

# بام تبرید سازان

## طرحهای نگهداری در سردخانه



## طرحهای نگهداری در سردخانه:

سردخانه اساساً شامل تعدادی سالن سرد برای نگهداری مواد است که قادر به سرد کردن، منجمد کردن و نگهداری هر گونه مواد فاسدشدنی است. شرایط زیربنایی کلی خاصی وجود دارد که برای موفقیت آمیز بودن کار سردخانه باید مورد توجه قرار بگیرد. انتخاب راههای سهل الوصول مثل جاده و قطار، مناطق دارای مقاومت مکانیکی خوب و بودن مشکلات سطح آب، منابع خوب آب آشامیدنی و صنایع الکتریکی و آب و امکانات فاضلابی از جمله عواملی است که برای تأسیس سردخانه باید در نظر گرفته شود. همچنین آمادگی و حضور کارگران محل (افراد صنعتی، کارگران مهارت یافته برای بخش حفاظت، کارگران کلی) از جمله مواردی است که باید تحت بررسی قرار گیرد. اگرچه سردخانه اساساً به جایی گفته می شود که محصولات را مدتی نگه می دارند بعلاوه جایی که اتاقهای ماشینی در آن وجود دارند. بوضوح وجود فضاهای تکمیل کننده ای در سردخانه الزامی است که شامل: اداره، آزمایشگاه، سرویسهای عمومی (توالت ها و دست شویی) اتاقهای اضافی، مغازه و سردخانه مواد بسته بندی شده. خدمات دیگری نیز ممکن است در زمینه ی کار سردخانه دیده شود مثل برش، جدا کردن استخوانها، نمک زدن، تولید فراورده های گوشتی بسته بندی و فروش است. قبل از پرداختن به طرحهای سردخانه این مهم است که موارد خاص صحتی و عملی را تعریف کنیم که این موضوع بطور قطع محصولات انبارها، شرایط سردخانه، محیط، انرژی و پرسنل کاری ربط دارد. راهنمای منتشر شده در سال ۱۹۷۶ برای انبار محصولات منجمد شامل لیست باارزشی از مراحل کار و استفاده از طرحهای داده شده بود.

**طبقه بندی کلی:** شکل کلی از برنامه های عملی سردخانه (تولیدات، اندازه های سرد و سردکننده، انبارهای منجمد و منجمدکننده، برش، جدا کردن استخوانها، بسته بندی، ذخیره کردن و جابه جایی های روزانه) شامل ظرفیت کامل، شماره، اندازه اتاقها، سیستم سرمایی و انبار تجهیزات و حمل و نقل و دسترسی به امکانات می باشد که محل قرار گرفتن این قسمتهای مختلف بستگی به شرایط سیستم سردکننده انتخابی دارد باید از اندازه هایی که اتاقهای سرد را می خواهند قرار دهند آگاهی داشته باشند اما باید توجه داشته باشند که این اتاقها نباید در معرض مستقیم آفتاب قرار بگیرند و باید آنها را در مکانی کاملاً سایه قرار داد. برای انتخاب محیط انبار تا جایی که امکان دارد باید فضاهای باز و وسیع را انتخاب کنند که البته این موضوع الحاقی است یعنی آنها مسائلی چون رفت و آمد، پارک کردن، و یا اینکه شاید در آینده بخواهند آنجا را توسعه دهند گفته می شود زمین انتخابی باید ۶ تا ۱۰ برابر زیربنای مورد نظر انتخاب شود در این صورت کافی است. البته تمایلات کلی وجود دارد که می خواهند سردخانه ها را بصورت انفرادی بسازند و این کار را به این خاطر انجام می دهند چون فکر می کنند هر چه محیط وسیعتر باشد نسبت از دست دادن گرما بیشتر است. سردخانه های چندین امتیاز دارد: تجمع کمتر، قدرت ستون و گنجایش می تواند افزایش یابد. ساختمان را می توان در خاک های با مقاومت کم ساخت. همچنین نقل و انتقال مکانیکی درونی آسانتر می شود که این نقل و انتقال مکانیکی با ماشینهای معروف به لیفت تراک به سازندگان انبار با ارتفاع زیاد در کاهش یافتن هزینه هایشان کمک می کند.

اینکه ارتفاع اتاق‌ها بهتر است زیاد باشد به این خاطر است که مبادا وسایل مکانیکی انبار یا ابزار مکانیکی مخصوص بسته‌بندی کالاهای انبار نشده در حین کار با مشکل مواجه شوند. در حقیقت لاشه‌های گوشت منجمد که نمی‌توان آنها را انبار کرد، ارتفاع اتاق‌های سردخانه را اشغال می‌کنند بطوری که مجبورند آنها را بوسیله ریلها آویز کنند. سرد کردن، چهار تکه کردن، برش بوسیله ماشین‌های مخصوص اینکار صورت می‌گیرد که مخصوص کار سردخانه‌های بدون انبار تعبیه شده است. طول و عرض این مکانها بوسیله اندازه کلی ماشینهایی که قرار است در آنها بکار گیرند انتخاب می‌شوند و اینکه چطور آنها را بکار گیرند مثلاً از سقف آویز کنند و یا اینکه از طریق زمینی و ماشین لیفت تراک استفاده کنند، که تعداد اتاقها و وسعت عناصر اساسی نقل و انتقال نیز در این مورد مؤثر است.

### تصویر ۳.

سردخانه لاشه‌های آویز به قلاب:



این فایده‌ای ندارد که ما ساختمان سردخانه را با اتاقهای کوچک بسازیم مخصوصاً برای تولیدات گوشتی. لوازم حرارتی و گرمایی خیلی ابزار دقیقی نیستند که از آنها برای چند اتاق استفاده کنیم. دقت دستگاههای اندازه‌گیری و تنظیم شرایط درونی اتاقها همیشه اختلاف زیادی با شرایط سردخانه برای تولیدات مختلف دارد. این واقعاً برای تولیدات منجمد شده صادق است. سرد کردن شکل‌های مختلف گوشت مثل: عضله، ران و ... را می‌توان در یک مکان نگهداری کرد. چون این قسمتها از نظر دمای هوای لازم برای فاسد شدن اختلاف زیادی با هم ندارند.

