آئین کار پیشگیری و مقابله با نشت گاز آمونیاک در سردخانه  ها که بوسیله کمیسیون فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در دویست و سی و هفتمین کمیته ملی استاندارد کشاورزی و صنایع غذایی مورخ  ۷۷/۰۹/۲۳مورد تائید قرار گرفته  ، اینک باستناد بند یک ماده  ۳اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن  ماه  ۱۳۷۱بعنوان آئین کار 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 آیین کار برسد، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون 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 آیین کارسعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی  المقدور بین این آیین کار و آیین کار کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و این آیین کاربا استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است :

۱- تشخیص و درمان مسمومیت  ها: مؤلف : دکتر الکساندر پرادفوت ; مترجم : خانم دکتر مهوش صدیقیان راد; نشر فرهنگ نوین .۱۳۶۹

۲- اصول طب داخلی هاریسون – مسمومیت  ها و حوادث ; ترجمه اباذر حبیبی  نیا، انتشارات چهر .۱۳۷۱

۳- نشریه ; مهندسی ایمنی و حفاظت از حریق و کنترل محیط; مؤسسه تحقیقات و مطالعات علوم و فنون کاربردی ایران ; آذرماه  ;۱۳۷۱نشریه شماره .AST: 102

۴- سم شناسی صنعتی ; جلد اول و دوم ; تألیف : دکتر غلامحسین ثنائی ; انتشارات دانشگاه تهران .۱۳۷۱

۵- روشهای آزمون آمونیاک مایع شده ; استاندارد ملی ایران به شماره  ;۳۳۵۵چاپ اول – سال .۱۳۷۲

۶- ویژگیهای آمونیاک مایع شده ; استاندارد ملی ایران به شماره  ; ۳۳۵۶چاپ اول – سال .۱۳۷۲

۷- تظاهرات اصلی و درمان بیماری  ها; مسمومیت  ها; تألیف : دکتر عبدالکریم پژومند دکتر ناصر جلالی – دکتر میترا اقدسی – دکتر سیداصغر ساداتیان – .۱۳۷۴

۸- آئین کار ساختمان  ، تجهیزات و ایمنی سردخانه مواد خوراکی ; استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶- ; ۱۸۹۹چاپ نهم تجدیدنظر دوم  سال .۱۳۷۵

۹- HAZARDS OF ANHYDROUS AMMONIA; R. RAJASEKHARAN NAIR

Shib

SAFETY AND HEALTH INFORMATION BUREAU

NEW BOMBAY – INDIA

NOVEMBER 1989

۱۰- CURRENT Emergency diagnosis & Treatment

Edited by mary t. Ho and charles E. Saunders

Third Edition 1990

۱۱- Iso 5149- 1993 Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating saftyrequirements.

۱۲- Kellogg project no . 5429

OPERATING INSTRUCTIONS MANUAL UREA

۱٫۰٫۰ – SAFETY

R.1/November 1993

۱۳- Kellogg job No/5429

OPERATING INSTRUCTIONS MANUAL AMMONIA

۱٫۰٫۰ SAFETY

Rev. 1/November 1993

۱۴- SKC Guide to NIOSH/OSHA

AIR Sampling Methods

۱۹۹۴/۹۵

۱۵- Ammonia: chemical hazard summary No.37

canadian Centre For Occupational Health and safety, Hamilton . P14.

**آئین کار پیشگیری و مقابله با نشت گاز آمونیاک در سردخانه ها**

**۱– هدف**

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین آئین کار پیشگیری و مقابله با نشت گاز آمونیاک در سردخانه  های ثابت می  باشد.

**۲– دامنه کاربرد**

این استاندارد در مورد سردخانه  های ثابت که از گاز آمونیاک به عنوان شاره سرمازا استفاده می  کنند، کاربرد د ارد.

**۳– تعاریف**

در این استاندارد واژه  ها و اصطلاحات با تعاریف زیر بکار برده می  شود:

۳-۱- سردخانه  های ثابت آمونیاکی – مجموعه  ایست از ساختمان و تجهیزات که بتواند شرایط ویژه نگهداری مواد خوراکی و فاسد شدنی را عمدتأ از نظر دما، دمه نسبی (رطوبت نسبی ) و در صورت لزوم سایر شرایط موردنیاز را با استفاده از آمونیاک تامین نماید. (رجوع شود به استاندارد ملی ۱۸۹۹)

۳-۲- آمونیاک – ترکیبی است با فرمول شیمیایی  NH3و در شرایط متعارفی بصورت گاز بی  رنگ  ، با بوی بسیار نافذ ، قلیائی  ، سبکتر از هوا و تقریبأ  ۵۰درصد وزن هوا می  باشد.

۳-۳- شاره سرمازا – به ماده  ای که برای جذب گرما و تولید سرما در سیستم  های گرماگیر (سرمازا) بکار می  رود اطلاق می  شود.

۳-۴- فشارنده یا کمپرسور – ابزاری است که به صورت مکانیکی بر فشار بخار شاره سرمازا می  افزاید

۳-۵- واحد کمپرسور ۱ – تشکیلات متراکم کننده شاره سرمازا بدون تقطیر کننده و مخزن مایه را گویند.

۳-۶- تقطیر کننده یا کندانسور ۲ – بخشی است که در آن با تبادل حرارت  ، شاره سرمازای فشرده شده  ، گرما از دست داده و به مایع تبدیل می  شود.

