

# بنام خدا

تهیه و تنظیم : امیر حسین خزایی

Email : [amirhossein.khazaeii@yahoo.com](mailto:amirhossein.khazaeii@yahoo.com)

موبایل

0939 – 556 16 06

0937 – 620 57 12

آئین کار ساختمان، تاسیسات، تجهیزات فنی بهداشت و نگهداری سردخانه  
مواد غذائی

## فهرست مطالب

آئین کار ساختمان , تاسیسات , تجهیزات فنی و بهداشت و نگهداری سردخانه  
مواد غذایی  
هدف و دامنه کاربرد  
تعریفها و اصطلاح ها  
طبقه بندی انواع سردخانهها  
ساختمان سردخانه  
تاسیسات و تجهیزات  
ایمنی و پیشگیری از حریق  
ایمنی  
بهداشت و نگهداری

## آئین کار ساختمان , تأسیسات , تجهیزات فنی و بهداشت و نگهداری سردخانه مواد غذایی

### 1- هدف و دامنه کاربرد

در این آئین کار استاندارد و ضوابط کلی مربوط به ساختمان , تأسیسات , تجهیزات فنی بهداشت و نگهداری در سردخانه‌های ثابت که بمنظور نگهداری مواد غذایی و کشاورزی ساخته می‌شوند بیان می‌گردد .

### 2- تعریف‌ها و اصطلاح‌ها

2-1- تعریف بارها

2-1-1- بار برودتی - باریست که در زمان مورد نظر به دستگاهها وارد می‌شود .

2-1-2- بار ناشی از کالا - باریست که باید در واحد زمان از کالا گرفته شود تا به درجه حرارت مورد نظر برسد .

2-1-3- بار سرویس - باریست که بواسط ورود هوا و روشنایی و غیره به دستگاههای تبرید تحمیل می‌شود .

### 3- طبقه بندی انواع سردخانه‌ها

سردخانه‌ها بر دو نوع می‌باشد :

3-1- سردخانه متحرک

3-2- سردخانه ثابت - سردخانه ثابت مجموعه‌ایست از ساختمان و تأسیسات

مناسب که بتواند مصنوعاً شرایط خاصی نگهداری کالای مورد نظر ( مواد خوراکی و فاسد شدنی ) را از نظر رطوبت نسبی و درجه حرارت و در صورت لزوم شرایط اختصاصی مربوط تامین نماید و درجه حرارت و در صورت لزوم شرایط اختصاصی مربوط تامین نماید .

3-2-1- سردخانه تولیدی - در نقاط تولید مواد غذایی و محصولات کشاورزی برای جنس یا اجناس بخصوصی طرح و ساخته میشود .

3-2-2- سردخانه ذخیره‌ای - نزدیک به محلهای مصرف و یا تولید ساخته میشود تنوع کالا در آن معمولا " زیاد نیست کالای مورد نظر را میتوان در آن نزدیک به حداکثر زمان نگهداری توصیه شده در استانداردهای مربوط ذخیره نمود دفعات ورود و خروج سالیانه کالا در سردخانه کم میباشد .

3-2-3- سردخانه توزیعی - در مراکز مصرف و یا نزدیک به آن قرار دارد . دفعات ورود و خروج و تنوع کالا در آن زیاد است .

3-2-4- سردخانه ترانزیتی - در نقاط گمرکی و نقاطی که وسیله حمل و نقل تغییر میباید ساخته میشود . ورود و خروج کالا در آن معمولا " در محصولات بزرگ صورت میگیرد . مدت نگهداری کالا در آن معمولا " کوتاه است .

3-2-5- سردخانه‌های اختصاصی - این سردخانه‌ها معمولا " در جوار هتلها , رستورانها , سوپر مارکتها , بیمارستانها و سایر مراکز کم مصرف ساخته میشود . ظرفیت این نوع سردخانه خاص نگهداری در این نوع سردخانه‌ها مشمول مقررات این استاندارد نمیباشد . لکن ملزم به رعایت مقررات خاص مراجع قانونی کشور در مورد حفظ بهداشت و نگهداری مواد غذایی میباشد .

#### 4 - ساختمان سردخانه

##### 3-1- موقعیت محل سردخانه

4-1-1- امکان داشتن جاده یا راه ارتباطی مناسب با نوع سردخانه و دسترسی به آب و برق و تلفن و غیره 4-1-2- مناسب بودن محلاز نقطه نظر عدم مزاحمت جانوران و حشرات موذی و میکروبهای آلوده

4-1-3- مناسب بودن محل از لحاظ قرار نگرفتن در سیل

4-1-4- سردخانه با توجه به جهت وزش بادهای محلی از مراکز و واحدهائی که بنحوی موجب آلودگی هوا و محیط میشوند میبایستی کافی داشته باشد .

- 4-1-5- حتی الامکان سعی شود که در محل ساختمان سردخانه سطح سفره آب زیرزمینی پائین باشد .
- 4-2- طرح معماری - پس از انتخاب محل سردخانه باتوجه به مندرجات بند 4-1- ساخت زمین سردخانه بر اساس ظرفیت مورد نظر و رعایت نکات زیر تعیین میگردد .
- 4-2-1- در تعیین سطح زمین مورد نیاز برای سردخانه با توجه به ظرفیت و نوع سردخانه میبایستی علاوه بر سطح زیر بنای قسمتهای سردخانه زمین کافی برای بارگیری و تخلیه و مانوروسایل نقلیه در نظر گرفته شود ضمناً " با توجه به امکانات خدماتی محل و نوع سردخانه پارکینگ وساختمانهای جنبی از قبیل نگهبانی , توالت عمومی , دفتر و همچنین محل مسکونی برای کارکنان سردخانه و محل باسکول و محوطه جهت فضای سبز و غیره پیش بینی گردد .
- 4-2-2- استقرار و توزیع زمین بنحویست که تسهیلات زیر در آن فراهم میگردد .
- 4-2-2-1- ورود و خروج وسایل نقلیه به محوطه سردخانه و توزین و تخلیه و بارگیری براحتی انجام گیرد .
- 4-2-2-2- ساختمان اداری , نهارخوری و سرویسها با توجه به ظرفیت سردخانه دارای زیر بنای مناسب با آن و رعایت تسهیلات ورود و خروج مراجعان و پارکینگ اتومبیلها در محل مناسب است قرار یابد و پیش بینی پارکینگ برای دو دستگاه ماشین آتش نشانی بقسمی که در موارد , عادی از این محل استفاده نگردد و در محل مناسب استقرار یابد .
- 4-2-2-3- محل استراحت رانندگان در جای مناسب درمحوطه سردخانه و محل مسکونی کارکنان سردخانه خارج از محیط کار سردخانه بلحاظ حفاظت و کنترل ایمنی ساخته شود .

- 4-2-2-4- محل مخصوص جمع آوری زباله و ضایعات در دورترین نقطه محوطه سردخانه در نظر گرفته شود تا از انتشار عفونت و حشرات موزی به ساختمان سردخانه جلوگیری شود .
- 4-2-2-5- اطاق برای نگهداری مواد سریع الاشتعال و قابل انفجار نظیر رنگ روغن گاز وغیره دور از ساختمان‌های اصلی و جنبی سردخانه پیش بینی گردد .
- 4-2-3- در طرح و تیغه‌بندی ساختمان سردخانه باید نکات زیر رعایت شود .
- 4-2-3-1- تعیین نوع سردخانه ( ترانزیتی , ذخیره یی , تولیدی و توزیعی )
- 4-2-3-2- پیش بینی ابعاد و تعداد اطاقهای سرد با توجه به کالاهای مختلف و نوع سردخانه و توجه به سیستم چیدن کالا .
- 4-2-3-3- در نظر گرفتن مدت زمان نگهداری کالا
- 4-2-4- بطور کلی ساختمان سردخانه از اجزاء زیر تشکیل می‌یابد .
- 4-2-4-1- سالنهای نگهداری ( ابعاد , تعداد , موقعیت نسبت به راهروها سقف , دیوار و دست اندازها محافظ ( غیر از سالنهای با سیستم قفسه بندی ) .
- 4-2-4-2- راهروهای ارتباطی ( ابعاد , موقعیت , کف , سقف , بدنه دشوار و دست انداز محافظ ) .
- یادآوری : طرح سردخانه و موقعیت سالنها نسبت بهم باید طوری باشد که طول راهروهای ارتباطی بجهت رعایت حداقل فاصله دربارگیری و تخلیه طولانی نباشد .
- با در نظر گرفتن عرض لازم و کافی برای حرکت لیفت تراک‌ها پهناى 5 الی 6 متر برای راهروها توصیه می‌گردد .
- چون نیاز چندانی به ارتفاع زیاد راهرو نیست لذا بهتر است با ایجاد سقف کاذب از قسمت فوقانی راهرو بعنوان محلی برای عبور لوله‌ها و همچنین قرار دادن کابل‌ها و غیره استفاده کرد . رعایت نکته اخیر در مورد سردخانه هائیکه دارای سیستم مبرد آمونیاکی مستقیم می‌باشند الزامی است .

