشی ، گندزدایی آن یک ضرورت است . مقصود از گندزدایی آب آشامیدنی ، از بین بردن عوامل بیماریزا ( پاتو ژن ) و جلوگیری از شیوع بیماریهای قابل انتقال بوسیله آب است .

در حال حاضر استفاده از کلر برای گندزدایی به دلیل ارزان بودن و قدرت میکروب کشی و اثر ابقایی نسبتاً خوب آن ، متداولترین روش در دنیا واز جمله کشور ما می‌باشد . کلر را می‌توان به صورت گاز کلر ( $CL_2$ ) و یا به صورت ترکیب هیپوکلریت کلسیم  $Caocl$  و یا هیپوکلریت سدیم  $Naocl$  در گندزدایی آب به کار برد . در تصفیه آب آشامیدنی شهرها و مصارف صنایع بزرگ ، کلر زنی غالباً به صورت گاز کلر انجام می‌شود .

کلر گازی است خطرناک و کار با آن نیاز به احتیاطهای لازم دارد . از آنجایی که کلر ، گازی جذب شونده ، محرک و خفه کننده برای انسان است . حد مجاز آستانه (TLV) آن در هوای استنشاقی معادل 3 میلی گرم در متر مکعب تعیین شده است . تنفس گاز کلر به مقدار زیاد باعث مسمومیت بسیار شدید شده و گاهی مرگ آور است .

بطور کلی ایمنی و بهداشت عمومی و محیط کار در تصفیه خانه‌ها ارتباط

مستقیمی به چگونگی طراحی ساختمان و رعایت ضوابط ایمنی کار با گاز کلر دارد. لذا به منظور پیشگیری از بروز احتمالی حوادث و خطرات جانی و مالی ناشی از نشت گاز در محیط کار و محیط زیست، آتش سوزی و انفجار و تأمین سلامت کارکنان و ساکنان اطراف، تدوین اصول طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلر زن در تصفیه آب آشامیدنی یک ضرورت است.

## 1 - هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این آئین کار، تهیه ضوابط و تدوین اصول طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان واحد کلر زن در تصفیه آب آشامیدنی شهری، روستایی و صنایع می‌باشد به گونه‌ای که با کاربرد آن بتوان به اهداف زیر دست یافت:

- 1 - بهبود وضعیت ایمنی و بهداشت محیط کار پرسنل تصفیه خانه‌ها.
- 2 - کاهش زیان‌های جانی و مالی ناشی از نشت گاز، آتش‌سوزی و انفجار در واحدهای کلر زنی.
- 3 - تأمین، حفظ و ارتقاء سطح بهداشت و سلامت عمومی و محیط زیست.

## 2 - فضاهای تشکیل دهنده واحد کلر زنی گازی

واحد کلر زنی بخشی از سیستم تصفیه آب آشامیدنی و بهداشتی است (برای گندزدایی شیمیایی آب) که شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

- 2 - 1 - اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف
- 2 - 2 - اتاق کلر زنی
- 2 - 3 - انبار نگهداری سیلندرهای گاز کلر
- 2 - 4 - اتاق فرمان و کنترل
- 2 - 5 - حوضچه خنثی سازی
- 2 - 6 - اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف

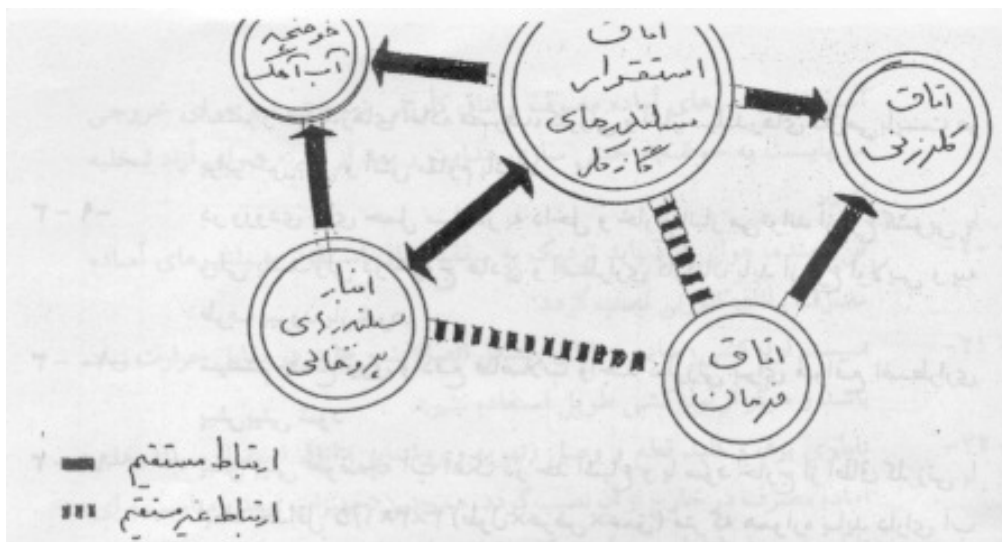
به اتاقی مسقف و ایمن اتلاق می‌گردد که بر حسب مصرف آب مورد نیاز، یک یا چند سیلندر یک تنی یا با حجم کمتر بر روی حداقل دو واحد سکوی ویژه مستقر شده باشند.