۳-۷- واحد تقطیر ۳ – ترکیب ماشین  آلات ویژه  ای شامل : یک یا چند کمپرسور پرقدرت  ، تقطیر کننده  ، مخزن مایع (در صورت نیاز) و دیگر لوازم فرعی در سیستم سردساز می  باشد.

۳-۸- صفحه انفجاری ۴ – صفحه یا ورقه  ای است که در فشار معینی (تعیین شده در آزمایش ) می  ترکد.

۳-۹- تبخیر کننده ۵ – بخشی از سیستم سردساز که در آن شاره سرماساز را که به شکل مایع وجود دارد، برای فرآیند تبرید به بخار تبدیل می  کند.

۳-۱۰- واحد تبخیر کننده – ترکیب ویژه ماشین  آلاتی است که در یک سیستم سردساز وجود دارد و شامل یک یا چند کمپرسور قوی  ، تبخیر کننده  ، مخزن مایع (در صورت نیاز) و دیگر لوازم فرعی است .

۳-۱۱- نیمه پرفشار سیستم ۶ – بخشی از سیستم سردساز است که تقریبأ در فشاری معادل فشار موجود در تقطیر کننده عمل می  کند.

۳-۱۲- نیمه کم  فشار سیستم ۷ – بخشی از سیستم سردساز است که تقریبأ در فشاری معادل فشار موجود در تبخیر کننده عمل می  کند.

۳-۱۳- فشار بیشینه هنگام کار ۸ –میزان فشاری است که نبایستی فشار درون سیستم  ، چه در حالت فعالیت و چه در حال خاموشی از آن افزوده شود (البته بجز محدوده  ای که قطعه فشارشکن در آن محدوده عمل می  کند.)

۳-۱۴- کمپرسور بدون تغییر مثبت حجم ۹ – نوعی کمپرسور که فشار بخار در آن بدون تغییر در حجم اتاقک فشار ازدیاد می یابد.

۳-۱۵- سوختن گرم – سوختن ناشی از حرارت تولید شده در اثر مجاورت آمونیاک و عرق سطحی پوست بدن می باشد.

۳-۱۶- سوختن سرد – سوختن در اثر انجماد سریع پوست بوده که ناشی از تبخیر سریع آمونیاک می  باشد.

۳-۱۷- کمپرسور باتغییر مثبت حجم – نوعی کمپرسور که فشار بخار در آن  ، با تغییر در حجم اتاقک فشار ازدیاد می  یابد.

۳-۱۸- نشت گاز آمونیاک – خروج ناخواسته گاز آمونیاک از کلیه وسایل و تجهیزات بکار رفته در سردخانه  های آمونیاکی را نشت گویند.

۳-۱۹- پیشگیری و مقابله – کلیه تدابیر و روشهایی که بمنظور جلوگیری از نشت شاره سرمازا و مهار آن اعمال می  شود.

**۴– اثرات نشت گاز بر پایه میزان غلظت گاز آمونیاک**

۴-۱- آستانه بویائی گزارش شده از ۱۰  ۵۰ppm-  ۱متغیر است .

۴-۲- شکایت در اثر عوارض آمونیاک با غلظت  ۲۵ ppm-  ۲۰شروع و در غلظت  ۱۰۰ ppmبوی آمونیاک نسبتأ شدید و برای بینی انسان محرک و التهاب  آور می  باشد.

۴-۳- حد مجاز در محیط آمونیاکی برای مدت هشت ساعت کار  ۲۵ ppmو برای مدت  ۱۰دقیقه کار  ۳۵ ppmمی  باشد.

۴-۴- غلظت  ۰/۸درصد حجمی گاز آمونیاک در مدت یک ساعت سبب صدمه شدید بر روی سیب  ، گلابی  ، هلو، پیاز می گردد. و غلظت  ۰/۲درصد حجمی در مدت شش ساعت موجب خسارت جزئی در هلو می  شود.

۴-۵- در غلظتهای ۲۷- ۹درصد حجمی آمونیاک در هوا، مخلوطی قابل انفجار بوجود می  آید، اما وقتی غلظت آن کمتر از  ۹و بیشتر از  ۲۷درصد حجمی باشد، مخلوط قابل انفجار نیست .

۵- نشت گاز آمونیاک ۱۱

۵-۱- اثرات کوتاه مدت (حاد) ناشی از تماس با آمونیاک بر روی انسان

۵-۱-۱- اثرات ناشی از تماس تنفسی

۵-۱-۱-۱- شایعترین و مهمترین راه آلودگی و مسمومیت با آمونیاک  ، استنشاق آن می  باشد که بعلت خاصیت قلیائی قوی و نفوذ بسیار زیادی که دارد بسرعت وارد مجرای تنفسی شده و در رطوبت مخاط حل گشته و سریعأ باعث تحریک و سوزش قسمت فوقانی دستگاه تنفس می  گردد.

۵-۱-۱-۲- تماس در مدت  ۵دقیقه با غلظت  ۱۳۳ ppmباعث آزردگی مخاط حلق و بینی شده و علائم گرفتگی بینی  ، احساس سوزش گلو، تغییر صدا، سرفه ضعف و سردرد ظاهر می  گردد.

۵-۱-۱-۳- تماس با غلظت  ۳۰۰الی  ۵۰۰ ppmباعث سوزش شدید در بینی و مجاری تنفسی می  گردد.

۵-۱-۱-۴- تماس با غلظت  ۴۰۰الی  ۷۰۰ ppmآزردگی و سوزش شدید حلق و بینی روی داده  ، تنفس عمیق و تند شده و افزایش فشار خون در فرد مشاهده می  گردد.