- 4-2-4-3- آمادگاه ( موقعیت , کف , سقف , دیوار , دست انداز محافظ )  
 موقعیت آمادگاه پس از سکوی تخلیه قرار می‌گیرد . از این محل معمولا برای بسته بندی و درجه بندی استفاده می‌گردد . ابعاد آمادگاه با توجه به نوع و ظرفیت سردخانه‌ها و سایر احتیاجات تعیین می‌گردد .
- 4-2-4-4- پیش سرد کن ( موقعیت , کف , سقف , دست انداز محافظ )
- 4-2-4-5- تونل انجماد ( موقعیت , کف , سقف , بدنه )
- 4-2-4-6- موتورخانه ( ابعاد , موقعیت , کف و سقف و بدنه , ایمنی و تهویه اجباری ) موتورخانه و انبار لوازم سردخانه باید از قسمتهای سرد مجزا بوده و در ورودی جداگانه داشته باشد موتورخانه بایستی دارای راه فرار باشد یعنی نسبت به بزرگی یا کوچکی آن دستکم دارای دو درب باشد که کارکنان بتوانند ر مواقع اضطرار خود را نجات دهند سطح زیر بنای موتورخانه متناسب با ظرفیت سردخانه و رعایت مسایل فنی و در نظر گرفتن فضای کافی تعیین می‌گردد .
- 4-2-4-7- اطاق کنترل - این اطاق برای استقرار تابلو و کنترل دستگاهها در نظر گرفته می‌شود در بعضی سردخانه‌ها این اطاق با موتورخانه مشترک می‌باشد .
- 4-2-4-8- اطاق ژنراتور - این اطاق برای نصب موتور ژنراتور اضطراری با توجه به ظرفیت آن و رعایت نیازهای فنی ساخته می‌شود می‌تواند با موتورخانه مشترک باشد .
- 4-2-4-9- اطاق ترانسفورماتور ( طبق ضوابط وزارت نیرو )
- 4-2-4-10- تعمیرگاه و شارژ باطری ( موقعیت , ابعاد , تهویه اجباری )  
 سکوی تخلیه و بارگیری ( ابعاد , موقعیت , کف ) ابعاد سکوی تخلیه و بارگیری با توجه به ظرفیت سردخانه و نوع سردخانه و میزان تخلیه و بارگیری آن تعیین می‌گردد . ارتفاع سکوی تخلیه و بارگیری معمولا بین 1 الی 1/20 متر می‌باشد . لبه سکو باید مجهز به ضربه گیر باشد . سکو باید حتی المقدور سرپوشیده باشد .

- 4-2-4-11- دربهای اصلی ( اطاقها به راهروها )
- 4-2-4-12- دربهای اضطراری
- 4-2-4-13- دربهای تخلیه و بارگیری
- 4-2-4-14- پله‌های و نردبانهای ثابت جهت ورود و خروج افراد تعمیرکار به قسمت تجهیزات و لوله‌های تأسیسات و محلهای مربوطه .
- 4-3- طرح ایستانی ، اسکلت ساختمان سردخانه ممکن است از مصالح بنائی ، اسکلت فلزی ، بتن آرمه ، مختلط فلزی ، بتن آرمه ، مختلط فلزی و بتنی و یا سیستمهای پیش ساخته طرح و ساخته شود .
- 4-3-1- در هر حال اسکلت ساختمان باید طوری طرح و محاسبه گردد که ضوابط استاندارد شماره 519 ایران ( حداقل بار وارد بر ساختمانها و ابنیه فنی ) بر آن رعایت گردد .
- 4-3-2- نوع اسکلت ساختمان سردخانه لازم است با توجه به محل ، ظرفیت مسایل فنی و مسایل اقتصادی توجیه و انتخاب گردد .
- 4-3-3- پی سردخانه
- 4-3-3-1- زمین زیر پی سردخانه باید بر اساس آئین کاربردهای شماره 19 ایران ( مکانیک خاک جهت پی سازی ) مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد .
- 4-3-3-2- بعلت شرایط خاص سردخانه در مطالعه زمین زیر پی باید مسئله تورم خاک در اثر یخ بندان و نحوه جلوگیری از این مورد بررسی قرار گیرد . برای جلوگیری از تورم خاک در اثر یخ بندان در کف اطاقهای سرد زیر صفر مورد بررسی قرار گرفته و تدابیر لازم جهت جلوگیری از این تورم بعمل آید . از جمله چهار راه حل زیر پیشنهاد می‌گردد .
- الف - شمع کوبی و پی سازی روی شمع ( در مناطق ساحلی ضروری است ) .

ب - زه کشی در زمین و تهویه زمین زیر سردخانه بطور طبیعی با استفاده از کانال و یا لوله در حالیکه طول کانال و یا لوله در جهت تهویه کمتر از 30 متر باشد .

ج - تهویه اجباری بوسیله هوای گرم در طول بیش از 30 متر

د - استفاده از منبع حرارتی در زیر عایق کف سردخانه

یادآوری - محل خروج ورود هوا در سیستم تهویه طبیعی یا اجباری باید با تور شیمی و یا صفحات مشبک فلزی به منظور جلوگیری از ورود حشرات و حیوانات مجهز گردد .

یادآوری - برای خروج آب تقطیر شده در لوله‌های تهویه هوا باید پیش بینی‌های لازم بعمل آید .

4-3-3-3- با توجه به اهمیت حفظ خواص عایق ساختمان سردخانه و

جلوگیری از ترک خوردن آن و هدر رفتن انرژی و همچنین محافظت از تأسیسات لوله کش باید توجه خاصی برای جلوگیری از نشت نامتقارن و بیش از حد مجاز در ساختمان سردخانه بعمل آید .

4-3-3-4- طرح و محاسبه و اجرای فونداسیون سردخانه باید بر اساس ضوابط مندرج در آئین کاربردهای شماره 18 ایران ( آئین نامه برای طرح و محاسبه و اجرای ساختمانهای بتن آرمه ) باشد .

4-3-4- اسکلت سردخانه - اسکلت سردخانه ممکن است بصورت اسکلت با

مصالح بنائی فلزی بتن آرمه , مختلط فلزی و بتنی و پیش ساخته باشد .

4-3-4-1- اسکلت با مصالح بنائی - اینوع اسکلت با مصالحی نظیر آجر , سنگ بلوکهای سیمانی و غیره ساخته می‌شود .

4-3-4-2- اسکلت فلزی - طرح و محاسبه و اجرای اسکلت اینوع سردخانه باید

با ضوابط آئین نامه ساختمانهای فلزی ایران ( نشریه شماره 74 دفتر تحقیقات و

استانداردهای فنی سازمان برنامه و بودجه ) مطابقت داشته باشد و علاوه بر آن رعایت نکات زیر در اینوع اسکلتها ضروریست .

الف - بعلت شرایط خاص سردخانه لازم است مسائل جلوگیری از زنگ زدگی مصالح فلزی مورد توجه قرار گیرد .