- 2 - 7 - اتاق کلر زنی

به فضای مسقف و ایمن در واحد کلر زنی اتلاق می‌گردد که عمل تزریق گاز



- کلر به منظور گندزدایی و سالم سازی آب آشامیدنی بوسیله دستگاههای کلر زنی خود کار و سیستمهای کنترل و ایمنی مربوط در این اتاق انجام می شود .
- 2 - 8 - انبار نگهداری سیلندرهای گاز کلر  
به فضای مسقف و ایمن در واحد کلر زنی اتلاق می شود که سیلندرهای گاز کلر اعم از خالی یا پر طبق ضوابط ایمنی در آن نگهداری می گردد .
- 2 - 9 - اتاق فرمان و کنترل  
فضای مسقف و ایمن در واحد کلر زنی است که از طریق پنجره های شیشه ای بسته ، مشرف به اتاق استقرار سیلندرها و اتاق کلر زنی بوده و شخص یا اشخاص اداره کننده و ناظر واحد در آن مستقر می باشند .
- 2 - 10 - حوضچه خنثی سازی  
حوضچه ای است که نزدیک اتاق کلر زنی و انبار سیلندرهای گاز کلر ساخته می شود و همواره دارای آب آهک و یا سود در حد اشباع می باشد تا در مواقع بروز نشت گاز با غوطه ور کردن سیلندر در آن موجب خنثی کردن گاز کلر نشتی از سیلندر گردیده و از آلوده شدن محیط کار و محیط زیست به گاز کلر جلوگیری بعمل آید .



دیاگرام ارتباطی عناصر تشکیل دهنده واحد کلر زن

### 3 - اصول و ضوابط طراحی ایمنی و بهداشت ساختمان

#### واحد کلر زنی و انبار سیلندر گاز

- 3 - 1 - ساختمان واحد کلر زنی بایستی مستقل از دیگر واحدها و ترجیحاً هم

سطح زمین باشد .

3 - 2 - ابعاد اتاق استقرار سیلندرهای آبی آماده مصرف حداقل  $3 \times 4 \times 5$  ( طول ، عرض ، ارتفاع ) متر باشد تا فضای کافی برای اپراتور جهت انجام تعمیرات یا تعویض سیلندر موجود باشد .

3 - 3 - پی ستونهای استقرار سیلندرهای گاز دارای استحکام کافی باشد .  
3 - 4 - دیوارهای جانبی اتاق استقرار سیلندرهای گاز و اتاق کلر زنی حداقل به ضخامت 40 سانتیمتر و مجهز به یک لایه عایق حرارتی با ضخامت حداقل  $2/5$  سانتیمتر گردد .

3 - 5 - سقف اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و اتاق کلر زنی به صورت شیب دار اجرا شود تا آب باران و برف در آب رو به راحتی تخلیه گردد ، هدف از این امر آن است که هیچگونه رطوبتی بر روی کپسولهای گاز کلر اثر گذار نباشد .

3 - 6 - سقف اتاقهای استقرار سیلندرهای گاز و کلر زنی باید دارای عایق حرارتی باشد .

3 - 7 - در سقف اتاق استقرار سیلندرهای گاز آماده مصرف شبکه افشانک آب ( روش سقفی ) مناسب تعبیه شود تا در مواقع اضطراری ( نشت گاز ) به منظور شستشوی گاز عمل نماید .

3 - 8 - مصالح ساختمانی مورد استفاده برای پوشش دیوارها ، کف و سقف اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف ، کلر زنی و انبار سیلندرهای گاز می بایست در برابر خردگی و آتش مقاوم باشد .

3 - 9 - در ورودی برای حمل سیلندر به داخل و خارج انبار می تواند از نوع کشویی یا ریلی باشد ولی در خروج عادی و اضطراری کارکنان باید از نوع لولایی و به طرف بیرون باز شود .

3 - 10 - سیستم جمع آوری و دفع فاضلاب واحد کلر زنی برای مواقع اضطراری پیش بینی شود .