۵-۱-۱-۵- تماس با غلظت  ۱۷۰۰ ppmموجب سوزش ریه  ها و تجمع آب (مایع ) در آنها می  گردد.

۵-۱-۱-۶- تماس با غلظت  ۲۵۰۰الی  ۶۰۰۰ ppmتنفس را مشکل کرده و باعث تجمع مایع در ریه  ها شده و در این حد، خارج شدن کف از دهان مسموم مشاهده می  گردد.

۵-۱-۱-۷- تماس کوتاه مدت با غلظت  ۵۰۰۰الی  ۱۰۰۰۰ ppmباعث خفگی در اثر خیز حاد ریه (ادم ) و مرگ سریع می گردد.

۵-۱-۱-۸- در مسمومیت خفیف با آمونیاک  ، علائم تحریک و التهاب ملتحمه  ، مخاط بینی  ، دهان و دستگاه تنفسی فوقانی به صورت کونژنکتیویت ۱۲ (التهاب ملتحمه چشم )، گرفتگی بینی  ، تغییر صدا، احساس سوزش گلو، سرفه  ، ضغف و سردرد ظاهر می  گردد.

۵-۱-۱-۹- در مسمومیت متوسط تا شدید علائم تنگی نفس  ، انسداد مجاری تنفسی  ، خس خس سینه  ، خشونت صدا، آبریزش بینی  ، گلودرد، تهوع و استفراغ  ، افزایش بزاق دهان  ، افزایش ادرار، از بین رفتن حس بویایی  ، تعریق  ، لارنژیت ۱۳(التهاب حنجره )، برونشیت ۱۴ (التهاب لوله  های نایژه  ای ) و ادم (خیز) ریوی بروز می  کند.

۵-۱-۱-۱۰- در مسمومیت شدید ممکن است شخص در طی ۷۲- ۴۸ساعت ظاهرا کمی بهبود یابد ولی پس از آن مجددا بدحال شده و دچار نارسایی تنفسی و سرانجام مرگ می  گردد. (در حدود  ۴۰درصد مسمومیت شدید).

۵-۱-۲- اثرات ناشی از تماس چشمی

۵-۱-۲-۱- هنگامی که آمونیاک با رطوبت چشم تماس پیدا کند باعث تولید هیدروکسید آمونیوم شده و این ماده به قرنیه چشم نفوذ و به عنبیه و عدسی چشم آسیب وارد می  کند که میزان آسیب بستگی به غلظت آمونیاک  ، مدت زمان تماس و همچنین حالت آمونیاک (مایع یا گاز) دارد.

۵-۱-۲-۲- تماس به مدت پنج دقیقه با غلظت  ۵۰ ppmهیچگونه تأثیری بر چشم نخواهد گذاشت .

۵-۱-۲-۳- تماس به مدت پنج دقیقه با غلظت  ۱۳۴ ppmباعث تحریک و سوزش چشم شده و ریزش اشک و آزردگی قرنیه شروع می  گردد.

۵-۱-۲-۴- تماس در غلظت  های  ۷۰۰ ppmبخارات آمونیاک خیلی سریع سبب تحریک شدید چشم و آزردگی قرنیه خواهد گردید.

۵-۱-۲-۵- تماس چشمی مکرر با آمونیاک که آزردگی چشمی به همراه دارد، در صورت عدم درمان باعث کوری ناقص و یا کامل می  گردد.

۵-۱-۲-۶- تماس با آمونیاک مایع و پاشیده شدن آن بر روی چشم موجب ایجاد ورم ملتحمه می  گردد و زخم شدن غشأ مخاطی و قرنیه باعث کاهش دید و نابینایی چشم خواهد شد.

۵-۱-۳- اثرات ناشی از تماس پوستی

۵-۱-۳-۱- آمونیاک به صورت مایع و چه به صورت گاز می  تواند باعث سوختگی شدید پوست گردد که این سوختگی ممکن است به صورت سرد یا گرم باشد.

۵-۱-۳-۲- آمونیاک در غلظت  ۱۰۰ ppmباعث بروز ضایعات در حد متوسط و در پوستهای مرطوب می  شود و هنگامیکه مقادیر زیادی گاز آمونیاک در رطوبت سطح پوست حل گردد موجب بوجود آمدن محلول آمونیاک غلیظ گردیده که خورندگی پوست را بدنبال خواهد داشت .

۵-۱-۳-۳- آمونیاک در غلظت  ۳۰۰۰۰ ppmباعث ایجاد سوزش در پوست شده و در صورتیکه تماس چند دقیقه بطول بیانجامد باعث سوختگی و تاول زدن در سطح پوست خواهد گردید.

۵-۱-۴- اثرات ناشی از تماس گوارشی

۵-۱-۴-۱- باتوجه به اینکه آمونیاک مایع به سرعت تبخیر می  گردد، مسمومیت خوراکی آن بعید بنظر می رسد.

۵-۱-۴-۲- در اثر خوردن مایع آمونیاک  ، بخارات آمونیاک تولید شده و این بخارات علاوه بر آسیب بر لبها – دهان – گلو – مری و بافت معده در اثر ورود به شش  ها پس از ۱۲- ۲ساعت موجب صدمه دیدن و تجمع مایع در آنها می  گردد و در نهایت خوردن آمونیاک می  تواند باعث ضعف  ، تشنج  ، بیهوشی و حتی مرگ شود.

۵-۲- اثرات درازمدت (مزمن ) ناشی از تماس با آمونیاک بر روی انسان .