گوشتهای منجمد مشکلات کمتری دارند. انبار محصولات سرد نگهداری شده معمولاً تقسیم‌بندیهای بیشتری دارد و اغلب ارتفاع کمتری نسبت به انبار مواد منجمد دارد. طرحی که در مراحل اولیه برای ساخت این اتاقهای بزرگ و کوچک داده شد متحمل هزینه اقتصادی بالایی برای ساختن چندین در و دیوار جداکننده بود که این طرح را رد کردند. وجود تجهیزات کنترلی و سردکننده هزینه‌های سرمایه‌گذاری و ایاب و ذهاب را ساده‌تر کرده و کاهش می‌دهد و وجود اتاقهای بزرگ، کار کنترل دما و رطوبت مناسب و همچنین استفاده بهینه از فضا برای انبار را امکان‌پذیر می‌کند. فقط در بیشتر موقعیت‌های خاص بهتر است ساختمان سردخانه را با بیش از ۵ تا ۶ اتاق طراحی کرد.

شکل ۴ :

نگهداری توده ای در قفسه ها



ظرفیت انبار بستگی کامل به مقدار تولیدات داده شده برای نگهداری دارد. اگر ظرفیت اتاقها پر شده است مطمئناً محصولات را باید با تراکم بیشتر و با فشار چید و نگهداری و انبار کرد. چندین عامل باید در سردخانه مورد نظر قرار بگیرد. ظرفیت کلی به فضایی گفته می شود که شامل سقف، کف، دیوارها و فضای ساختمان است. ظرفیت عمده به ظرفیت کلی گفته می شود که در آن محصول می تواند انبار شود که شامل فضاهای دیگر نیز می شود. نه فقط فضای سردخانه بلکه هر فضایی که بتوان در آن محصول را گذاشت حال چه سرد و چه انبار شده بصورت معمولی که شامل ستونها، خنک کننده ها، لوله ها و کانال ها و تصفیه کننده های هوا می باشد. تراکم سردخانه بستگی به ظرفیت خالص سردخانه دارد که بر حسب  $\text{Kg/m}^3$  حساب

می شود (کیلوگرم بر مترمکعب) اما بطور کلی و معمول به ظرفیت عمده سردخانه نیز بستگی دارد. شاخصی که نشان می دهد چطور از لحاظ مسئولیتی و اقتصادی سردخانه طراحی شده است، همان ظرفیت عمده است که خود نیز بوسیله ظرفیت کلی تقسیم بندی می شود که باید بین ۵٪ تا ۱۰٪ باشد. بطور مشابه ظرفیت عمده چیزی حدود ۵۰ درصد بیشتر از ظرفیت خالص است و ظرفیت مناطق عمده چیزی حدود ۲۵ درصد بیشتر از مناطق خاص است و وسعت محیط اشغال شده نسبتی است. بین کیفیت معمولی محصول در سردخانه در لحظه تحویل و توان نگهداری آن محصول بطور مساوی مقیاس بهره برداری، میانگین میزان محیط اشغال شده توسط محصول در یک دوره تحویل گرفته شده که معمولاً یک سال هست اما آن می تواند یک ماه نیز باشد.

## مدیریت:

عملکرد سردخانه به گونه‌ای باید به برآورده کردن احتیاجات سردخانه‌ای محصولات گفته شود که شامل: قوانین بارگیری، حفاظت و بهداشت و همچنین نگهداری و مستمر بودن تجهیزات سردخانه.

نوع بارگیری بستگی به نوع اتاق سرد دارد که آیا برای محصولات انبار شده در مراحل اولیه است یا برای تکه‌های یخ‌زده یا سرد شده است. نگهداری اولیه که در کشتارگاهها صورت می‌گیرد بستگی به سرعت کشتارگاه دارد که این خود چنین تشخیص داده شده که بستگی به اندازه گوشت دارد که به چند تکه تقسیم شوند.

برای جلوگیری از اینکه بطور مدام درب باز باشد هر نیم ساعت یکبار هوای گرم کشتارگاه را که برای محیط و مواد مضر است را به بیرون منتقل می‌کنند.

حرکت لاشه‌های درون سردخانه باید طوری طراحی شود که گوشت خیس و گرم همه با هوای خارج شده از محیط لاشه‌های سرد مواجه می‌شوند. بنابراین ریل‌های سقفی طوری تعبیه شده‌اند که لاشه را طبق گردش هوا در محیط می‌چرخانند بدون اینکه بهم بخورند یا مانع دیگری شوند گاهی اوقات توصیه می‌شود که کل ظرفیت انبارها را در بین اتاق‌های کوچک نگهداری کنند، البته این زمانی گفته می‌شود که سلاخی حیوانات ۲ ساعت طول می‌کشد و ظرفیت به اندازه کافی بالا رفته است و یا زمانی که کشتار به روزی ۴۰ عدد می‌رسد که باز در اینصورت مورد بالا توصیه می‌شود و روش کار این است که لاشه‌ها از طرف تونلهایی به ماشین‌های مکانیکی منتقل می‌شود که پس از تکه تکه شدن به اجزاء کوچکتر دوباره به اتاقهای سردخانه بازگردانده می‌شوند که این وسایل تکه کردن گوشتها قبل و بعد از کار برای دفعات بعدی کاملاً