ب - برای جلوگیری از ایجاد پلهای حرارتی و نفریق باید تدابیر لازم اتخاذ گردد .  
3-4-3-4- اسکلت بتن آرمه - طرح و محاسبه و اجرای اینوع اسکلتها باید بر اساس ضوابط مندرج در آئین کاربردهای شماره 18 ( موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ) آئین نامه برای طرح و محاسبه و اجرای ساختمانهای بتن آرمه ) باشد .

3-4-4-4- اسلکت مختلط فلزی و بتنی - اینوع اسکلت از قطعات پیش ساخته فلزی ، بتنی و چوبی و یا سایر مصالح صنعتی ساخته می شود .

4-4- جزئیات ساختمانی

4-4-1- عایق رطوبتی - جنس نفوذناپذیر در برابر آب ( مانند مواد قیراندود

شده و غیره ) می باشد که بمنظور جلوگیری از نفوذ آب و رطوبت به عایق حرارتی و به اطاق در اثر خاصیت لوله های موئین و اختلاف فشار جزئی بخار آب موجود در هوای در داخل و خارج سردخانه ها که نسبتاً زیاد است بکار می رود .  
برای جلوگیری از نفوذ بخار آب به داخل سردخانه که سبب یخ زدگی شدید و اشکالات در رژیم ??? می گردد و همچنین جلوگیری از ازدیاد بارهای حرارتی ??? تبرید لازمست در محل صحیح و مناسبی عایق و رطوبتی نصب گردد .

4-4-1-1- خواص عایق و رطوبتی - عایق رطوبتی باید دارای خواص زیر باشد :

الف - مقاوم در برابر نفوذ بخار آب و آب

ب - انعطاف پذیری و شکل پذیری

ج - دوام کافی داشته باشد .

4-4-1-2- محل کار گذاشتن عایق رطوبتی - عایق رطوبتی بطور کلی ??? که فشار جزئی بخار آب زیاد است کار گذاشته می‌شود. سردخانه‌ها در سطح خارجی عایق حرارتی ??? عایق رطوبتی قبل از عایق حرارتی در کف و دیوار ??? می‌شود و بهتر است که در طرف دیگر عایق حرارتی ??? کار گذاشته نشود.

نصب عایق رطوبتی باید بنحوی باشد که در ??? نشود.

4-4-1-3- عایق رطوبتی طوری در کف و دیوارها قرار می‌گیرد که قسمتی از ??? رطوبتی سقف روی عایق رطوبتی دیوار و قسمتی از ??? دیوار روی عایق رطوبتی کف قرار گیرد.

4-4-2- عایق حرارتی - جنسی که ضرب هدایت حرارتی ??? عایق حرارتی گویند. منظور از استفاده از ??? تبادل حرارت بین محیط خارج و داخل ??? عایق حرارتی باید طوری باشد که از تقطیر آب در سطح گرم عایق جلوگیری نموده و عامل اقتصادی بودن در تعیین ضخامت آن حتی الامکان رعایت گردد. ضخامت عایق باید طوری محاسبه گردد که حرارت متبادله در سطوح مختلف حتی الامکان کمتر از 8 و لزوماً بیشتر از 10 کیلوکالری در ساعت بر متر مربع نباشد. عایق حرارتی باید دارای خواص زیر باشد:

4-4-2-1- بو نداشته باشد تا کالای انبار شده بو نگیرد.

4-4-2-2- از نظر شیمیایی در شرایط سردخانه تجزیه شدنی نباشد.

4-4-2-3- نم گیر نباشد چون در اثر جذب آب مقاومت حرارتی عایق کم می‌گردد.

4-4-2-4- جنس آن چنان باشد که میدان کشت به میکروبها ندهد و جای لانه یا عبور و رشد جانوران و حشرات نباشد.

4-4-2-5- سهولت شعله ور نشده و آتش‌گیری را شدت ندهد.

4-4-2-6- در مقابل بارهای وارده تغییر شکل قابل ملاحظه ندهد.

4-4-2-7- انواع عایق‌های حرارتی - انواع متداول عایق‌های حرارتی عبارتند از :

چوب و پنبه

پشم شیشه

فرآورده‌های پتروشیمی نظیر پلی استیرین ، پلی اوریتین و غیره  
4-4-2-9- با توجه به بند 4-4-1-2 توصیه می‌گردد روی عایق‌های حرارتی  
سطوح جانبی سردخانه بنحوی با مصالحی نظیر اندود سیمانی ، نصب ورق‌های  
گالوانیزه ، ورق‌های آلومینیمی ، ورق‌های فولادی زنگ نزن و غیره پوشانده شود .  
4-4-3- کف سردخانه طرح و محاسبه و اجرای عملیات کف سازی سردخانه  
باید طوری باشد که بتواند متناسب با شرایط خاص سردخانه بوده و همچنین  
بارهای وارده بر زمین زیر آن و کف ساخته شده باید با مندرجات استاندارد  
شماره 519 ایران " حداقل بار وارد بر ساختمانها و ابنیه فنی مطابقت نماید .  
4-4-3-1- در کف سردخانه حتی الامکان از نصب کف شور در اطاق‌های سرد  
اجتناب شود و در صورت ضرورت نصب کف شو ، دهنه خروجی آن در کف باید  
درپوش داشته باشد در ضمن نحوه لوله‌گذاری چنان باشد که از یخ زدگی و  
همچنین ورود جانوران موذی به داخل سردخانه جلوگیری شود .  
4-4-3-2- شرح جزئیات مقطع کف سردخانه که در شکل 1 داده شده است از  
زیر پی بطرف داخل باید مطابق با شرایط زیر باشد :

الف - تراکم خاک زیر کف باید طوری باشد که فشار وارد از کف را بنحو مطلوبی  
تحمل نماید .

ب - بتن ( بتن مگر ) که به صورت بتن ریزی به ضخامت 5 تا 10 سانتی متر با  
تا 200 کیلوگرم سیمان در متر مکعب به عنوان بتن تسطیح و ایجاد سطح صاف  
تمام شده باشد .

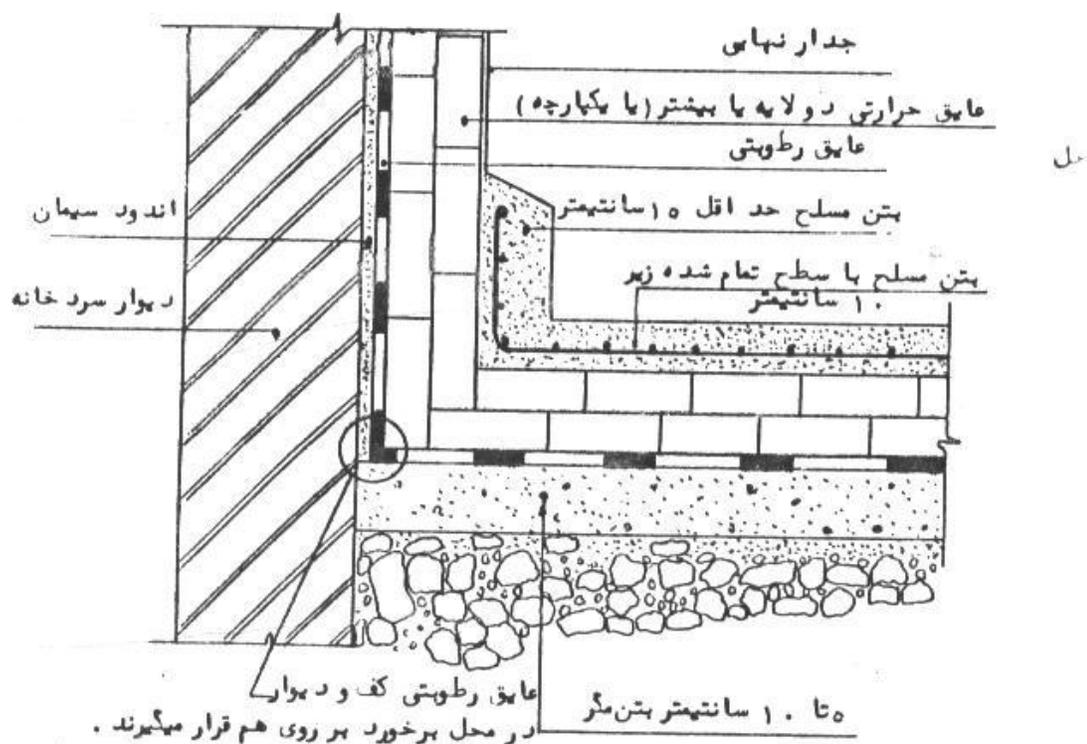
ج - عایق رطوبتی - عایق رطوبتی شرایط گفته شده در بند 4-4-1-1 را دارا  
می‌باشد و آنچنانکه در شکل‌های 1 و 2 پیدا است چنانچه دیوارهای سردخانه از

مصالح سنتی باشد میبایستی قسمتی از عایق رطوبتی دیوارها بر روی عایق رطوبتی کف قرار گرفته باشد .