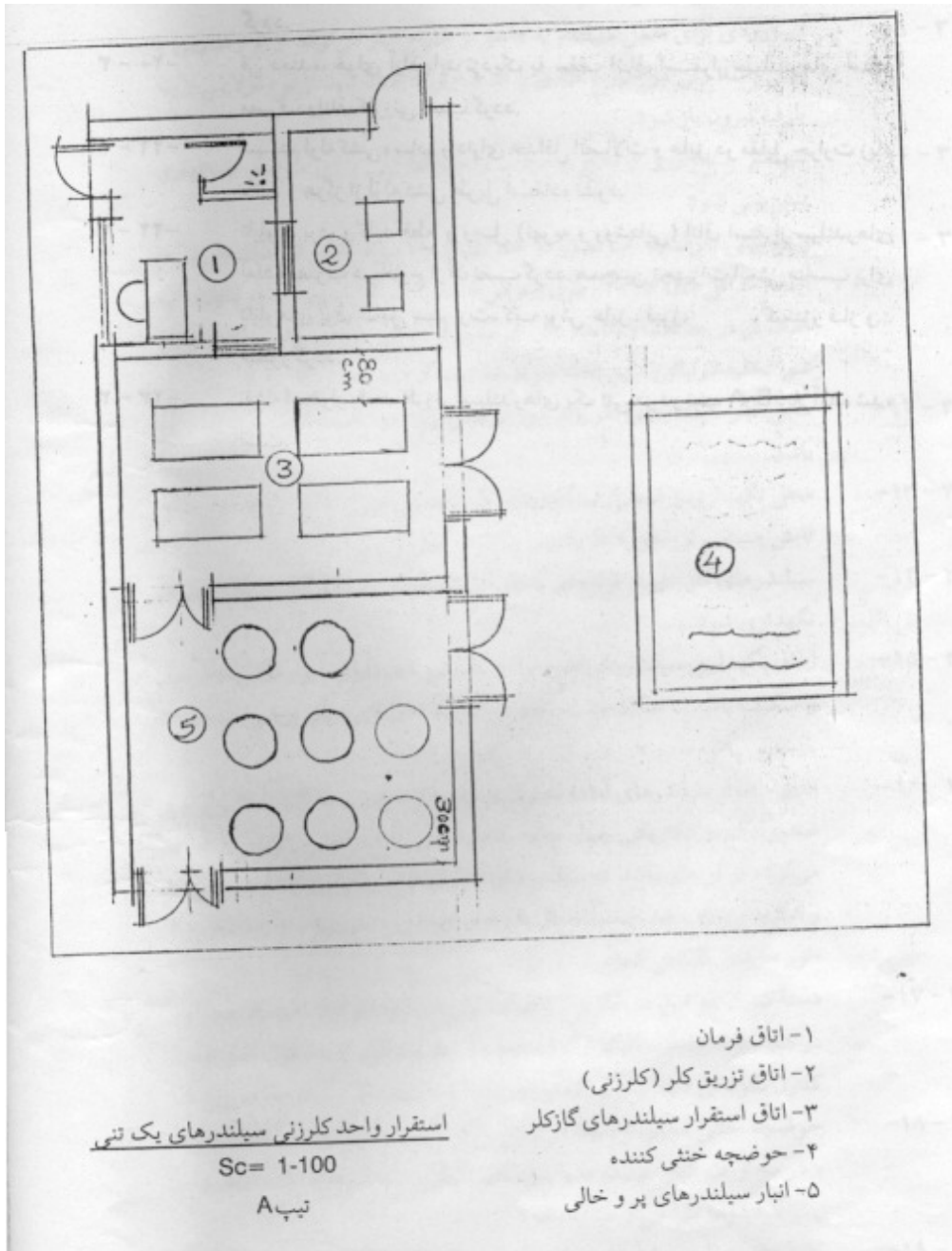
3 - 11 - پیش بینی حوضچه آب آهک در حد اشباع و یا سود خارج از اتاق کلر زنی با ابعاد حداقل  $3 \times 3 \times 1/5$