خالی و تمیز می‌شوند. معمولاً لاشه‌های تکه شده در یخچالها نگهداری می‌شوند. اتاقهای سردخانه باید از لحاظ ظرفیت نسبت به اتاقهای لاشه‌های تکه شده مساوی باشد. برای گوشت‌های تازه که می‌خواهند زود وارد بازار شده و مصرف شوند دیگر لازم نیست آنها را به بخش گوشت‌های تکه شده با دمای  $7^{\circ}\text{C}$  ببریم فقط کافی است در دمای  $2^{\circ}\text{C}$  نگهداری شوند. ظرفیت سردخانه برای نگهداری لاشه‌های به قلاب آویز شده بستگی به فضای ریلها، همچنین ارتفاع و اندازه لاشه و شاید هم وزن آنها دارد. در شکل ۳ و ۴ جزئیات طرحهای بارگیری و نگهداری لاشه‌ها را مشاهده می‌کنید. جدول ۳ و ۴ نیز اطلاعاتی در مورد ظرفیت سردخانه به شما می‌دهد. گوشت را معمولاً بصورت یک لاشه کامل یخ‌زده می‌کنند یا اینکه بصورت کوچک و اندازه متوسط نصف می‌کنند که از این مورد برای حیوانات بزرگ استفاده می‌کنند. تغییر مکان گوشتها از اتاق‌های منجمد به داخل تونلها مثل مورد بالا نیز ممکن است صورت بگیرد البته در مواقعی که سفارش زیاد باشد. البته گوشت‌های یخ زده را بصورت آویزان از سقف به زمین نگهداری نمی‌کنند بلکه تکه تکه شده و به قطعات کوچک تقسیم شده، بسته‌بندی و فرستاده می‌شود.

تصویر ۵، جدولی را برای بارگیری طولانی مدت سردخانه‌ها بر روی چرخهای باری را نشان می‌دهد که این درست ترین سیستم برای بارگیری است. جدول ۳ اطلاعات مفیدی را در مورد ظرفیت نگهداری گوشت‌های یخی را به ما می‌دهد.

### ظرفیت سردخانه‌ها برای لاشه‌های آویزان

	(۱) ران: وزن ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم نیمه‌ی لاشه‌ی آویز شده فنر ریل بلند ارتفاع ریل از زمین ۳/۸۰ تا ۴ متر نوک قلاب‌ها ۳ تا ۳/۴۰ متر
450 to 600 kg/m	توالی عمودی
1.00 m (minimum)	۳ لاشه نیم هر خط m و جداسازی مسیر خطوط موازی یا مساوی
430 to 500 kg/m	۱/۲ * ۲ لاشه‌ها در یک خط مساوی
0.90 m (minimum)	جداکننده‌های خطوط
	حد لاشه‌های ۴ تکه شده، بلندی ریل ۲/۶۰ تا ۳ متر نوک قلاب ۱/۹۰ متر بالای زمین توالی عمودی
400 kg/m	چهار تکه پشت
3.00	چهار تکه جلو
1.00 m	جداکننده‌های خطوط
Mean of 200 to 250 kg	خطوط موازی
	اسب
435 kg/m	توازی در خطوط
1.00m	جداکننده‌های خطوط

	گوشت گوسفند: از ۴ دندان آویز شود با ۳ گوسفند بوسیله درشت نی آویز شوند
135 to 240 kg/m	۲ یا ۳ گوسفند در یک خط
0.90 to 1.00 m (min)	جداکننده‌های خطوط
	آویز از قلاب
70 to 120 kg/m	۱ یا دو قلاب
3/m	تعداد قلاب‌ها
	گوشت گوسفند:
85 to 115 kg/m	با تعمیم (۴ گوسفند ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرمی در یک چرخهٔ ۷۰٪ ml)
45 to 90 kg/m	آویز شده (۳ عدد در یک خط)
290 to 400 kg/m	در گروه‌های ۸ تایی لاشه‌ها
0.80 m	جداکننده ریلها
	با ابزار خاص هوایی با ۱۰ قلاب
150 to 300 kg/m	۱۰ لاشه
1.40 to 2.00 m	جداکننده بین تکه‌ها
0.50 m	تکه‌های با آویز دوبر
0.50 m	تکه‌هایی در رابطه با بار
0.50 m	گروه تکه‌ها برای فرستاده شدن به سالن
	دل و جگر اینجا بصورت قلابهای دیواری با فاصله ۱۲۵mm یا در ظرفهای ۳۰ لیتری ریخته می‌شوند بصورت تکه تکه آویز می‌شوند.

لاشه‌های گوشت تازه نگهداری شده بسته‌بندی نمی‌شوند. تکه‌های کوچک فرآورده‌های گوشتی معمولاً بسته‌بندی می‌شوند البته طبق استانداردهای نگهداری و سردخانه که در بسته‌های کوچک گذاشته شده و این بسته‌های کوچک درون جعبه‌ها یا کارتن‌های مستطیل قرار می‌دهند. منجمد شدن لاشه‌ها و ۴ تکه کردن آنها همراه با پلی اتیلن و مواد کتان نگهدارنده گوشت از فاسد شدن صورت می‌گیرد که باعث ماندگاری آنها می‌شود. در این صورت است که می‌توانند آنها را درون جعبه‌ها و کارتن‌ها نگهداری کنند. تکه‌های کوچک منجمد شده مثل دیگر تکه‌های گوشت در سردخانه نگهداری می‌شوند. گوشت‌های بسته‌بندی شده در جعبه و گوشت‌های منجمد را معمولاً بر روی چرخ‌های نگهداری می‌کنند که روش‌های نگهداری و طول مدت آن بستگی به چندین فاکتور دارد: (۱) مقاومت بسته‌ها، (۲) تکنیک‌های نقل و انتقال، (۳) حالت‌های گرمایی. مقاومت سردخانه بستگی به وزن کلی کمترین میزان فرآورده‌ای دارد که می‌تواند نگهداری کند. لاشه‌های گوشت یخ زده معمولاً توسط ماشین‌های نقل و انتقال مثل لیفت تراک یا چرخ‌های جاری جمع‌آوری و جابه‌جا می‌شوند. در کنار این سرعت عمل دستگاه‌ها و روند کار (۱۰ تا ۲۰ تن در هر ماشین و بالاترین مقدار ظرفیت نگهداری، دیگر نیازی نیست که از راه‌روها برای نگهداری استفاده کنند. با استفاده از چرخ‌های باری و ماشین‌های نقل و انتقال جابه‌جایی و حرکت در محیط سردخانه آسانتر می‌شود. طرح داده شده برای استفاده از چرخ‌های باری بیشتر به خاطر کنترل بارگیری و بارها و اینکه هر سردخانه یک جدول کنترلی دارد که توسط آن با شمارش هر چرخ باری می‌توانیم بدانیم چه مقدار محصول بارگیری شده است.