د - عایق حرارتی - چنانچه عایق حرارتی کف یک پارچه نباشد میباید در دو لایه و یا بیشتر بصورتی که درزها رویهم قرار نگیرد نصب گردد .

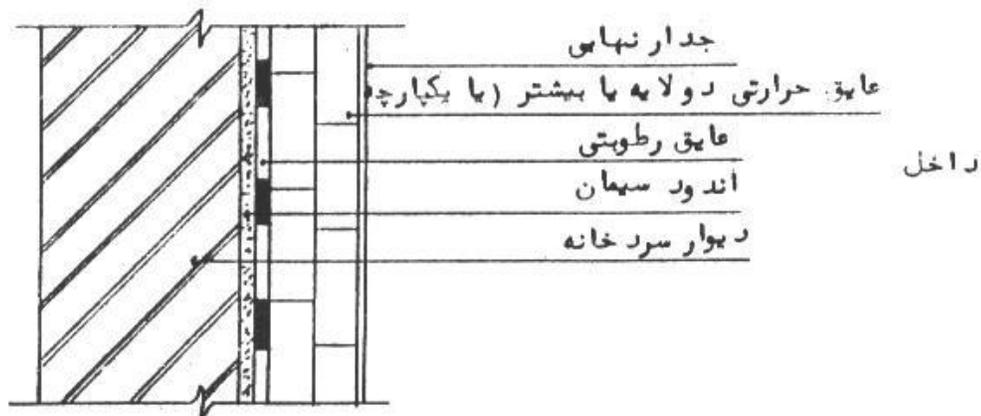
ه - 10 سانتی متر بتن که 250 تا 300 کیلوگرم سیمان در متر مکعب داشته باشد این لایه بتن مسلح گردد .

و - سطح تمام شده بتن نبایستی از نوع تخته ماله زیر یا هر نوع دیگری که لغزندگی نداشته باشد درست شود .



شکل شماره ۱: مقطع کف سردخانه

4-4-4- دیوار سردخانه - جزئیات دیوارهای سردخانه با توجه به نوع اسکلت ساختمانی آن ( اسکلت بنائی - اسکلت فلزی - اسکلت بتنی , اسکلت مختلط فلزی و بتنی و سیستم پانل پیش ساخته و غیره ) و همچنین رعایت مسایل فنی مربوط به عایق کاری طرح و اجرا می گردد . ذیلا یک نمونه از مقطع عرضی دیوار سردخانه که با مصالح بنائی ساخته می شود تشریح می گردد .



شکل شماره ۲ - مقطع عرضی دیوار سردخانه

مقطع عرضی دیوار سردخانه از قسمت بیرون سردخانه بطرف داخل آن مطابق شکل 2 از بخشهای زیر تشکیل می گردد :

اندود سیمانی - در صورتیکه بعلت مسطح نبودن دیوار بدان نیاز باشد .

عایق رطوبتی - ( قیرگونی - گونی قیراندود - نوعی کاغذ بیتومن یا مواد پلاستیکی ) عایق رطوبتی بکار رفته باید انعطاف پذیر باشد تا در برابر نشستهای جزئی ساختمان مقاومت کند .

عایق حرارتی - عایق حرارتی در دو لایه و یا بیشتر بر روی دیوار چنان چسبیده می شود که درزها رویهم نباشد . چنانچه عایق حرارتی از نوع پاشیدنی و یا تزریقی بطور یکپارچه باشد در اینصورت در یک لایه بر روی دیوار قرار می گیرد .

جدار نهائی و تمام شده ممکنست از نوع رابثیزو اندود سیمانی و یا صفحات گالوانیزه و ورقهای آلومینیمی و فولاد ضد زنگ و غیره باشد , در شکل شماره 2 مقطع عرضی دیوار سردخانه که در آن شرایط ساخت بالا رعایت شده است نشان داده می شود .

یادآوری 1 - در مواردی که عایق حرارتی بکار رفته از نوع پاشیدنی باشد و شرایط بهداشتی و نگهداری سردخانه ایجاب نماید می توان از نصب یا ساخت جدار نهایی صرف نظر نمود .

یادآوری 2 - با توجه به بند 4-2-4 دست انداز محافظ با ارتفاع متناسب می باید در نظر گرفته شود که در شکل 1 یک نمونه ی بتنی آن نشان داده شده است .  
4-4-5- سقف سردخانه - پوشش سقف سردخانه ممکنست به یکی از دو نوع زیر باشد

- سقف تخت

- سقف شیبدار

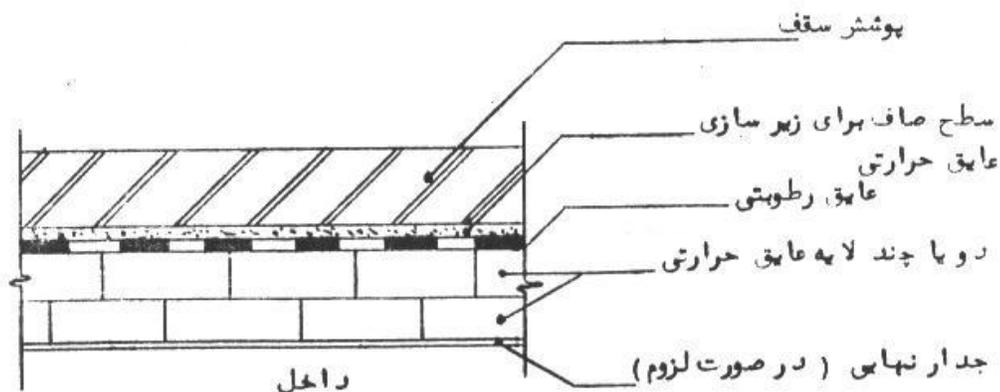
در مورد سقفهای تخت بایستی نکات زیر از بالا به پایین ( از قسمت بیرون به داخل سردخانه ) رعایت شود .

بعد از اتمام پوشش سازه ای سقف سطح صافی جهت انجام عملیات عایقکاری ایجاد گردد . این عمل در مورد پوششهای تیرآهن با تیرهای بتنی با مصالح بنایی ممکن است با اندود سیمانی انجام شود .

- عایق رطوبتی

- عایق حرارتی در دو لایه یا بیشتر به قسمتی که درزها رویهم قرار نگیرد . در مورد چگونگی اتصال با توجه به تبادل حرارت و مقاومت می توان از روشهای گوناگون استفاده کرد .

- پوشش روی عایق حرارتی در صورتیکه امکان جذب بخار آب زیاد باشد در شکل شماره 3, جزئیات مربوط به سقف یک سردخانه از نوع تخت نشان داده شده است .



پوشش سقف اصلی برابر با روشهای معمول استاندارد پوشش سقف کاذب - برای استقرار سقف کاذب می توان از شبکه های چدنی , فلزی و چوبی و غیره استفاده شود . شبکه های مزبور می بایست با توجه به مقاومت و تبادل حرارتی آن طرح و ساخته شود . پوشش سقف کاذب از قسمت فوقانی به تحتانی متشکل است از :

- عایق رطوبتی
- دو یا چند لایه عایق حرارتی
- جدار نهایی ( در صورت لزوم )
- یادآوری 1 - در صورتیکه در سردخانه سقف کاذب وجود داشته باشد , تهویه فضای بالای سقف کاذب ( فضای ما بین سقف کاذب و سقف اصلی برای جلوگیری از تقطیر آب و پائین آوردن درجه حرارت ضروری می باشد .
- یادآوری 2 - در پوشش سقف سردخانه ها می توان از پانل های پیش ساخته استفاده نمود که بهر صورت اینوع سقف باید شرایط فنی لازم را از نظر مقاومت های سازه ای , حرارتی و رطوبتی دارا باشد .