۵-۲-۱- تماس دائمی بر غلظت  ۷۰ ppmمی  تواند بدون ایجاد عارضه بر روی انسان تحمل گردد.

۵-۲-۲- تماس روزانه  ۹۷الی  ۱۲۲ ppmباعث آزردگی چشمها و مجاری تنفسی فوقانی می  گردد.

**۶– اثرات زیست محیطی ناشی از نشت آمونیاک**

۶-۱- آمونیاک محلول در آب برای زندگی جانوران و گیاهان بخصوص ماهیها مضر است .

۶-۲- بخار آمونیاک برای زندگی گیاهان حساس مثل درختان میوه و بوته  های دانه  ای زیان  آور است و در غلظت  های بالای آمونیاک  ، زندگی ممکن است کاملا نابود گردد.

لذا لازم است اهمیت زیادی در مصرف و آزادسازی آمونیاک به محیط قائل شد.

۶-۳- از تخلیه آب محتوی آمونیاک به داخل آب قابل شرب و یا آبی که زیست  گاه ماهیان است بایستی خودداری بعمل آورد.

۶-۴- پیش  بینی  های لازم جهت جمع  آوری  ، تخلیه و خنثی  سازی آب آلوده شده به آمونیاک جهت جلوگیری از آلودگی سفره  های زیرزمینی بعمل آید.

**۷– اصول پیشگیری از نشت گاز آمونیاک**

۷-۱- پیش  بینی و آزمون

هنگام طراحی و ساخت سیستم سردکننده آمونیاک بایستی پیش  بینی  های لازم جهت جلوگیری از افزایش فشار زیاد در تمام قسمتهای سیستم بعمل آید.

۷-۱-۱- براساس بند (۷-۱) این پیش  بینی  ها شامل :

اطمینان از شیرهای یکطرفه کمپرسورها در موقع تعمیرات – برگشت ذخیره آب به کندانسور در مواقع لزوم و نگهداری جریان آن به میزان کافی تهویه تصحیح سیستم و نگهداری مایع آزاد در کندانسور (باتوجه به ظرفیت کندانسور) است .

۷-۱-۲- پس از سرهم کردن قطعات دستگاه و پیش از استفاده نهایی  ، سیستم سردساز می  باید براساس مندرجات جدول شماره یک به کمک هوا یا گاز مناسب دیگری تحت آزمون فشار برای کل سیستم قرار گیرد (البته مشروط به آنکه همه اجزاء دستگاه قبلا در آزمون تحمل فشار قبول شده باشند).

۷-۱-۳- همه اجزاء سیستم را بایستی براساس جدول شماره یک از نظر نشت آمونیاک آزمایش نمود و چنانچه کارخانه سازنده قطعات را سرهم می  کند، انجام این آزمایش برعهده کارخانه است . در غیر این صورت بایستی آزمون در محل انجام پذیرد.

چنین آزمونی ممکن است در هر یک از مراحل اتصال اجزاء تا انتهای خط تولید انجام شود.

۷-۲- شبکه  ها و اتصالات قطعات سیستم سردساز

۷-۲-۱- افزارهای قطع کننده جریان ۱۵

قدرت نهایی قطعه قطع کننده جریان مایع برای لوله  هایی با قطر اسمی  ۱۵۰میلیمتر و یا ساخته شده از فولاد نرم (قابل تبدیل به لوله ) می  بایستی لااقل پنج برابر بیشینه فشار کاری آن بخشی از سیستم باشد که در آن بکار می  رود. آن دسته افزارهای قطع کننده جریان که قطر اسمی داخلی آنها از  ۱۵۰میلیمتر بیشتر است و ضمنا از فولاد نرم ساخته نشده  اند می  باید لااقل با ۶/۵برابر بیشینه فشار کاری آن بخش از سیستم که در آن بکار می  روند برابری کنند.

۷-۲-۱-۱- قطعه قطع کننده جریان بایستی طوری ساخته شود که پوشش روی آن یا دیافراگم ۱۶ آن با چرخاندن جدا نشود و هنگامیکه دیافراگم بسته است  ، از عبور جریان در هر جهت جلوگیری نماید ضمنا بایستی این امکان باشد که به جز قطعه متصل شده به بدنه بیرونی  ، بقیه اجزاء قطع کننده جریان را بتوان به هنگام روشن بودن سیستم  ، دستکاری و محکم نمود و یا حتی آنها را از جای خود خارج کرد.

۷-۲-۱-۲- ترتیب قرارگیری اجزاء قطع کننده جریان بایستی بشرح زیر باشد:

الف – در سیستم  هایی که بیش از  ۲/۵کیلوگرم آمونیاک دارند بایستی در نقاط زیر قطعات قطع کننده جریان مایع را کار گذارد.

۱- هر یک از ورودیهای کمپرسور، واحد کمپرسور واحد تقطیر کننده .

۲- هر یک از خروجی  های کمپرسور، واحد کمپرسور یا واحد تقطیر کننده و نیز برخی هر یک از مخازن .

۳- هر یک از مجاری تخلیه مخزن مایع .

تبصره : بند الف شامل سیستم  هایی که به «کمپرسور ۱۷ بدون تغییر مثبت حجم » مجهز هستند نمی  شود.

ب – در تمام سیستم  های حاوی حداقل  ۵۰کیلوگرم شاره سرمازا (البته باستثنأ سیستم  های مجهز به «کمپرسور با تغییر مثبت حجم ») نصب قطع کنده جریان مایع در تمامی موارد قید شده در بند الف ضروری است همچنین می  بایستی ورودیهای همه مخازن مایع به این قطع مجهز باشند (مگر یک مخزن و آنهم مخزن موجود در واحد تقطیر کننده یا ورودی مخزن مایعی که به صورت یکپارچه به واحد تقطیر کننده متصل است .