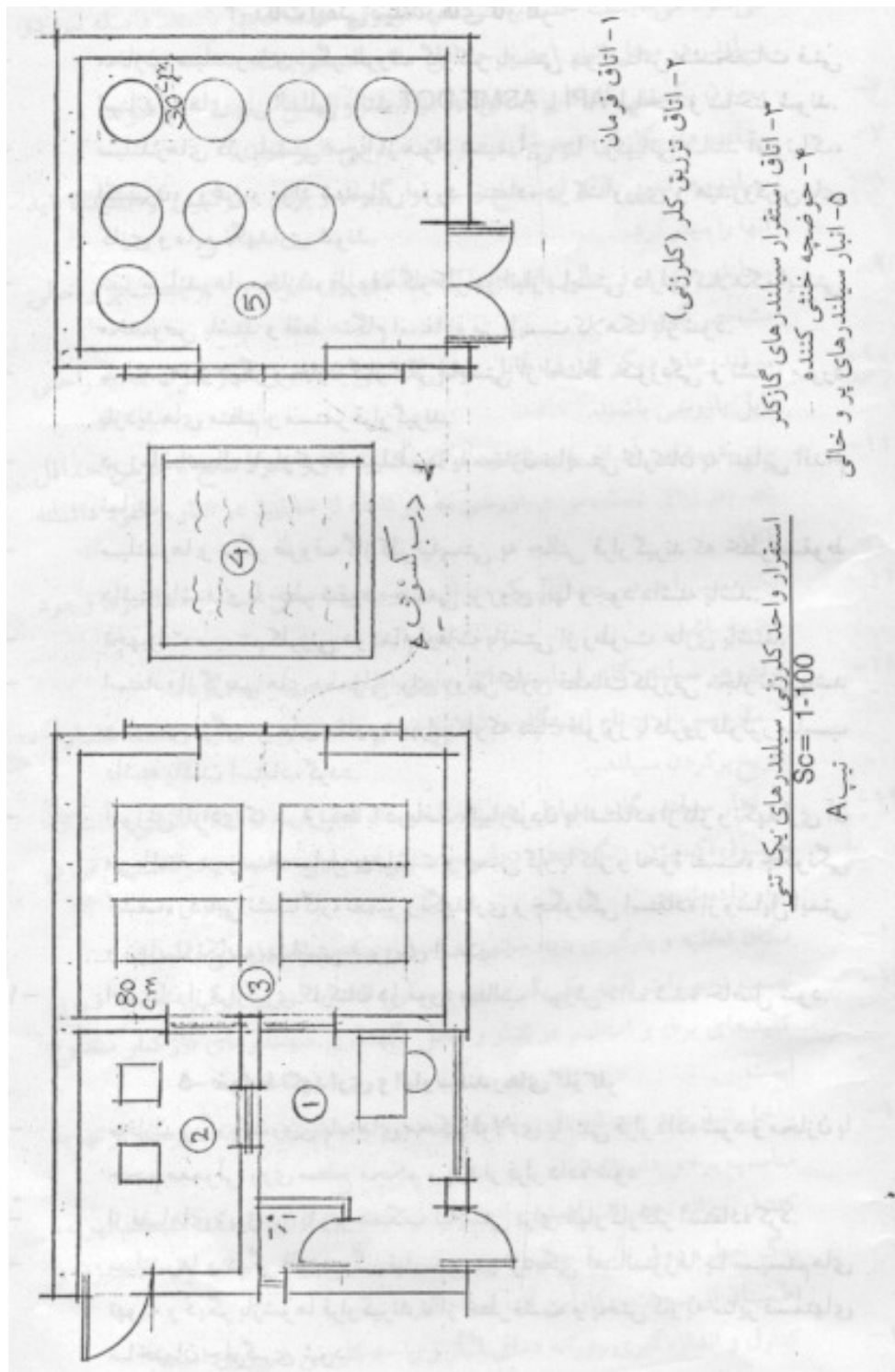
( طول  $\times$  عرض  $\times$  عمق ) متر که همواره باید دارای آب آهک در حد اشباع باشد ( برای غوطه ور کردن دو سیلندر یک تنی ) همچنین شیر تخلیه در پایین ترین نقطه حوضچه تعبیه گردد .

- 3 - 12 - محل انبار سیلندرهای کلر باید دور از محل رفت و آمد وسائط نقلیه عمومی باشد .
- 3 - 13 - محل نگهداری و استقرار سیلندرهای کلر بایستی دور از منابع تولید حرارت و تابش مستقیم نور خورشید باشد .
- 3 - 14 - سیلندرهای گاز دور از لوله‌های بخار آب ، رادیاتور ، اجاق گاز و یا بویلرها نگهداری شوند .
- 3 - 15 - اتاق نگهداری سیلندرهای کلر و واحد کلر زنی باید دارای دیوارهای بدون درز و شکاف باشد تا امکان نشت احتمالی گاز به اتاقهای دیگر وجود نداشته باشد .
- 3 - 16 - اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار باید مجهز به جرثقیل سقفی از نوع هیدرولیکی و الکتریکی چهار حالتی باشد و تیری که جرثقیل بر روی آن نصب می‌گردد به گونه‌ای باشد که سیلندرهای اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار را پوشش دهد . ضمناً اتصال بازوهای جرثقیل به کمر بند سیلندرها باید به طور خودکار طراحی شود .
- 3 - 17 - دسته کنترل جرثقیل در خارج از اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار و در کنار حوضچه آب آهک و درون محفظه مناسب قرار گیرد ( طول کابل دسته کنترل به گونه‌ای انتخاب شود که اپراتور قادر به کار کردن با آن از فاصله دور باشد )
- 3 - 18 - حوضچه خنثی سازی ترجیحاً در مقابل اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و در مجاورت انبار سیلندرها یا بین اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و انبار سیلندرها طراحی و ساخته شود .
- 3 - 19 - کانالهای تخلیه هوا مجهز به فن مکنده در ارتفاع بیست سانتیمتری از کف اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و اتاق کلر زنی تعبیه شود و هوای خروجی می‌بایست به حوضچه خنثی سازی هدایت و بعد از آن به هوای آزاد تخلیه گردد .
- 3 - 20 - فن دمنده ، هوای آزاد باید نزدیک به سقف اتاق استقرار سیلندرهای آماده مصرف و اتاق کلر زنی نصب گردد .
- 3 - 21 - سیستم لوله کشی ، ساده و دارای حداقل اتصالات و عایق در مقابل حرارت زیاد باشد و هرگز از لوله کشی طویل استفاده نشود .
- 3 - 22 - تابلوی برق و کلید قطع و وصل ( تهویه و روشنایی ) اتاق استقرار

سیلنדרهای آماده مصرف در خارج از آن نصب گردد . همچنین تجهیزات ایمنی مناسب برای تابلوهای برق شامل سیم ارت ، کف پوش عایق ، فیوز ، کنتور فاز و .. منظور گردد .