- 4-4-6- درب سردخانه - دربهای سرد خانه باید متناسب با حجم آن , نوع کالایی که نگهداری می شود , روش حمل و نقل باشد . دربهای سردخانه باید دارای ویژگیهای زیر باشد .
- 4-4-6-1- از بکار بردن موادیکه محل مناسبی برای رشد و نمو باکتریها , حشرات و غیره می باشد برای ساخت درب خودداری شود .
- 4-4-6-2- چهارچوب و درب هر دو باید هوا بندی شده باشد .
- 4-4-6-3- بدنه درب باید عایق باشد و روکش محافظ رطوبت داشته باشد .
- 4-4-6-4- توصیه می گردد درب اطاقهای سرد که ورود و خروج کالا در آن زیاد است با فرمان خودکار باز و بسته شود بهرحال بایستی بتوان با دست نیز درب را بازوبسته کرد .
- 4-4-6-5- چنانچه اطاقهای سرد فقط یک درب داشته باشند یک درب کوچک خروج اضطراری نیز توصیه می شود , اندازه این درب به ابعاد 0/9 متر ( عرض ) در 2 متر ارتفاع پیشنهاد می شود .
- 4-4-6-6- دربهای سردخانه بایستی دارای آنچنان حفاظی باشد که موقع ورود و خروج کالا به درها لطمه نخورد .
- 4-4-6-7- دربهای سردخانه از داخل و خارج قابل باز شدن باشد .
- 4-4-6-8- در سردخانه هائیکه ورود و خروج کالا زیاد است درب اطاقهای سرد نباید مستقیماً به محیط خارج سردخانه باز شود و لازم است فضای بسته در جلوی درب تعبیه گردد .
- 4-4-6-10- در سردخانه هائیکه درب آنها مدت زیادی باز بماند , بهتر است قسمت گرم کار گذاشته شود ضمناً بجای پرده هوا می توان از پرده یا درب پلاستیکی بعد از درب اصلی اطاق استفاده نمود .
- 4-4-6-11- توصیه می گردد در کف ورود و اطاقهای زیر صفر جلوی درب المانهای حرارتی کار گذاشته شود تا از یخ زدگی کف جلوگیری شود .

4-4-6-12- اندازه درب بایستی چنان انتخاب شود که ورود و خروج کالا از آن براحتی انجام شده و حتی الامکان حداقل اتلاف برودتی را داشته باشد .  
یادآوری : اطاقهای سردخانه و همچنین اجزاء ساختمان آن ( در مورد اطاقهائی که دارای کنترل آتمسفر می باشد ) باید طوری طرح و محاسبه گردند که علاوه بر تحمل بارهای محاسباتی مربوط قدرت تحمل فشار باری معادل 5 سانتی متر فشار آب را بطور گسترده ثابت داشته و کاملا هوابندی شده باشد .

4-4-7- هواکش - برای تهویه هوا در اطاقهای سرد مخصوص نگهداری میوه جات و سبزیجات

## 5- تاسیسات و تجهیزات

5-1- تجهیزات تخلیه و بارگیری استفاده از این وسایل بستگی به حجم سردخانه , نوع کالا و چگونگی انبار کالا و جنبه های اقتصادی و غیره دارد .  
تجهیزات مزبور بایستی بتواند در درجه حرارت و رطوبت سردخانه کار نماید و چنانچه از تجهیزات موتوری استفاده شود نیروی محرک آنها بایستی از نوع الکتریکی باشد تا از آلودگی محیط توسط گازهای حاصل از احتراق جلوگیری گردد .

5-2- تجهیزات تولید و توزیع سرما - تجهیزات تولید و توزیع سرما عبارتند از : کمپرسور کندانسور , برج خنک کن , مخازن محتوی مواد مبرد تبخیر کننده ها ( اواپراتورها ) پمپها و سایر وسایل مربوطه . تجهیزات تولید و توزیع سرما بایستی برای حداکثر بار برودتی سردخانه طرح ریزی شود .

5-2-1- کمپرسور - امروز متداول ترین روش تولید سرما در سردخانه ها استفاده از کمپرسور است .

تعداد و قدرت کمپرسورها می بایست با توجه به بار برودتی ناشی از استفاده از حداکثر ظرفیت سردخانه در نظر گرفته شود . درجه تنظیم ظرفیت کمپرسور باید بنحوی تعیین گردد که در بدترین شرایط بهره برداری بخصوص موقعی که

بار برودتی بحداقل می‌رسد کمپرسورها در شرایط صحیح و اقتصادی مقرون به صرفه کار نماید . تولید و توزیع سرما در سردخانه معمولاً بدو طریق صورت می‌گیرد .

5-2-1-1- سیستم مرکزی - در این سیستم کلیه و یا تعدادی از اطاقها از یک مدار ساده و یا مرکب تغذیه می‌شود . در این سیستم وجود کمپرسور یدکی بصورت نصب شده الزامی است .

در صورتیکه کمپرسورهای اصلی نصب شده در مدار , پنج واحد و یا کمتر باشد باید یک واحد کمپرسورهای سیستم از 5 واحد بیشتر و از 10 واحد کمتر باشد باید دو واحد کمپرسور با بیشترین ظرفیت دو کمپرسور اصلی یک کمپرسور معادل بزرگترین ظرفیت کمپرسورهای سیستم به توان کمپرسورهای یدکی نصب و بمدار یا ندارها و توزیع سرما با کلیه شیرآلات قطع و وصل متصل شده باشد .

5-2-1-2- سیستم تک واحدی<sup>1</sup> - در این سیستم هر اطاق دارای تجهیزات تولید و توزیع سرمای خاص خود می‌باشد . وجود واحدهای تولید و توزیع سرمای یدکی ( کمپرسور و کندانسور ... و غیره ) در این سیستم بصورت نصب شده الزامی نمی‌باشد لکن باید واحدهای یدکی بر حسب تعداد واحدهای اصلی مشابه نصب شده مطابق جدول شماره یک در انبار موجود باشد :

۵۰-۳۰	۳۰-۲۰	۲۰-۱۰	۱۰-۳	۳-۱	تعداد واحدهای اصلی مشابه
۵	۴	۳	۲	۱	یدکی

جدول شماره ۱ - تعداد واحدهای یدکی برحسب تعداد واحدهای

اصلی موجود .

5-2-2- کندانسور ، برج خنک کننده و پمپ‌های آب این تجهیزات باید دارای ظرفیتی برای جبران حداکثر بار برودتی و سایر عوامل و ضوابط دیگر باشد . و همچنین نصب آنها بنحوی باشد که امکان تمیز کردن لوله‌ها وجود داشته باشد . وجود کندانسور و برج خنک کننده بعنوان یدکی ضروری نیست . ولی وجود یدکی الکتروموتورها و پروانه بادزن در انبار سردخانه الزامی است . در مورد پمپ‌های آب باید حداقل یک پمپ بعنوان یدکی با ظرفیتی برای بیشترین ظرفیت پمپهای نصب شده توسط شیر آلات به مدار متصل گردد . کلیه وسائل بکار برده شده در اینمورد که در فضای باز نصب شده است باید نسبت به شرایط جوی محل مقاومت کافی داشته باشد . قبل از کلیه پمپهای آب باید صافی نصب گردد . پیش بینی‌های لازم جهت جلوگیری از یخ زدن آب در سیستم ضروری است .

یادآوری : چنانچه آب مصرفی جهت خنک کردن در مدار مسدود کار نماید وجود سختی گیر الزامی است .