۷-۲-۲- شبکه  ها و اتصالات قطعات سیستم سردساز

۷-۲-۲-۱- اتصالات : بجز در موارد استثنایی زیر، هرگونه اتصال اعم از جوش با شعله گاز، پرس کردن  ، پیچ کردن  ، جوشکاریهای مختلف  ، لحیم  کاریها و اتصالهای برنجی و… برای لوله  ها و شبکه  ها به شرط تناسب و تناسخ با شارهسرمازا و تنش ناشی از فشار و حرارت قابل استفاده است .

موارد استثنأ عبارتند از:

الف – لحیم  کاری خطوط تخلیه ۷۱۷- R(آمونیاک )

ب – اتصالات برنجی ۷۱۷- R(آمونیاک )

ج – اتصال لوله  ها بوسیله حدیده کردن آنها و پیچانیدن آنها در یکدیگر در مورد لوله  های حاوی مایع که قطر اسمی داخلی آنها از  ۲۵میلی  متر بیشتر است و یا لوله  های حاوی بخار با قطر اسمی داخلی بیش از  ۴۰میلی  متر

۷-۲-۳- نکاتی در خصوص سرهم کردن شبکه لوله  ها در محل استفاده سیستم

۷-۲-۳-۱- شبکه سردساز را می  باید بر داربست و نگهدارنده مناسبی استوار نمود. فاصله قرارگیری این عناصر نگهدارنده از یکدیگر به اندازه شبکه و وزن آن (به هنگام پر بودن از سیال ) بستگی دارد.

۷-۲-۳-۲- طراحی شبکه بایستی بگونه  ای باشد که امکان دسترسی آسان به کلیه نقاط شبکه (جهت تعمیرات و سرویس  دهی ) وجود داشته باشد.

۷-۲-۳-۳- شبکه لوله  هایی که از درون دیوارها و سقفهای مقاوم در برابر آتش عبور کرده  اند (لوله  های توکار) را بایستی به نحوی عایق  کاری کرد که در صورت آتش  سوزی  ، امکان گسترش آتش به اتاقهای مجاور را فراهم نیاورند. در ضمن طراحی باید به نحوی باشد تا امکان قطع ارتباط این لوله  ها با لوله  های موجود در اتاقهای مجاور وجود داشته باشد.

همچنین در کلیه محدوده  های عبور شبکه  های حاوی آمونیاک بایستی تهویه مناسب نصب نمود تا در صورت نشت  ، از خطر تجمع بخارات آن جلوگیری شود و .

۷-۲-۳-۴- در شرایطی که طول مسیر شبکه لوله  ها بسیار زیاد باشد، باید تدابیری برای انبساط و انقباض حرارتی شبکه اندیشید.

۷-۲-۳-۵- لوله  های پلاستیکی انعطاف  پذیر را باید در مقابل آسیب  های مکانیکی حفظ نمود و گاه بگاه مورد معاینه قرار داد.

۷-۲-۳-۶- احتیاطهای لازم برای جلوگیری از انتقال ارتعاشات مفرط بایستی اعمال شوند.

۷-۲-۳-۷- فاصله شبکه لوله  ها یا دریچه  ها و اتصالهای مختلف در لوله  کشی باز (روکار) نبایستی از کف اتاق از ۲/۲۰متر کمتر باشد. ضمنا ارتفاع نصب لوله  ها بایستی به حدی باشد که بالای سر کارکنان قرار گیرد. و فعالیتهای مختلف کاری افراد به آنها آسیبی نرساند.

۷-۲-۳-۸- در مجرای عبور شبکه حاوی شاره سرمازا از دیوارها، سقف و… نبایستی هیچ لوله کشی دیگر یا سیم  کشی برق عبور کند مگر آنکه برای هر مورد احتیاطهای ایمنی لازم به عمل آمده باشد. در ضمن شبکه لوله  ها نبایستی به اتاق یا مناطق مسکونی راه داشته باشد، مگر آنکه در محدوده فوق  ، لوله یکسره باشد و نیز لوله  های غیرفلزی حاوی آمونیاک با قطر اسمی بیرونی  ۲۹میلی  متر و کمتر از آن درون پوشش فلزی سخت و مستحکم قرار گرفته باشند.

۷-۳- مواد بکار رفته در ساخت سیستم

در ساخت ماشین  آلات و نیز برقراری چرخه آمونیاک  ، از آهن چکش  خور – چدن  فولاد و فولاد ریختگی – فولاد کربنه و فولاد با عیار پائین استفاده می  شود.

۷-۳-۱- در این سیستم در هر کجا که مس در تماس با آمونیاک قرار می  گیرد بایستی فاقد اکسیژن (داکسیده ) باشد. لذا استفاده از مس و آلیاژهای با عیار بالای آن مجاز نخواهد بود.

۷-۳-۲- استفاده از فلز روی در سیستم  های آمونیاکی ممنوع بوده و در سایر موارد لازم است قبل از استفاده  ، سازگاری مواد با آمونیاک و تنش  های ناشی از فشار و حرارت مورد بررسی قرار گیرد.