3 - 23 - نقشه استقرار واحد کلر زنی سیلنדרهای یک تنی در دو تیپ A و B ذیلا آمده شده است .





#### 4 - نکات ایمنی سیلندرهاى گاز کلر

4 - 1 - مخازن ، سیلندرها و دیگر ظروف گاز کلر بایستی بر اساس مشخصات فنی استانداردهای بین المللی مانند ASME، DOT یا API طراحی و ساخته شوند .

4 - 2 - سیلندرهاى کلر بایستی مجزا از مواد شیمیایی یا ترکیباتی مانند

آمونیاک ، اکسیژن ، روغن و مواد شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی و هیدروکربنهای گازی و مایع نگهداری شوند .

4 - 3 - شیر سیلندرها ، مخازن ، ظروف گاز کلر در انبار بایستی دارای کلاهک ایمنی مخصوص باشد و فقط هنگام استفاده می بایست کلاهک باز شود .

4 - 4 - سیلندرها و دیگر مخازن گاز کلر بایستی از لحاظ خوردگی و نشت مورد بازدیدهای منظم و مستمر قرار گیرند .

4 - 5 - در زمان اتصال یا باز کردن سیلندرها یا مخازن نبایستی کارکنان به تنهایی اقدام نمایند .

4 - 6 - سیلندرها و دیگر ظروف گاز کلر نبایستی به حالتی قرار گیرند که خطر سقوط داشته باشند و یا خطر سقوط جسمی بر روی آنها وجود داشته باشد .

4 - 7 - تجهیزات سیستم کلر زنی در تمام اوقات بایستی از رطوبت عاری باشند .

4 - 8 - استفاده از گریسهای معمولی برای روغن کاری قطعات کلر زنی مجاز نمی باشد و بایستی از گریسهای مقاوم در برابر کلر که بنیان فلوئر یا کلورفلوئر مناسب داشته باشد ، استفاده گردد .

4 - 9 - آموزش افرادی که در ارتباط با دریافت ، انبار کردن یا استفاده از کلر و نگهداری آن می باشند در زمینه مسایل بهداشت و ایمنی کار با کلر و نحوه نصب ، چگونگی کشف ، ردیابی نشت گاز ، تعمیر و نگهداری و چگونگی استفاده از وسایل ایمنی و رعایت نکات بهداشتی ضروری است .

4 - 10 - اطمینان از قرارگیری کارکنان در مورد مطالب آموزش داده شده حاصل شود .

## 5 - ضوابط نگهداری و انبار سیلندرها و گاز کلر

5 - 1 - مخازن بزرگ باید روی پایه های محکم فولادی یا بتنی قرار داده شود و مخازن با حجم معمولی روی سطح محکم و پایدار قرار داده شود .

5 - 2 - از فضای زیرزمین یا زیر همکف نبایستی برای انبار گاز کلر استفاده کرد .

5 - 3 - سیلندرها و دیگر ظروف گاز نبایستی در نزدیکی آسانسورها یا

- سیستم‌های تهویه و دیگر بازشوها قرار گیرد تا از خطر نشست و پخش گاز به سایر قسمت‌های ساختمان جلوگیری شود .
- 5 - 4 - سیلندرها یا مخازنی که در محوطه باز انبار می‌شوند بایستی بر روی کف بتونی یا مقاوم رد برابر حریق قرار گیرند .
- 5 - 5 - چنانچه از سیلندرهای گاز کلر در محل‌های دور بست و سرپوشیده نگهداری می‌شود می‌بایست حتماً به سیستم اگزوز فن مثبت مجهز باشند .
- فاصله بین دو سیلندر در محل انبار محل 1 متر و حداقل 30 سانتیمتر باشد .
- 5 - 6 - مخازن یک تنی گاز کلر بایستی مطابق دستور العمل سازنده انبار شوند .
- 5 - 7 - سیلندرهای گاز کلر ترجیحاً به صورت عمومی انبار شوند .
- 5 - 8 - سیلندرها کمی بالاتر از سطح زمین قرار گیرند و برای جلوگیری از غلتیدن باید آنها را مهار کرد .
- 5 - 9 - سیلندرهای پر و خالی باید جدا از هم نگهداری شوند و با برچسب پر و خالی مشخص گردند .
- 5 - 10 - سیلندرها و دیگر ظروف قابل حمل بایستی به نحوی انبار شوند که به راحتی قابل دسترسی باشند .
- 5 - 11 - برای دسترسی آسان به سیلندرها باید یک راه باز و بدون مانع با عرض حداقل یک متر برای دسترسی و بازرسی به هر نقطه از مخازن در انبار وجود داشته باشند .
- 5 - 12 - یک مسیر با عرض حداقل یک متر از در ورودی تا محل استقرار سیلندرها وجود داشته باشد .
- 5 - 13 - برای هر سیلندر گاز ، شناسنامه‌ای حاوی اطلاعات زیر تهیه گردد :  
شماره سریال ، نام ایستگاه ، تاریخ رسوب زدایی ، تاریخ تست فشار ، تاریخ پر کردن سیلندر .
- 5 - 14 - در انبار سیلندر گاز ، وسایل ایمنی مناسب از قبیل کپسول آتش نشانی ، ماسک ، کپسول اکسیژن ، زنگ خطر ، دماسنج و تلفن در محل مناسب و در دسترس فوری قرار داده شود .
- 5 - 15 - مکان تخلیه و بارگیری باید مجهز به وسایل و تجهیزات ایمنی باشد .
- 5 - 16 - نصب تجهیزات الکتریکی از قبیل وسایل اندازه‌گیری برقی ، جعبه