5-2-3- مخزن مایع مبرد<sup>2</sup> - مخزن جمع آوری مایع مبرد بایستی برای تحمل فشاری که بآن وارد می‌آید مناسب بوده و جهت سهولت در نگهداری و تعمیرات ، مخزن باید حداقل گنجایش 120 درصد حجم کل سیال مبرد در سیستم را

داشته باشد ، همچنین به لوازم کنترل ایمنی نظیر شیر اطمینان دابل<sup>3</sup> مجهز باشد . در مخازن بیش از 300 لیتر وجود شیشه نمایش سطح مایع ضروریست .

5-2-4- مخازن جدا کننده گاز مایع و پمپ‌های مبرد - این مخازن باید متناسب با فشار شبکه بوده و همچنین باید علاوه بر شیشه نمایش سطح مایع مبرد به کنترل کننده سطح مایع و همچنین کنترل کننده سطح حداکثر و حداقل در مخزن مجهز باشند ، وجود پمپ مایع مبرد بعنوان یدکی و بصورت نصب شده در مدار ضروریست .

5-2-5- تبخیر کننده ( اوپراتور ) ظرفیت تبخیر کننده‌ها باید برای حداکثر بار برودتی هر اتاق در بدترین شرایط بخصوص با توجه به مقدار کالای جدید ورود و تنفس میوه جات و سبزیجات محاسبه گردد . به منظور حفظ رطوبت نسبی اتاق تبخیر کننده باید طوری انتخاب گردد که اختلاف درجه حرارت مایع مبرد درون کویل تبخیر کننده با درجه حرارت مطلوب اتاق مطابق جدول شماره 2 باشد .

جدول شماره ۲

جا های خشک	۷۵ درصد	۸۰ درصد	۹۰ درصد	رطوبت نسبی اتاق
				درجه حرارت اتاق
۱۱-۱۴	۸/۵-۶/۵	۶/۵-۵/۵	۵/۵-۴/۵	۴- درجه بیشتر
۸/۵ درجه سانتی گراد و یا کمتر				کمتر از ۴ درجه

جدول شماره ۲ - اختلاف درجه حرارت تبخیر و اتاق

ارقام جدول فوق برای اجناس بسته بندی نشده بود و در مورد اجناس بسته بندی شده ( مقاوم در برابر از دست دادن رطوبت ) اختلاف درجه حرارت بین 9 تا 14 درجه سانتیگراد قابل قبول می باشد ، تعداد محل تبخیر کننده‌ها در هر

اطاق باید بنحوی تعیین گردد که اولاً رانش هوای بادزنها بدورترین کالاهای رسیده و اختلاف درجه حرارت در نقاط مختلف اطاق از حد تعیین شده بیشتر نگردد ، در صورت نصب یک تبخیرکننده در اطاقهای بزرگ توزیع هوای سرد باید توسط کانال هوا صورت بگیرد .

فواصل بین پره‌های ( فین‌های ) کویل تبخیر کننده در شرایط بالای صفر حداقل 4 میلیمتر و در زیر صفر حداقل 8 میلیمتر خواهد بود .

سرعت هوایی که روی کویل تبخیرکننده عبور داده می‌شود بایستی از  $2/5$  متر در ثانیه کمتر و از 5 متر در ثانیه بیشتر نباشد ، در تونل‌های انجماد رقم فوق می‌تواند تا 10 متر در ثانیه نیز برسد .

در مورد محصولات که مقدار آب داخلی آن باید حفظ گردد و مدت نگهداری آن باید طولانی باشد سرعت هوای سرد خروجی از کویل نبایستی بیش از  $1/5$  متر در ثانیه باشد در اطاقهای مخصوص نگهداری میوه ، هوا دهی بادزنها به میزانی باشد که در هر ساعت حداقل 30 برابر حجم اطاق هوای سرد در اطراف ستونهای جعبه میوه گردش داده شود تعبیه موتورهای دو سرعته جهت کم کردن سرعت گردش هوای سرد توصیه می‌شود .

یادآوری 1 - توصیه می‌گردد تعدادی الکتروموتور بقدرت لازم در انبار جهت بادزنها تبخیرکننده‌ها موجود باشد .

در زیر تبخیر کننده بایستی طشتک مخصوص جمع آوری آب نصب و این طشتک با لوله‌ای که شیب کافی داشته باشد برای هدایت آب بخارج متصل باشد . در اطاقهای زیر صفر لوله‌های تخلیه و قسمت زیری سینی نیز تبخیر کننده‌ها باید دارای امان حرارتی باشد ، ضمناً لوله‌های تخلیه کلیه اطاقهای سرد باید در بیرون از اطاق دارای سیفون باشد ، لوله‌های تخلیه باید دارای شیب مناسب جهت تخلیه باشد . در مواردیکه وسایل ذوب برفک با فرمان خودکار وجود دارد بایستی وسایل خودکار مذکور با فرمان دستی نیز قابل کنترل باشد .

- یادآوری 2 - در مواقعی که دیفراست با فرمان دستی انجام می‌شود فاصله پره‌های کویل تبخیر کننده در اطاقهای زیر صفر کمتر از 12 میلیمتر و در اطاقهای بالای صفر کمتر از 9 میلیمتر مجاز نمی‌باشد .
- یادآوری 3 - در اطاقهای بالای صفر جهت تنظیم رطوبت استفاده از دستگاه رطوبت زن توصیه می‌گردد .
- 5-2-6- شبکه لوله کشی - در طرح و اجرای شبکه لوله کشی ماده مبرد نکات زیر مورد توجه قرار می‌گیرد :
- 5-2-6-1- جنس لوله‌ها بایستی چنان باشد که ماده مبرد باعث خوردگی آن نگردد .
- 5-2-6-2- بمنظور حداقل رساندن طول لوله کشی و مقدار ماده مبرد و افسد فشار , لوله کشی بایستی حتی المقدور کوتاه و مستقیم باشد .
- 5-2-6-3- لوله‌ها باید از صدمات الکتریکی محافظت شوند .
- 5-2-6-4- ارتفاع نصب لوله‌ها از سطح زمین در محلهائی که رفت و آمد و ترافیک وجود دارد نبایستی از  $2/5$  متر کمتر باشد .
- 5-2-6-6- پیش بینی لازم جهت جلوگیری از انتقال ارتعاشات ماشین آلات به شبکه لوله کشی بعمل آید .
- 5-2-6-7- لوله کشی بایستی بنحوی باشد که مانع بازدید و سرویس کمپرسورها و ماشین‌آلات دیگر نگردد .
- 5-2-6-8- در موقع نصب لوله‌ها , داخل لوله‌ها بایستی از مواد خارجی تمیز شده باشد .
- 5-2-6-9- جهت نگهداری لوله‌ها بایستی در فواصل مناسب از بست و آویز استفاده شود .
- 5-2-6-10- شیرآلات بایستی در دسترس باشند و در مورد سیستم آمونیاکی شیر آلات مربوط به تبخیر کننده حتی المقدور خارج از اطاق سرد قرار گیرد .

5-2-6-11- نصب شیرهای قطع وصل در محل اتصال ( ورود و خروج ) لوله‌ها به تجهیزات سردخانه نظیر کمپرسور ، کندانسور و غیره الزامی است و همچنین در مورد طولهای زیاد لوله کشی نصب شیرهای قطع وصل در فواصل معین توصیه می‌گردد تا در صورت نشت و لزوم تعمیر بتوان قسمت مورد نیاز را از سیستم جدا نمود .

5-2-6-12- قبل از شیرهای کنترل باید صافی که دسترسی بآن بدون پیاده کردن شیر کنترل امکان پذیر باشد نصب گردد .

5-2-6-13- لوله مکش کمپرسور بایستی عایقکاری گردد . خطوط گاز داغ نباید عایقکاری شوند مگر اینکه مسیر لوله‌کشی آنچنان باشد که احتمال سوزاندن افراد را در بر داشته باشد ، همچنین توصیه می‌گردد در مواردی که از گاز داغ برای برفک زدائی ( دیفراست ) استفاده می‌گردد لوله کشی مربوطه عایقکاری گردد .