## چرخش هوا و تغییرات:

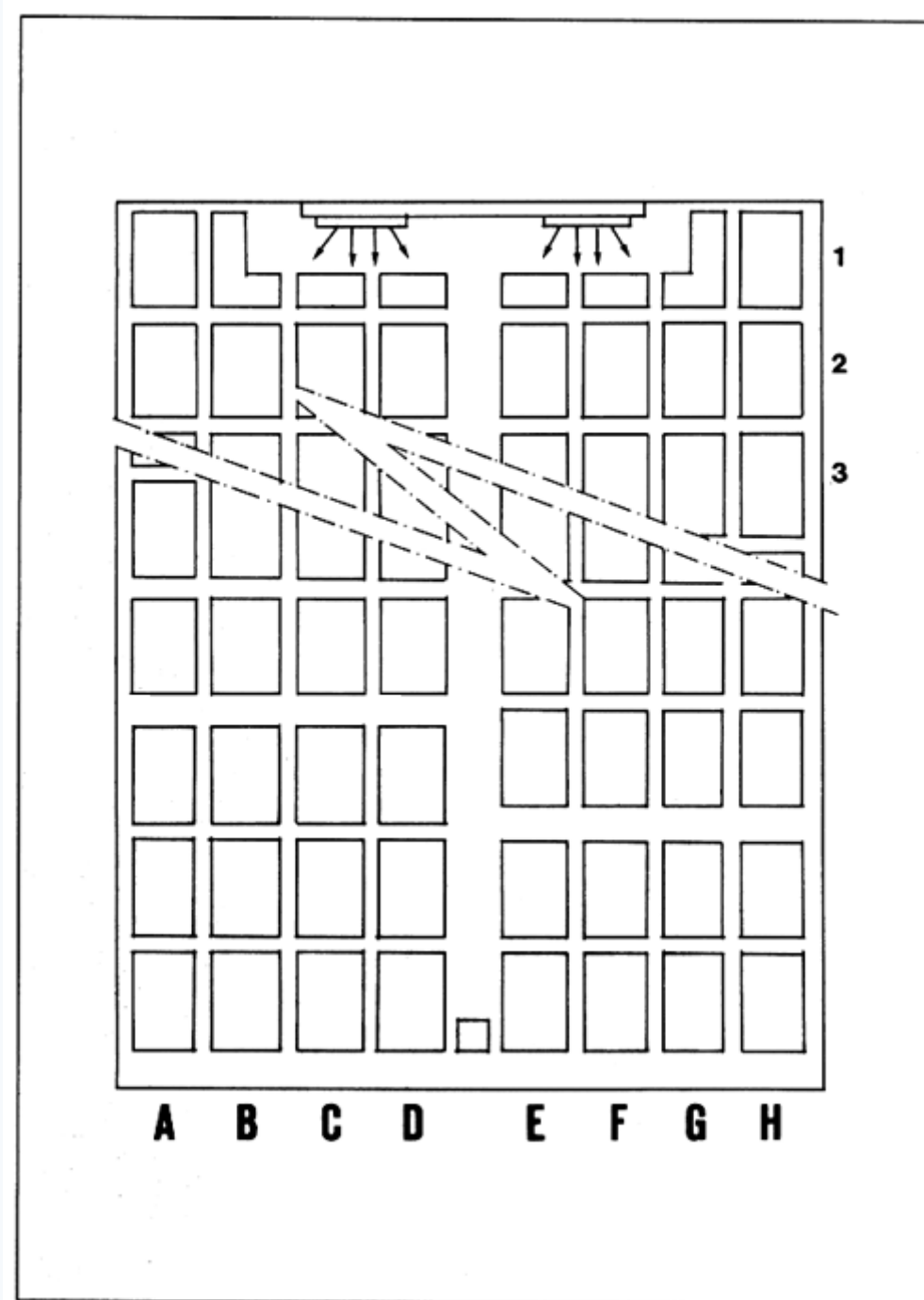
شرایط برای چرخش هوا و اینکه کل اتاق‌ها و تونل‌ها را کامل پر کند در فصل ۲ برای قسمت انبار انجماد و سردخانه آمده است. اگرچه اتاق‌های سرد گاهی اوقات کاملاً از هوا پر می‌شوند مثلاً ۶ تا ۷ ساعت برای مراحل اولیه اتاق‌های برش، بنابراین گاهی اوقات قسمتهایی از سردخانه باید پر از هوا شود هر چند انجام چرخش هوا باید بصورت درست انجام شود و برای ماندن این چرخش هوا در بخشهایی که مواد بصورت مرتب چیده شده‌اند باید چرخش هوا به گونه‌ای باشد که بطور مستقیم در بین مواد رد شود و یا اینکه نزدیک این بخشهایی که مواد انباشته شده دستگاه سردکننده مثل کولر وجود داشته باشد. پنکه‌ها باید به گونه‌ای عمل کنند که وقتی سیستم منجمد در حال کار است خودبه‌خود بایستد و فقط هنگامی که سیستم‌ها خاموش هستند شروع به کار کنند. معمولاً از پنکه‌های ۲ سرعت برای چرخش هوا در این محیط‌ها استفاده می‌کنند. انبار کردن باید بگونه‌ای باشد که اجازه رفت و آمد هوا از بین سقف و کف و دیوارها را بسهولت بدهد.