فیوز ، کلیدهای برق و امثالهم در انبار و محل نگهداری سیلندرهای گاز کلر ممنوع است .

- 5 - 17 - داخل انبار باید همواره تمیز ، خنک و عاری از بخارات خورنده بوده و از تهویه مناسب برخوردار باشد .
- 5 - 18 - کنترل روزانه تجهیزات ایمنی واحد کلر زنی و انبار از قبیل ماسک ، سیستم تهویه ، زنگ خطر ، دوش آب ، چشم شوی ، کپسول آتش نشانی و کپسول اکسیژن و اطمینان از صحت و کارایی آنها انجام گیرد .
- 5 - 19 - کنترل و اندازه‌گیری روزانه دمای انبار و واحد کلر زنی ضروری است .
- 5 - 20 - ورود افراد متفرقه به انبار اکیدا ممنوع است .
- 5 - 21 - پوشش درهای انبار باید از جنس مقاوم در برابر آتش باشد .
- 5 - 22 - محوطه خارجی اطراف انبار بایستی عاری از گیاه و علف‌های هرز خشک و یا ضایعات قابل اشتعال باشد .

## 6 - ضوابط حمل و نقل سیلندرهای گاز کلر

- 6 - 1 - برای حرکت دادن سیلندرها و دیگر مخازن گاز کلر بایستی تجهیزات مناسب وجود داشته باشد .
- 6 - 2 - سیلندرهای گاز کلر هنگام حمل بایستی به صورت عمودی بارگیری شوند و کاملاً مهار شوند .
- 6 - 3 - برای بارگیری سیلندرهای گاز کلر باید از جرثقیل یا بالابرهای مغناطیسی استفاده شود .
- 6 - 4 - در هنگام حمل و نقل باید کلاهک محافظه شیر تخلیه بر روی آن قرار داده شود .
- 6 - 5 - برای بلند کردن سیلندر هرگز از کلاهک محافظ روی شیر کپسول استفاده نگردد .
- 6 - 6 - ارابه دستی حمل سیلندرهای کوچک بایستی مجهز به بست یا زنجیر جهت مهار کردن سیلندر در جای خود باشد و یا طراحی آن به گونه‌ای صورت پذیرد که حمل این مخازن و سیلندرها با ایمن انجام گیرد .
- 6 - 7 - از انداختن سیلندر از ارتفاع بر روی زمین و یا غلطاندن آن بر سطح زمین و ضربه زدن به آن جدا خودداری شود .



- 6 - 8 - از قرار دادن سیلندرهای گاز کلر پر در معرض تابش مستقیم آفتاب اکیدا خودداری شود .
- 6 - 9 - در محل بارگیری و تخلیه سیلندرهای گاز ، پیش بینی حوضچه خنثی سازی ( حوضچه آب آهک ) پیش بینی گردد .
- 6 - 10 - ترجیحاً بارگیری و حمل و نقل سیلندرهای گاز در ساعاتی از شبانه روز انجام گیرد که رفت و آمد کمتر است .
- 6 - 11 - در مبداء و قبل از حمل سیلندرهای گاز پر ، از شیرهای سیلندر بازدید کامل بعمل آید .
- 6 - 12 - افرادی که با حمل و نقل سیلندرهای گاز سروکار دارند باید آموزشهای لازم در زمینه پیشگیری و مقابله با خطرات احتمالی را فرا گیرند .
- 6 - 13 - وسیله نقلیه حمل کننده سیلندر باید به وسایل هشدار دهنده مجهز بوده و دارای فلاشر و علامت حمل گاز خطرناک باشد .
- 6 - 14 - راننده وسیله نقلیه و افراد همراه می بایست ماسک ضد گاز کلر برای مواقع اضطراری در اختیار داشته باشند .