۷-۴- نشانه  گذاری بر دستگاههای سردساز

۷-۴-۱- سیستم سردساز

لازم است علامتی دائمی که بتوان آن را بوضوح دید بر روی افزارها و یا در مجاورت آنها الصاق کرد (رجوع شود به  ISO 5149- بند ۷-۲-۴)

۷-۵- ابزارهای شاخص و میزان سنج

۷-۵-۱- آن دسته مجاری تحت فشار که حجم خالص درونی آنها بیش از  ۱۰۰لیتر است در صورتیکه قطعه قطع کننده جریان داشته و حاوی مایع آمونیاک باشند را بایستی به فشارسنج مجهز نمود.

۷-۵-۲- پوشش روئی مجاری تحت فشار اعم از گرم کننده و سرد کننده بایستی به دماسنج و فشارسنج مجهز باشد.

۷-۵-۳- چنانچه پاک  کردن و تراشیدن برفکهای برخی تجهیزات بایستی در درجه حرارتهای زیاد و بصورت دستی صورت پذیرد. تجهیز این ابزارها به فشارسنج امری ضروری است .

۷-۶- حفاظت در برابر فشار مفرط

ظهور فشار مفرط در سیستم ممکن است در حین کارکرد کمپرسور حاصل شود و یا آنکه بخشی از سیستم طی جابجائی  ، انبار کردن  ، نصب و یا راه  اندازی در معرض درجه حرارتی بیش از معمول قرار گیرد که منجر به زیادی فشار درون سیستم خواهد شد بمنظور پیشگیری از چنین رویدادی عمل تخلیه بایستی صورت گیرد و در این زمینه لزوم بررسی نصب و بکارگیری قطعات حفاظتی شامل دریچه  های فشارشکن  ، صفحه  های انفجاری ۱۸، درپوش  های جوش خورنده و قطعه محدود کننده فشار ضروری است (رجوع شود به ISO 5149- بند ۷-۳)

۷-۶-۱- چگونگی تخلیه و رعایت نکات ایمنی

۷-۶-۱-۱- نحوه تخلیه آمونیاک از قطعه فشارشکن و درپوش  های جوش خورنده بایستی بگونه  ای باشد که افراد بر اثر خروج مایع در معرض خطر واقع نشوند. این ماده بایستی به فضای آزاد و بدور از محدوده اطراف ساختمان تخلیه شود و این کار بایستی به مقدار کافی و با ابزارهای مناسب صورت پذیرد.

۷-۶-۱-۲- همه قطعات محافظ و نیز لوله  های مربوطه بایستی در مقابل عوارض سوء و تاثیرات آب و هوا محافظت شوند.

۷-۶-۱-۳- برای قطعه  های فشارشکن  ، در هر نیمه پرفشار و کم  فشار بایستی تهویه جداگانه  ای فراهم گردد مگر آنکه یک تهویه برای حل حجم بخار کاهش یافته کافی باشد.

ضمنا چنانچه قطعه فشارشکن در کمترین درجه خود تنظیم شده باشد، این مجموعه باید قادر به تهویه دستگاه باشد.

۷-۶-۱-۴- نقطه اتصال لوله تخلیه  ، بایستی از سطح مایع بالاتر واقع شده باشد.

۷-۶-۱-۵- قطعه قطع کننده جریان مایع را بایستی در محل مناسب و بروش مناسب مورد محافظت قرار داد مثلا با گذاردن آن درون جعبه  ای قفل  دار که در موقع ضروری بتوان با شکستن شیشه روی جعبه به کلید قطعه دست یافت . لازم است برچسب مناسبی مثلا با عنوان ((در موقع ضروری شیشه را بشکنید)) روی آن الصاق کرد.

۷-۶-۱-۶- لوله  ها و دریچه  های تخلیه را بایستی بدقت انتخاب نمود تا از میزان مناسب تخلیه اطمینان حاصل شود.

۷-۷- نصب قطعه  های الکتریکی

طراحی  ، ساخت  ، نصب  ، آزمایش و استفاده از تجهیزات الکتریکی می  باید مطابق با استانداردهای عنوان شده در ۲۴-۲-IEC 335و ۳۴-۲- IEC 335و ۴۰-۲- IEC 335و استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶- ۱۸۹۹(آئین کار ساختمان  ، تجهیزات  ، ایمنی سردخانه  های مواد خوراکی ) باشد.

۷-۷-۱- سیستم هشدار دهنده

در همه اتاقها بایستی سیستم هشداردهنده نشت آمونیاک وجود داشته باشد و برق آن نیز از منبعی مجزا از روشنائی عادی (مثل باطری ) تأمین شود (براساس رهنمودهای ۳۴-۲-IEC 335) و در محل نصب شده باشد این خطریابها بایستی بگونه  ای طراحی شده باشد که وقتی غلظت سردساز به آستانه تحریک از پیش تنظیم شده در آن رسید، علاوه بر آنکه بکار افتاد زنگ خطری را هم بصدا درآورد تا امکان اقدام  های اضطراری فراهم گردد.

۷-۸- تدابیر ویژه :

۷-۸-۱- بایستی برای قطع کلیه جریانهای برق ورودی به اتاقها (بجز مدارکها ولتاژ سیستم هشدار دهنده نشت ) کلیدهای ویژه وجود داشته باشد که درون محفظه  ای ویژه و یا خارج از اتاق قرار گرفته باشد.

کلیدهای خودکار می  باید خودبخود برای قطع مدارها افتند (توسط قطعه و وسایل خطریاب ) البته در شرایطی ممکن است از کلید دستی استفاده شود. که در اینصورت بایستی محل آن در خارج از اتاق ماشین آلات باشد و چنانچه از کلید دستی در این مورد استفاده می  شود عامل (اپراتور) دستگاه باید دائم در محل حاضر باشد.