5-2-6-14- لوله‌هایی که احتمال نفرق در روی آنها هست باید عایق رطوبتی نیز داشته باشند .

5-2-6-15- از بوجود آمدن پلهای حرارتی بین لوله و محیط خارج بایستی جلوگیری نموده بستها و آویزها نبایستی با لوله سرد تماس داشته باشند بلکه تماس آنها با لوله توسط عایق صورت گیرد .

5-2-6-16- حداقل فشار طرح شبکه لوله کشی مبرد باید بر اساس جدول زیر باشد .

نوع سرد	طرف فشار بالا	طرف فشار پایین
آمونیاک ۷۱۷	۲۱	۱۱
فرئون ۲۲/۵۰۲	۱۳	۷
فرئون ۲۳/۵۰۲	۲۱	۱۱
فرئون ۵۰۰	۱۲	۸

برای مبردهای غیر از جدول نوشته شده بالا باید از استانداردهای متداول مورد قبول استفاده گردد .

در هر حال شبکه لوله کشی در هر مورد بایستی بنوعی طرح ریزی شود که با حداقل استانداردهای متداول در کشورهایی که استانداردهای آنها مورد قبول موسسه استاندارد ایران است تطبیق کند .

### 3-5- تاسیسات و تجهیزات برقی

3-5-1- در صورتیکه سردخانه به شبکه عمومی برق متصل نبوده و خود نیرو تولید نماید قدرت تولید مولدهای برق آن بایستی بدین شرح باشد .

- دو دستگاه مولد برق هر یک 100 درصد بار دائم همزمان مورد نیاز با سه دستگاه مولد برق هر یک 50 درصد بار دائم همزمان مورد نیاز یا چهار دستگاه مولد برق هر یک 40 درصد بار دائم همزمان مورد نیاز .

3-5-2- در صورتیکه سردخانه نیروی برق مورد نیاز خود را از شبکه عمومی تامین نماید بایستی تاسیسات مربوطه به نحوی باشد که بتواند صد درصد بار دائم همزمان مورد نیاز از شبکه اخذ نماید و بعلاوه مولد برق یدکی با قدرت صد درصد بار دائم همزمان آماده کار داشته باشد .

یادآوری : منظور از قدرت مولد , قدرت مولد در بار دائم و با توجه به شرایط اقلیمی محل ( ارتفاع درجه حرارت ) می باشد .

3-35- سطح مقطع کابل‌های اصلی و فرعی شبکه برق بایستی با جریانی که از آنها عبور می نماید متناسب بوده , ضمناً باید فاصله بین دو کابل حداقل برابر قطر کابل قطورتر باشد .

5-3-4- سطح مقطع کابل‌های اصلی و فرعی شبکه برق بایستی با جریانی که از آنها عبور می نماید متناسب بود , ضمناً باید فاصله بین دو کابل حداقل برابر قطر کابل قطورتر باشد .

5-3-5- کمسورها و بادزنها بایستی با وسایل خودکار در مقابل بیش از حداقل ده درصد کاهش یا افزایش ولتاژ حفظ شوند .

5-3-6- در اتاقهای سرد چراغهای روشنایی و کلیدهای قطع و وصل آن بایستی از نوع ضد رطوبت و مناسب برای شرایط کار اتاقهای مزبور باشد , توصیه می گردد یک چراغ جهت نشان دادن روشن یا خاموش بودن چراغهای داخل اتاق سرد بیرون از اتاق و بالای درب نصب شود , پیشنهاد می گردد چراغی بمنظور تامین حداقل دید بطور دائم در اتاق سرد روشن باشد .

5-3-7- در اتاقهای سرد پریز و فیوز نباید نصب گردد . ضمناً توصیه می شود حتی الامکان از بکار بردن جعبه تقسیم در داخل اتاقهای سرد اجتناب گردد , در صورت اجبار بایستی از جعبه تقسیم از نوع ضد رطوبت استفاده شود .

5-3-8- برای هر یک از دستگاههای مصرف کننده برق در داخل اتاقهای سرد بایستی رشته کابل مستقل و بدون نوار چسب و حتی الامکان بطور یکسره از تابلوی مخصوص واقع در خارج و در مجاورت درب آن کشیده شود و روی تابلوی مزبور کلید قطع و وصل و فیوزهای مستقل برای هر یک از مصرف کننده ها نصب گردد .

5-3-9- کلیه تابلوهای سردخانه و مسائل برقی بایستی بطریق مناسب اتصال زمین داشته باشند . بدین منظور لازم است شبکه اتصال زمین مناسب در نظر گرفته شود .

5-3-10- موتور بادزنها و سایر لوازم برقی که داخل اطاق سرد نصب می گردند بایستی از نوع ضد رطوبت و مناسب با شرایط اطاق باشند .

5-3-11- در خارج از محیطهای سردخانه سیم کشی داخل لوله فولادی مخصوص و روی کار باشد .

کلیه کارهای برق از قبیل سیم کشی ، لوله کشی ، کابل کشی نصب وسایل روشنائی اطاقها و غیره می بایست نوعی عمل شود که با حداقل استانداردهای متداول کشورهایی که استاندارد آنها مورد قبول موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می باشد تطبیق نماید .

#### 6- ایمنی و پیشگیری از حریق

6-1- بطور کلی مواد مبرد از نقطه نظر ایمنی به سه گروه تقسیم شده اند .

6-1-1- گروه شامل مبردهای هالوژنه و انیدرید کربنیک می باشد ، غلظت طبیعی این گروه کمتر از 2 تا 4 درصد حجمی در هوا بوده که برای تنفس بی خطر می باشد ، مبردهای مربوط به این گروه قابل اشتعال نمی باشد .

6-1-2- گروه شامل مواد مبدی نظیر آمونیاک اتیلین کلراید اتیل کلراید انیدرید سولفور و همانند آن می باشد . این مواد معمولاً خورنده و سمی بوده و در غلظت بیش از 0/5 تا 1 درصد حجمی در هوا مضر و خطرناک بوده و در شرایطی در غلظت بین 5 تا 25 درصد قابل انفجار می باشد .

6-1-3- گروه شامل مبردهای از نوع هیدروکربور که قابل اشتعال می باشد مانند اتان پروپان - بوتان و غیره این مواد با غلظت بین 0/4 تا  $5\frac{1}{2}$  درصد برای تنفس

بمدت دو ساعت مضر نمی‌باشد ، ولی چون قابلیت اشتعال این مواد خیلی زیاد است بایستی احتیاطهای لازم بعمل آید .

6-2-2- بمنظور ایمنی و کنترل حفاظتی در سردخانه اقدامات زیر بایستی بعمل آید .

6-2-1- در سردخانه حداقل دو دستگاه ، سلیندرهای هوای فشرده با حداقل ظرفیت هر یک سه ربع ساعت کار باید نصب گردد و همچنین ماسک و حفاظ چشم به تعداد مناسب که حداقل آن دو دستگاه باشد در محل ضروریست .

6-2-2- در هر سردخانه وجود لباسهای حفاظتی شامل لباس گرم ، کلاه پشمی ، کفش ، دستکش و کلاه ایمنی به تعداد کارکنان اتاق‌های سرد ضروریست .

6-2-3- در هر سردخانه نسبت به موقعیت و وسعت و نوع گاز مصرفی سردخانه دستگاه خاموش کن دستی ( از نوع چادر خشک شیمیایی و یا انیدریدکربنیک ) به تعداد کافی با نظر سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهیه و در محل‌های مناسب نصب و آماده باشد .

6-2-4- در هر سردخانه رنگ لوله‌های گاز بایستی مشخص بوده و باآسانی از سایر لوله‌ها متمایز باشد .

6-2-5- برای پیشگیری از وقوع نشت بایستی شبکه‌های گاز و همچنین کمپرسورها ( در مورد هر سه گروه I, II, III ) در فاصله زمانهای معین و مناسب مورد بازدید قرار گیرد .

6-2-6- موتورخانه ، محل مخازن و محل‌های مورد احتیاج دیگر جهت تخلیه گازهای قابل اشتعال بایستی از دستگاههای تهویه که در حین کار تولید جرقه نکنند ( موتور بسته ) استفاده گردد .