## 7 - روشهای تشخیص نشت گاز و مقابله با آن

- 7 - 1 - تشخیص گاز کلر در هوا از طریق حس بویایی
- 7 - 2 - تشخیص بوسیله معرفهای شیمیایی ، عملی ترین روش استفاده از یک پارچه آغشته به آمونیاک و قرار دادن آن سر یک چوب که با آن محل نشت گاز کلر را در مسیر اولیه و اتصالات می توان پیدا کرد ( آمونیاک در مقابل گاز کلر تولید دود سفید رنگ می کند )
- 7 - 3 - استفاده از کاغذ آغشته به یدور پتاسیم و نشاسته . ( در صورت وجود کلر رنگ کاغذ آبی می شود )
- 7 - 4 - در صورت گاز کلر ، اپراتور مجاز خواهد بود که دوش آب را بر روی سیلندر باز نماید ، بدلیل کاهش حرارت بدنه سیلندر گاز کمتری از آن خارج شود .
- 7 - 5 - ایجاد سیستم خودکار نشت یاب در واحد کلر زنی و انبار و کنترل مداوم آن توسط اپراتور و انبار دار .
- 7 - 6 - در موقع بروز خطر نشت گاز ، ضمن رعایت اصول موارد ایمنی اولیه باید به سازمان آتش نشانی اطلاع داده شود .

- 7-7 - در صورت نشت گاز کلر استفاده از حوضچه‌ها آب آهک برای خنثی سازی گاز کلر مناسب‌ترین اقدام است .
- 7-8 - در صورت نشت گاز باید برای دور کردن افراد از محل خطر با به صدا درآوردن زنگ خطر اقدام گردد .
- 7-9 - در صورت نشت مایع کلر ، کپسول را به نحوی قرار دهید که کلر به صورت گاز کلر خارج شود در هر صورت هنگام خروج گاز مایع ، از پاشیدن آب بر روی سیلندر جدا خودداری گردد .
- 7-10 - در زمان انجام تعمیرات ، سیستم کلر زنی تماماً از مدار خارج شود ، سپس اقدام به تعمیر گردد .

## 8 - اقدامات بهداشتی و امداد در هنگام بروز خطر نشت گاز

- 8-1 - بدون استفاده از ماسک مخصوص گاز کلر از ناحیه‌ای که آلودگی گاز وجود دارد عبور ننمائید .
- 8-2 - برای دور شدن از محیط آلوده به گاز مبادرت به دویدن نکنید ، بلکه آهسته قدم بردارید در صورت نداشتن ماسک ، دهان و بینی خود را با یک دستمال یا پارچه مرطوب بپوشانید .
- 8-3 - در محیط آلوده به گاز خطرناک در جای پست و گود قرار نگیرید .
- 8-4 - برای دور شدن از محیط آلوده به گاز خلاف مسیر جریان باد حرکت کنید ( به عنوان مثال چنانچه باد از غرب به شرق می‌باشد به طرف شمال یا جنوب حرکت کنید )
- 8-5 - از محل آلوده به گاز دور شوید و قبل از اینکه راه طولانی طی کنید در یک محل برای مدت کوتاهی استراحت کنید .
- 8-6 - افراد مسموم شده از گاز را فوراً از محل آلوده خارج کنید .
- 8-7 - افراد مسموم شده از گاز را به اولین مرکز پزشکی برسانید .
- 8-8 - از تکان دادن فرد مسموم خودداری شود و سعی شود برای انتقال مسموم از برانکارد یا وسیله مشابه استفاده شود .
- 8-9 - برای خارج نمودن شخص آسیب دیده از محل آلوده بایستی از ماسک مخصوص گاز کلر استفاده شود .
- 8-10 - در صورت نبودن ماسک مخصوص ، گذاشتن دستمال یا پارچه مرطوب روی دهان و بینی فرد آسیب دیده و امدادگر توصیه می‌شود .

- 8 - 11 - فقط در موردی که تنفس فرد مسموم قطع شده باشد ، تنفس مصنوعی بدهید .
- 8 - 12 - مسموم را طوری بخوابانید که قسمت فوقانی بدن ( سر و گردن ) به طرف بالا قرار گیرد .
- 8 - 13 - تا رسیدن پزشک مسموم را به حالت استراحت نگهدارید و از صحبت کردن با او خودداری گردد .
- 8 - 14 - روی بدن مسموم را بپوشانید ، زیرا خنک کردن بدن مسموم ممکن است باعث شدت مسمومیت او شود .
- 8 - 15 - در صورتی که فرد مسموم برای تنفس کردن مشکل دارد می‌توان از کپسول اکسیژن با مصرف پزشکی استفاده کرد ، در غیر این صورت از این کار باید جدا خودداری شود .
- 8 - 16 - در صورت پاشیده شدن کلر مایع به سطح بدن ، شستشوی محل آلوده شده با آب فراوان بسیار مفید خواهد بود .

## 9 - تجهیزات و وسایل حفاظت فردی

- 9 - 1 - بارانی یا روپوش مخصوص گاز
- 9 - 2 - دستکش از جنس مقاوم در برابر اسید و آتش
- 9 - 3 - کلاه ایمنی از جنس مقاوم در برابر اسید و آتش
- 9 - 4 - ماسک تنفسی ( ماسک حذف کننده گازهای خطرناک )
- 9 - 5 - وسایل حفاظت فردی بایستی در یک ویتترین مخصوص و در دسترس فوری قرار داده شود .
- 9 - 6 - برای نزدیک شدن به سیلندر گاز دارای نشستی و یا محل آلوده به گاز کلر ، افراد بایستی از دستگاه‌های تنفسی فشار مثبت استفاده نمایند .