۷-۸-۲- در اتاق ماشین  آلات بایستی تهویه مکانیکی اختصاصی وجود داشته باشد و ظرفیت تهویه این سیستم نبایستی از مقدارهای قید شده در فرمول ۱۹ Q=13/88G2/3 کمتر باشد و ضمنا بایستی قطعه خطریاب  ، این تهویه را بکار اندازد. موتور پنکه  ها و تجهیزات الکتریکی همراه با سیستم تهویه باید محفظه مناسبی داشته باشند و یا اصلا خارج از اتاق ماشین  آلات و جریان هوای درون آن قرار گیرند. در مواردی که عامل دستگاه همواره در اتاق حضور دارد، کنترل تهویه با کلید دستی (به جای وصل آن به قطعه خطریاب به شرط آنکه این کلید بیرون اتاق ماشین  آلات قرار گرفته باشد) مجاز است .

۷-۸-۳- هنگام کار با وسائلی که با آمونیاک در تماسند (ماشین  ها – لوله  ها – شیرآلات  اتصالات و…) ابتدا باید مایع آمونیاک به سمت جداکننده ۲۰ هدایت شود و این نگهداری می  تواند برای مدت  ۱۵الی ۳۰ دقیقه باشد (حتی بعد از این مرحله نیز لوله و اتصالات ممکن است محتوی مقداری از مایع آمونیاک باشند)

۷-۸-۴- گاز آمونیاکی که درموقع باز کردن وسائل به هنگام تعمیرات خارج می  شود بایستی سریعأ بوسیله آب جذب شود و چنانچه جوشکاری بر روی وسائل انجام شده است  ، باید مواد زائد بوسیله هوای فشرده و یا نیتروژن که از قبل آماده شده است به طور سریع پاک شود.

۷-۸-۵- جهت آزمون فشار قطعات تازه نصب شده از حداقل میزان آمونیاکی استفاده گردد.

۷-۸-۶- در تمام کارها وقتی احتمال خطر نشت آمونیاک وجود دارد (حتی در مورد وسائلی که قبلا آمونیاک آنها خارج گردیده ) باید همیشه از ماسک آمونیاک استفاده گردد.

۷-۸-۷- هنگام کار با تجهیزات  ، در مواقعی که احتمال خطر نشت مایع آمونیاک به همراه روغن و یا آب محتوی مقادیر قابل ملاحظه آمونیاک وجود دارد باید همواره از دستکش لاستیکی استفاده کرد در چنین مواقعی  ، در دسترس بودن آب تازه در ظروف دربسته ضروری است .

۷-۸-۸- تجهیزات مقابله با نشت پیش  بینی گردد. (مانند ماسک  های حفاظتی و سیلندرهای هوای فشرده  لباس ایمنی و متعلقات مربوطه  تجهیزات کمکهای اولیه  تهیه دستورالعمل  های لازم جهت مقابله  سیستم هشداردهنده )

**۸– روش مقابله با نشت آمونیاک**

۸-۱- کلیات

۸-۱-۱- در همه اتاقهای ماشین  آلات بایستی درب کاملا قالب درگاه باشد و درب رو به بیرون باز شود و چنانچه درب بدرونساختمان راه دارد بایستی به نحوی طراحی شود که خودبخود بسته شود.

تعداد دربها بایستی کافی باشد، یعنی اطمینان حاصل شود که کارکنان در هنگام خطر می  توانند به آزادی از درون اتاق بگریزند. در ضمن نبایستی هیچگونه منفذی در اتاق وجود داشته باشد که احتمال رود در صورت نشت آمونیاک  ، از آن منافذ به دیگر بخشهای ساختمان نفوذ صورت گیرد.

۸-۱-۲- تهویه در اتاق ماشین  آلات بایستی رو به بیرون باشد و به جز در مواردی که تدابیر خاصی در مورد سیستم تهویه موردنیاز است توصیه به استفاده از روش تهویه طبیعی با استفاده از مجاری هوایی دایمی ۲۱ می شود با اینهمه چنانچه تراکم بخار ناشی از آمونیاک به حدی است که امکان تعبیه مجرای مناسب جهت تهویه نباشد، نباید از روش تهویه طبیعی استفاده کرد.

۸-۱-۳- نبایستی محدوده خروجی هواکش  ها توسط دیوار – ستون و ساختمانهای مجاور و دیگر موانع ، اشغال و محدود شودضمنا برای صرفه  جوئی در مصرف انرژی در شرایط عادی می توان از پنکه هایی با سرعت قابل تنظیم استفاده نمود.

۸-۱-۴- محل قرارگیری ورودی هوا به پنکه و مجرای هوا بایستی نزدیک ماشین  آلات و به نحو مناسب مورد حفاظت قرار گیرند و تخلیه هوا باید به سمت بیرون ساختمان و به نحوی باشد که احتمال نقص یا بروز خطر نرود. در ضمن برای آنکه تمامی هوای درون اتاق تهویه گردد لازمست مجاری مناسبی برای ورودی هوای تازه تعبیه شود و گاهی برای اینکار لازمست هواکش نصب شود.

در آن دسته اتاقهای ماشین آلات که تهویه طبیعی ندارند (مثلا اتاقهای زیرزمینی ) لازم است جهت حفظ سلامت کارکنان از تهویه  های مکانیکی استفاده شود.