6-2-7- از زنگ زدگی سیستم مخصوصاً در مناطق و محل‌های مرطوب بایستی جلوگیری شود .

6-2-8- کلیه فلکه‌های گردان و دستگاههای ، تسمه‌ها و پله‌ها و پاگرد طبقات بایستی دارای حفاظ باشد .

6-2-9- در داخل کلیه اتاقهای سرد شاسی اعلام خطر که در فضای تاریک بخوبی دیده شود آماده کار باشد تا هر گاه بعللی کارگر داخل سردخانه احتیاج بکمک داشته باشد بتواند آژیر خطر را بصدا در آورد ، در ضمن چراغ قرمزی نیز روی تابلو در محلی که معمولا تحت مراقبت خدمه سردخانه است روشن شود و شماره اتاقی که آژیر آن بصدا در آمده است مشخص گردد لازم به یادآوریست که سیستم اعلام خطر بایستی بوسیله باطری کار نماید .

6-2-10- توصیه می‌شود با توجه به موقعیت محل و ساختمان ، سیستم برق گیر حفاظتی پیش بینی گردد .

6-2-11- نشت یاب آمونیاک در سردخانه‌های آمونیاکی موجود باشد .

6-2-12- اتاق شارژ باطری مجزا از سایر اتاقهای سردخانه بوده و دارای هواکش مناسب باشد .

6-2-13- روشنایی اضطراری جهت نشان دادن راهروهای خروجی ضروریست و این سیستم بایستی بصورت اتوماتیک بعد از قطع جریان برق یا باطری روشن گردد .

6-2-14- در سردخانه‌ها جهت مبارزه با آتش غیر از وسایل پیش‌گیری مانند کپسولهای مخصوص سیستم لوله کشی آب باید تعبیه گردد .

6-2-15- این سیستم لوله کشی باید مجهز به تعداد مناسب قرقره شیلنگ در قسمت راهرو سردخانه ( محل بالای صفردرجه ) تعبیه گردد بطوریکه بتوان از دو نقطه با آتش مبارزه نمود .

6-2-16- شیرهای آتش نشانی نصب شده در محل باید مطابق استاندارد آتش نشانی ناحیه باشد .

6-2-17- برای جلوگیری از بروز سوانح و حوادث بکارکنان سردخانه بایستی آموزش کافی و لازم داده شود. در هر زمان بایستی حداقل دو نفر از کارکنان که گواهی آموزش لازم از اداره آتش نشانی محل از نظر اطفاء حریق و استفاده از وسایل آتش نشانی و وسایل اخذ نموده‌اند در سردخانه حضور داشته باشند.

6-2-18- در سردخانه‌هایی که از انواع گازها (مثلاً از دود گوگرد بمنظور جلوگیری از رشد قارچ در انگور) استفاده می‌نمایند پتوی گرم و محل استراحت بایستی پیش بینی گردد و همچنین شیرهای مخصوص شستشوی دهان و گوش و بینی و موادی مانند اسید بوریک و سایر وسایل بهداشتی در نظر گرفته شود.

6-2-19- حتی الامکان از کار کردن به تنهایی در هر اطاق سرد باید خودداری کرد و قبل از قفل کردن درب هر اطاق باید اطمینان حاصل کرد که شخصی در اطاق باقی نمانده است.

## 7- ایمنی

- 7-1- نصب : نصب دستگاه اتوماتیک قطع کننده فشار بالا برای محافظت در برابر ازدیاد فشار کندانسور ضروریست.
- 7-2- نصب دستگاه اتوماتیک کنترل فشار روغن برای جلوگیری از قطع روغن به قسمتهای متحرک کمپرسور و در نتیجه جلوگیری از خطرات احتمالی حریق اجباریست.
- 7-3- نصب دستگاه قطع کننده فشار بالا به سر سیلندر کمپرسور در محلی که سازنده تعیین کرده ضروریست و میبایستی قبل از شیر خروجی کمپرسور قرار گیرد.
- 7-4- در مسیر جریان آب کندانسور باید دستگاهی بنام (Flow Switch) نصب گردد تا چنانچه جریان آب قطع گردد کمپرسور بطور خودکار متوقف گردد.

5-7- استفاده از شیر اطمینان بر روی کندانسورها و منابع سیال مبرد اجباریست , اگر شیر اطمینان برای مصرف آمونیاک و یا سیال‌های مبرد دیگر باشد لازم است شیر اطمینان مجهز به لوله تخلیه در فضای باز و در ارتفاع بالای ساختمان باشد .

6-7- در مواقعی که از الکتریسیته برای آب کردن یخ دستگاه‌های تبخیر کننده استفاده می‌شود , لازم است خاتمه یخ‌زدائی بوسیله ترمواستات که در محل صحیح بر روی کویل قرار گرفته با یک کلید حساس به فشار انجام شود در غیراینصورت خطر آب شدن لحیم لوله‌ها و رخنه گاز مبرد به فضای محل وجود دارد .

7-7- نصب دستگاه اتوماتیک ثبات درجه حرارت جهت اطاق‌های سرد ضروریست

## 8 - بهداشت و نگهداری

- 1-8- توصیه می‌گردد یک حوضچه مورب بلافاصله پس از درب ورود اصلی سردخانه که باید با یک ماده ضد عفونی کننده از قبیل پرکلرین پر گردیده ساخته شود تا وسائط نقلیه مجبور به عبور از آن گردد .
- 2-8- در سردخانه‌های ترانزیتی و توزیعی حداقل هر ششماه یکبار و در سایر انواع سردخانه‌ها پس از هر بار تخلیه کامل هر اطاق , اطاق مزبور باید ضد عفونی و شستشو گردد .
- 3-8- جزو وسایل و تجهیزات مورد لزوم جهت کنترل درجه حرارت عمق کالای نگهداری شده ترمومتر سوزنی ( سونهدار ) در سردخانه‌هایی که دارای تونل انجماد می‌باشد پیشنهاد می‌گردد .
- 4-8- روش چیدن محصولات در سردخانه بایستی با توجه به استانداردهای مربوطه که قبلا تصویب شده است بوده و رعایت آن اجباریست .

- 8-5- مدت نگهداری و ضوابط مربوط به روشهای نگهداری مواد غذایی نیز بایستی منطبق با استانداردهای مربوطه باشد .
- 8-6- هر سردخانه بایستی دارای مسئول بهداشت فنی بوده که دارای تحصیلات و تخصص در رشته‌های مربوط به مواد غذایی ( صنایع غذایی - کشاورزی - تغذیه ) بوده و صلاحیت این فرد یا افراد برای احراز این سمت می‌باید مورد تأیید وزارت بهداشت و بهزیستی ( اداره کل نظارت بر مواد خوراکی و آشامیدنی ) باشد .
- 8-7- در سردخانه‌ها کارکنانی که با مواد غذایی سردکار دارند باید دارای کارت گواهی سلامت ( کارت معاینه بهداشتی ) از اداره بهداشت محل باشند .
- 8-8- آب مصرفی سردخانه‌ها جهت شرب و شستشو باید عاری از آلودگی بوده و با توجه به نظریه مقامات بهداشت مواد غذایی سالم و قابل مصرف باشد .
- 8-9- فاضلاب و یا پس آب سردخانه‌ها باید در شرایط محفوظ و بهداشتی دفع گردد .
- 8-10- از ورود جریان فاضلاب سردخانه‌ها بدون انجام عمل تصفیه به رودخانه‌ها خودداری شود .
- 8-11- در صورتیکه برای دفع فاضلاب از چاه معمولی و یا آبکش استفاده می‌شود دقت لازم در امر جلوگیری از آلودگی چاه‌های آب مجاور انجام گیرد .
- 8-12- برای جلوگیری از تکثیر حشرات هر هفته بایستی مقداری نفت و یا لیندین ، وی الدرین کرئولین و یا سموم مشابه دیگر در فاضلاب ریخته شود .



---

با آرزوی موفقیت و سربلندی

امیر حسین . خزایی