## 10 - تجهیزات و اتصالات کلر زندهای گازی

- 10 - 1 - حتی الامکان لوله کشی کوتاه و دارای حداقل اتصالات باشد .
- 10 - 2 - لوله کشی از سیلندرها بطرف کلریناتور با شیب ملایمی ( جهت شیب بطرف سیلندر ) در نظر گرفته شود تا در صورت فرار کلر نوزاد مجدداً به سیلندر بازگشت داده شود تا اختلالی در کلریناتور ایجاد ننماید (Head Line)

- 10 - 3 - برای آب بندی اتصالات از بکار بردن واشرهای لاستیکی پرهیز شود بهتر است از فیبرهای فشرده آزبست برای این منظور استفاده گردد .
- 10 - 4 - جنس لوله کشی از سیلندر تا محل ورود آب باید از لوله فشار قوی یا آلیاژ مس ( یا استیل و یا نقره ) بوده بنحوی که قابل انعطاف باشد .
- 10 - 5 - سیلندرهایی تک شیر ( فاز گاز ) بایستی به صورت عمودی مورد استفاده قرار گیرند اما سیلندرهایی دارای دو شیر در هر دو حالت می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد با توجه به جهت فلش یا علامت ▲ ، گاز کلر یا کلر مایع مورد استفاده قرار گیرد.
- 10 - 6 - رد زمان تعویض سیلندر و قبل از برقراری جریان گاز کلر بهتر است لوله کشی و اتصالات با عبور دادن گاز نیتروژن از سیستم و کنترل نشت توسط کف صابون، از عدم وجود نشت اطمینان حاصل شود و پس از تخلیه نیتروژن در آب ، جریان گاز کلر برقرار گردد .
- 10 - 7 - قدرت بوستر پمپ انتخابی برای پمپ آب باید  $2/5$  برابر فشار گاز کلر در نظر گرفته شود .
- 10 - 8 - نصب دو فیلتر یکی قبل از کلریناتور ( مانع ورود ناخالصی گاز کلر ) و یکی قبل از بوستر پمپ ( مانع ورود شن و ماسه و مواد معلق آب بدون دیفیوزر ) مناسب خواهد بود .
- 10 - 9 - دیفیوزر ( پخش‌شان ) باید به نحوی در لوله آب یا کانال آب تعبیه گردد که کاملاً در آب غوطه ور باشد و امکان خروج راحت گاز کلر وجود داشته باشد .
- 10 - 10 - در زمان نصب انژکتور در مسیر ورودی آب باید اطمینان حاصل شود که لوله کاملاً در جای خود قرار گرفته و امکان مکش هوا وجود ندارد .
- 10 - 11 - در صورت عدم وجود دبی سنج ، آنالایزر و کلر باقی مانده در سیستم بهتر است سیلندرها بر روی باسکول قرار داده شوند تا اپراتور با محاسبه کاهش وزن سیلندر میزان کلر تزریقی در آب را دقیقاً محاسبه نماید .
- 10 - 12 - بمنظور افزایش ضریب اطمینان در بهره‌برداری از کلر زندهای گازی ، وجود مواد مناسب به شرح جدول شماره 1 توصیه می‌گردد :

جدول شماره (۱)  
مواد مناسب در بهره‌برداری از کلرزن‌های گازی

ماده	کلر مایع	گاز کلر خشک		گاز کلر مرطوب
		حد اکثر دما	دمای اطاق	
پلاستیک تقویت شده Atlac(Frp)	نامناسب	نامناسب	۱۰۴	نامناسب (تا ۱۰۴°)
برنج (۶۰ تا ۹۰ درصد مس)	مناسب	مناسب	۱۸۰	نامناسب
برنز (بدون روی)	مناسب	مناسب	۱۸۰	میزان خوردگی ۲۵٪ میلی متر در سال
چدن	مناسب	مناسب	۱۰۰	نامناسب
مس	مناسب	مناسب	۱۰۰	نامناسب
Duracor6000(Frp)	مناسب	مناسب	۱۰۰	نامناسب (تا ۸۲°)
شیشه	نامناسب	مناسب	۲۰۴	مناسب
آلیاژ نیکل و آهن و مولیبدن (HASTELLOYS)	مناسب	مناسب	۵۱۰	نامناسب
آلیاژ نیکل و کروم INGONEL	مناسب	مناسب	۵۴۰	نامناسب
پلی وینیلیدن فلوراید (KYNAR)	نامناسب	مناسب	۱۰۰	نامناسب (تا ۱۰۰°)
سرب	مناسب	مناسب	۱۰۰	نامناسب
آلیاژ مونل (MONEL)	مناسب	مناسب	۳۲۰	نامناسب
نیکل	مناسب	مناسب	۲۵۰	نامناسب
پلاتینیوم	مناسب	مناسب	۲۵۰	مناسب



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

5015



Code of practice:

The design of safety and hygiene of chlorinating unit buildings  
drinking water purification