۸-۲- تخلیه اضطراری :

روش تخلیه باید بگونه  ای تنظیم و برنامه  ریزی گردد که شامل نکات زیر باشد:

۸-۲-۱- زنگ هشدار دهنده یا وسائل اعلام خطر: کلیه کارکنان واحد باید با زنگ  ها یا آژیرهای هشداردهنده (آتش  گاز – نشت بخارات سمی ) آشنا باشند و این عمل باعث تضمین عملیات اضطراری متعاقب خواهد شد.

۸-۲-۲- چگونگی پاسخ به سیستم هشداردهنده : پاسخی که هر فرد می  بایست به زنگ یا آژیر هشدار بدهد، طی یک برنامه مشخص بوی آموزش داده شود تا اطمینان حاصل گردد که هر شخص به تنهایی قادر به انجام آن است .

۸-۲-۳- سرپرستان یا افراد ویژه  ای جهت شمارش کلیه افراد تحت کنترل در یک منطقه باید منصوب شوند و اشخاص دیگر نیز تحت آموزش قرار گیرند تا بتوانند پشتیبان تیم  های امدادی و پزشکی وارد عمل شده و به آنها کمک نمایند.

۸-۲-۴- کارکنان می  بایست با نحوه کنترل درب  های ورود و خروج و سیستم  های ارتباطی واحد آشنا باشند.

۸-۲-۵- از پرسنل آموزش دیده خاصی جهت جستجو و رهایی افراد بهنگام دستور کنترل  کننده حوادث  ، می  توان جهت ورود به منطقه تخلیه شده استفاده بعمل آورد.

۸-۲-۶- چنانچه در مجاورت واحد صنعتی  ، منازل یا کارخانجات دیگری قرار دارد، بخصوص آنهایی که در مسیر بادهای غالب و شایع محل قرار گرفته  اند، بایستی جهت احتیاط، طراحی برای امکان تخلیه امن آنها بکمک امکانات داخلی و بیرونی فراهم آورد.

۸-۳- عکس  العمل افراد

۸-۳-۱- در صورت تحت تأثیر قرار گرفتن با گاز آمونیاک باید تنفس غیر عمیق جهت کاهش صدمه داشت و هنگام تماس گاز با چشم  ، با تحمل بیشتر باید کمتر پلک زد و در محل امن به مدت  ۱۵دقیقه بطور مرتب بر روی کره چشم آب تمیز ریخت .

۸-۳-۲- هنگام بروز نشت لزومی به دویدن نیست بلکه بهتر است محکم و یکنواخت قدم برداشت و مواظب موانع و دیگر عوارض طبیعی مسیر حرکت بود.

در ضمن باید توجه داشت که وزن بدن نباید از روی یک پا به پای دیگر منتقل گردد مگر آنکه پای دیگر کاملا بزمین رسیده باشد.

۸-۳-۳- در صورت آلودگی با آمونیاک مایع ، سرعت عمل در راءس همه کارهاست و در مرحله اول البسه آغشته به آمونیاک بایستی بسرعت از بدن خارج شده و محیط آغشته شده (عضو بدن ) را به طور پیوسته به مدت  ۱۵دقیقه با آب فراوان شست .ضمنا روی البسه آغشته به آمونیاک را نباید پوشاند. بلکه باید اجازه داد که در مجاورت هوای آزاد باشد.

۸-۴- مقابله فیزیکی

۸-۴-۱- به موازات انجام اقدامات (۸-۲) و (۸-۳) بایستی بند ۸- ۴انجام گیرد.

۸-۴-۲- هنگام مقابله فیزیکی  ، انجام موارد اصولی به ترتیب زیر الزامی است :

الف – انجام فعالیت  های اضطراری و تخلیه آسیب دیدگان

ب – تخلیه سریع گاز از سالن  های سردخانه توسط تهویه

ج – تخلیه محصول

د – شستشو با آب

۸-۴-۳- هنگامیکه مقدار زیادی آمونیاک در اثر نشت وارد هوا می  شود باید توسط آب ته  نشین گردد. بهترین کار این است که با یک آب  پاش نازل دار و مناسب آب پاشیده شود.

۸-۴-۴- باستناد بند ۴-۵، اگر آمونیاک به مقدار زیاد وارد هوا شود بگونه  ای که به حد انفجار و صدمه رساندن برسد. تماممنابع تولید جرقه یا آتش باید خاموش گردد و از محیط خارج شود مثلا تمام موتورهای الکتریکی باید خاموش شده و مشعل های جوشکاری و گازی قطع و کلیه مواد آتش  زا به فاصله  های امن انتقال یابد.

۸-۴-۵- جمع  آوری  ، تخلیه و خنثی نمودن آب آلوده به آمونیاک جهت جلوگیری از آلودگی سفره  های آب زیرزمینی صورت پذیرد.

|  |
| --- |
| [jadval-estendard](http://cold-storage.ir/wp-content/uploads/2015/08/jadval-estendard.jpg) |

۱-compressor unit

۲-condensor

۳-condensing unit

۴-bursting disk

۵-evaporator

۶-high pressure side

۷-low pressure side

۸-maximum working pressure (mwp)

۹-non posetive displacement comp

۱۰-p.p.m: part per million

-۱۱اثرات اشاره شده در بند  ۵(نشت گاز آمونیاک ) آثاری است که تا زمان تدوین شناخته شده  است .

۱۲-conjunctivitis

۱۳-laryngitis

۱۴-bronchetis

۱۵-shut off device

۱۶-operating stem

۱۷-Non posetive diplacement comp

۱۸-Holder

-۱۹جریان هوا برحسب لیتر در ثانیه =  Q

توده ماده سردساز برحسب کیلوگرم =G

۲۰-Sepe