شکل کلی طرح استفاده از چرخهای جاری اینگونه است که باید بین عناصر نگهداشته شده حتماً در اصلی ایجاد کنند که این اندازه حدود ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر بین چرخهاست. ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر فاصله تا دیوار و ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متر که محصول از قفسه‌ها فاصله داشته باشد. ورودی لیفت تراک‌ها بستگی به نوع ماشین دارد اما در کل چیزی حدود ۲/۱۵ تا ۳ متر است. چرخش هوای درونی سردخانه‌ها توسط سرعت هوایی بین مناطق خالی سردخانه و همچنین ظرفیت هوای سردخانه سنجیده می‌شود که عبارت است از تعداد دفعات هوای ورودی نسبت به ظرفیت کلی درونی یک

سردخانه خالی که در یک ساعت چقدر سرد می‌کند که تعاریف بالا و چرخش هوای گفته شده بیشتر برای سردخانه‌ها گفته می‌شود تا برای تونلها.

تصویر ۶.

جابه‌جایی لاشه‌ها توسط لیفت تراکها:



تغییر هوا همان جایگزینی هوای درونی سردخانه با هوای تمیز بیرون است، که از بدبو شدن و تغییر حالت دادن فرآورده‌ها در سردخانه جلوگیری می‌کند. این جابه‌جایی هوا صرفاً برای بخش انجماد سردخانه بکار نمی‌رود که بوی بد ندهند بلکه بیشتر در اتاقهای برش گوشت استفاده می‌شود که هوای بیرون بیاید و جایگزین بوی بد داخلی شود که این هوای ورودی هیچگونه ناخالصی ندارد و هوای داخلی نیز توسط فیلترهای صاف‌کننده هوا به بیرون رانده می‌شوند. علت اینکه هوای داخلی را از سردخانه بیرون می‌فرستند این است که از طرفی برای شرایط سردخانه لازم است و از طرف دیگر موجب خسارت می‌شود. هوای ورودی باید سرد و خشک باشد و رطوبت‌زدایی شده باشد سپس وارد سردخانه شود و بلافاصله وارد کولرها شود.

شکل ۶:

جابجایی لاشه‌ها با لیفتراک



محاسبه ظرفیت هوای مورد نیاز گفته شده برای کاهش خرابی فرآورده‌ها و حفاظت آنها امکان‌پذیر است، اما در کل این مقدار باید بطور مساوی چیزی حدود ۵ بار برای ظرفیت هر اتاق باشد البته برای کاهش ۹۹ درصدی هوای مانده در سردخانه (البته چنین ادعا می‌شود که اگر ظرفیت کمتر از ۸ تا ۱۰ بار باشد مطمئناً پوشش دادن فرآورده‌ها ناقص انجام می‌شود) تغییر دادن هوا ممکن است از طریق باز کردن در

اتاقهای سردخانه صورت بگیرد اما این روش پرزحمت است که می توان توسط روش مکانیکی کنترلی این کار را به آسانی انجام داد. برای اتاقهای بزرگ بیش از ۱۰۰۰ مترمربع لازم است که از پنکه های مخصوص اینکار استفاده کرد تا بتواند به راحتی هوای درون را به بیرون و هوای ورودی را از کولرها عبور دهد. در ادامه اینکه بیشتر اوقات در سردخانه باز است و تغییرات هوا با رفت و آمدها نیز صورت می گیرد. اگرچه این تغییرات گاهی مفید است، اما می دانیم وقتی در به صورت طولانی باز بماند و محصولی وجود داشته باشد که احتیاج به هوای زیاد نداشته باشد این امر باعث خسارت می شود و باید از رخداد چنین اتفاقی جلوگیری کنند.

تخلیه کردن اتاقهای سردخانه: هنگامی که محصولات از اتاقهای سردخانه بیرون آورده می شوند خطر فشردن و غلظت رطوبت اتمسفری بر سطح محصول سرد شده وجود دارد که ممکن است آنها را خیس کرده و زمینه ایجاد باکتری را فراهم سازد. این امر می تواند مواد سردخانه را خراب یا فاسد کند که گاهی اوقات در موارد بسته بندی شده در کارتون و جعبه ها این تغییرات دیده نمی شود این فشردگی هوا زمانی رخ می دهد که دمای هوای محیط اطراف محصول بیشتر از هوای سطح سردخانه باشد. با توجه به این نکته لازم است که چندین اقدام احتیاطی را از قبل انجام دهیم مثل استفاده از عوامل ضدگرمایش محیط، عوامل ضد رطوبت که سریع هوا را خشک نگه دارد، پوشاندن محصولات با چادر و در نهایت استفاده از مواد سردخانه که شامل موادی است که از تأثیرات رطوبت هوا جلوگیری می کند. نمودار تصویر ۷ نشان می دهد که چطور درست عمل کنیم که وقتی می خواهیم مواد را از جایی به جای دیگر منتقل کنیم هیچ عاملی در آن تأثیر نگذارد.



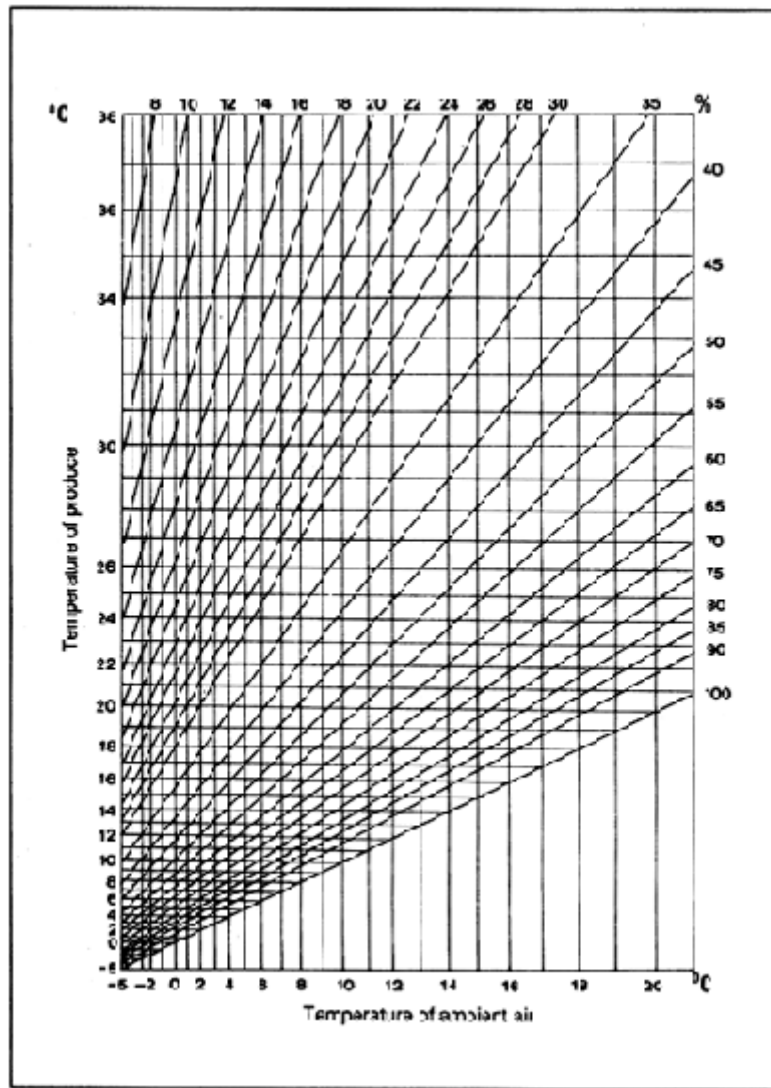
## بهداشت و ضدعفونی کردن:

سردخانه‌های تعبیه شده برای گوشت‌های تکه شده و انبار سرد نگه داشتن این فرآورده‌ها، باید محیطی کاملاً بهداشتی و عاری از هر گونه میکروب و باکتری باشد که دستورالعمل‌های زیر موارد خاصی هستند که باید رعایت شود:

- بلافاصله هر گونه میکروب و کثیفی را در اتاق‌های سردخانه باید از بین برد.
- هر بار که اتاق‌ها خالی می‌شوند یا بعد از تهویه هوا در دمای پایین، سقفها و دیوارها را با آب داغ و مواد پاک‌کننده باید شست و بعد از تمیز شدن آب‌کش می‌کنیم و بوسیله کارهای مخصوص ضدعفونی می‌کنیم.
- هر ۴ ماه یکبار چرخهای باری و هر آنچه وسیله‌ای که در سردخانه وجود دارد را تمیز می‌کنیم.
- ۲ بار در سال حدود ۴۸ ساعت اتاقهای برش سردخانه و اتاقهای محصولات یخی که خالی هستند را ضدعفونی می‌کنیم.
- قبل از نگهداری فرآورده‌های حیوانی در اتاق‌های سردی که شامل میوه و سبزیجات معطر بوده، توسط مواد ضدبو، ابتدا بو را از بین می‌بریم، مواد را آنجا انبار می‌کنیم که برای اینکار بیشتر از نمک استفاده می‌کنند تا این بو از بین برود. بهداشت باید حتی بعد از انجماد مواد در زمان نقل و انتقال و جداسازی نیز رعایت شود. مخصوصاً در مورد نقل و انتقالات بسیار طولانی که وسیله باید خیلی تمیز شده و هر روزه ضدعفونی شود.

شکل ۷:

روشهای نقل و انتقال و تجهیزات:

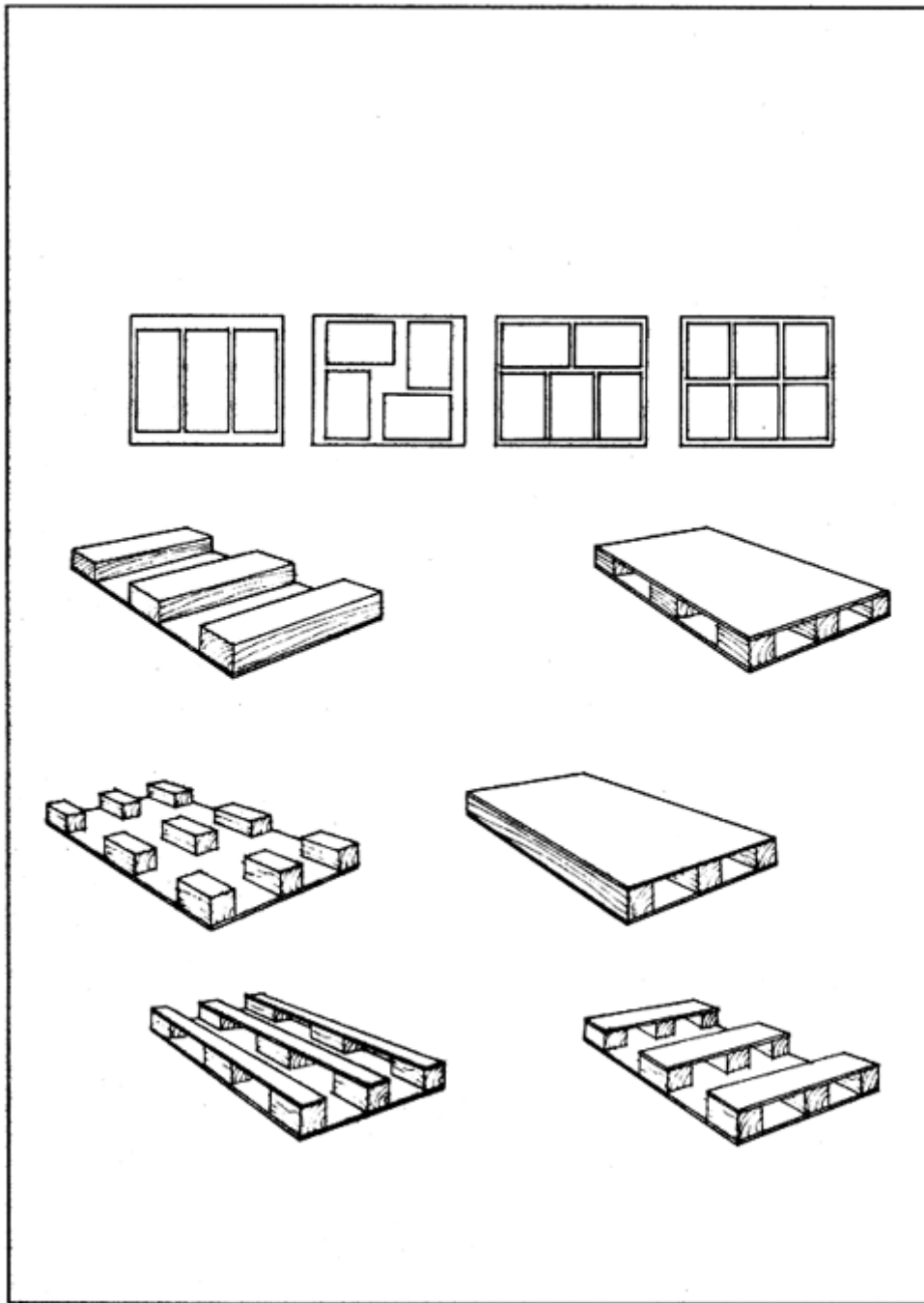


۲ سیستم بسیار معمول و واضح برای نقل و انتقال گوشت وجود دارد. اولین روش برای لاشه یا تکه‌های بزرگ گوشت است که در سردخانه نگهداری می‌شوند. گوشتها از سقف توسط ریلوهای آویز می‌شوند که می‌توان توسط دست آنها را فشار داد و یا با ماشینهای مخصوص جابه‌جا شود. روش دیگر که خیلی معمول است یک سیستم تکراری است که مختص سردخانه‌های با ظرفیت بارگیری بالاست که این روش دوم همان استفاده از لیفت تراک است که برای جابه‌جایی شکل‌های مختلف گوشت استفاده می‌شود که البته برای تکه‌های کوچکتر لاشه حیوانات گاهی اوقات از

چرخهای باری استفاده می‌کند. نقل و انتقال داخلی باید با هر آنچه که در آنجا نگهداری و انبار می‌شود ربط داشته باشد. هنگامی که تکه‌ها و همچنین تکه‌های یخ شده در سردخانه به قسمت سلاخی برده می‌شود ریلهایی در آنها تعبیه شده است که بلندی سقف و درها طبق آن ریلها هست. طرح کلی این اتاقهای سردخانه بر طبق راحتی عبور و مرور ریلها ساخته شده است و اینکه چرخش هوا به خوبی همه را پوشش دهد. طرز کار و طرح این ریلها نیز طوری است که باید اجازه دهد کنترل به آسانی انجام شود و تا حد امکان جلوی نقل و انتقالها را نگیرد. تعداد ریلها و موقعیت قرارگرفتن آنها در سردخانه برای تکه‌های گوشت که معمولاً کوتاه هستند مشخص است و به ظرفیت سردخانه بستگی دارد. در اتاق‌های سردخانه برای چرخهای باری و مواردی شبیه به این، بستگی به مدل چرخ بار می‌شود که خود سایزها و اندازه‌های گوناگون دارد، اینکه تا چه حد می‌تواند بار را تحمل کند، که این اختلاف اندازه‌ها ممکن است بستگی به اختلاف فواصل ورودیها داشته باشد. چرخهای باری که از جنسهای مختلف ساخته می‌شوند باید استاندارد باشند که بیشترین مورد معمول ۱۰۲۰ \* ۱۰۰ \* ۸۰/۰ است. کوتاهی یا بلندی آن بستگی به خود ما دارد که می‌تواند ۵ سانتی بیشتر یا کمتر نیز باشد. پهنای قفسه‌ها بستگی به پهنای ورودیها و طول چرخهای باری دارد که پهنای راهروها بستگی به لیفت تراکها دارد و عمق چرخهای باری بستگی به دور قفسه‌ها دارد. عمق چرخهای باری سردخانه ۳ تا ۴ چرخ است برای چرخش بلند و ۷ چرخ برای چرخشهای کوتاه است.

شکل ۸:

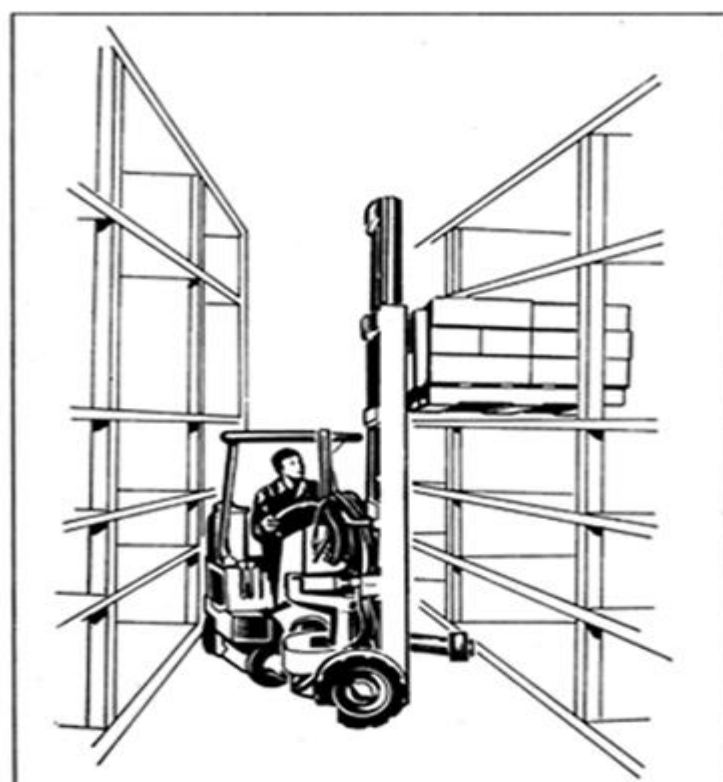
نوع پالتهی که برای جابجایی با لیفتراک باید بکار برده شود:



چند لایه‌ای بودن جعبه‌ها ممکن است در چرخ‌ها استفاده شود که تعداد لایه‌ها توسط مسئولان تشخیص داده می‌شود و اینکه بستگی به شکل محموله دارد که چگونه آسانتر حمل می‌شوند. ۵ تا ۶ لایه معمول است و گاهی نیز ممکن است به ۷ برسد. گفتیم که تعداد لایه معمولاً بستگی به ماشین حمل‌کننده بار دارد و اینکه لیفت تراکی که می‌خواهد آنرا حمل کند چگونه باشد. ۲ و ۴ چرخ برای وزن بارها معمولاً مناسب است اما برای موارد بزرگ با چرخش کوتاه معمولاً از ۵ چرخ استفاده می‌کنند. برای جلوگیری از هر گونه مسأله‌ای برای جعبه‌ها آنها را با لوازمی ثابت می‌کنیم به گونه‌ای که هیچ تغییری در شکل آن رخ ندهد و موقع حمل و نقل نیز توسط لیفت تراک آسان باشد. و قابل توجه اینکه گاهی اوقات که پیش می‌آید همه جا بوسیله مواد و محصولات پر شده است حتی راه‌روها در این موقع است که استفاده از ریل‌های متحرک ارزشمند است هر چند خیلی گران تمام می‌شود.

## شکل ۹

### عملکرد لیفتراک چرخشی



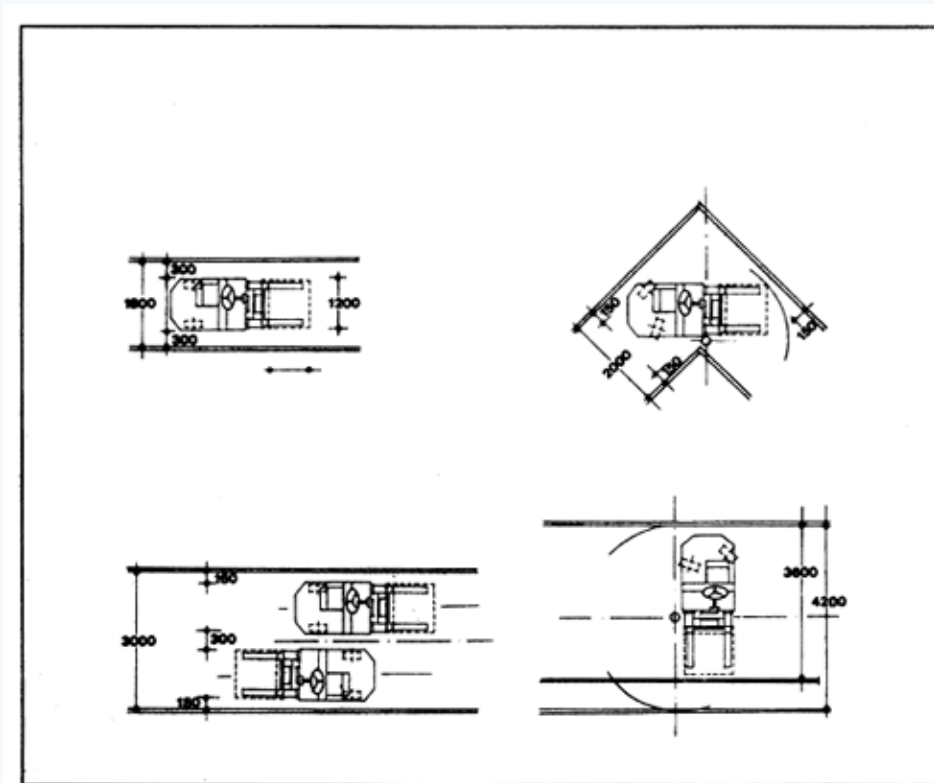
البته بیشتر تمایل دارند از سیستم‌های انبارشوی اتوماتیک یا جمع‌آورنده با نظارت مستقیم کامپیوتر بر کنترل مواد و انبارها استفاده کنند. بوضوح این خدمات مستلزم سرمایه‌گذاری کلان است. ماشین‌های لیفت تراک قدرتمند برقی نیز وجود دارند که با گاز یا بنزین کار می‌کنند که هر کدام امتیازات و معایبی دارند. ماشینهای بنزینی ممکن است خطرناک باشد بنابراین از آنها برای تست فرآورده‌های گوشتی در سردخانه توصیه نمی‌شود، در حالیکه خطر استفاده از ماشینهای گازی کمتر است و اینکه نسبت به ماشینهای بنزینی سرعت عمل بیشتری دارند، ماشینهای برقی احتیاج به این دارد که باتریهایش یکسره در طول هفته شارژ شود، یا اینکه باتریهایش را عوض کنیم در حالیکه اگر بخواهیم برای مدت طولانی از این ماشین استفاده کنیم زود شارژش تمام می‌شود. نقل و انتقال مکانیکی منظور ماشینهایی است که خاموش و روشن شدن آنها دست خودمان باشد که برای موارد گفته شده این ماشینها مناسب است، حمل و نقل اتوماتیک در همه انواع ماشینهای مدرن دیده می‌شود. از ماشینهای خاصی در محیط سردخانه استفاده می‌شود که آنها با توجه به کمبود فضایی که گاهی با آن مواجه می‌شوند آنها را انتخاب می‌کنند، ماشینهای چرخشی و جمع‌آوری کننده از جمله این موارد است که قیمت آنها نسبت به ماشینهای معمولی ۲ یا ۴ برابر است گاهی اوقات از تسمه‌های مخصوص برای نقل و انتقال داخلی استفاده می‌کنند که خیلی ارزان تر از ماشینها هزینه دارد. که با توجه به ریلهایی که در سقف وجود دارد بدون اینکه هیچ‌گونه تماسی با هم داشته باشند و بهم بخورند نقل و انتقال را راحت انجام می‌دهند.

**طرح:** تقسیم‌بندی سردخانه و الگوهای خاص آن توسط عوامل مربوط به آن در حین انجام کار و روندی که در پیش رو دارند تشخیص داده می‌شود که در اینجا چند نکته وجود دارد که قابل ذکر است: یک سردخانه بطور اساسی از یک اتاق تحویل تشکیل شده است که گوشت تازه را در آنجا دریافت کرده و به اتاق کنترل که دمایی بین ۸ تا ۱۲ درجه سانتی‌گراد دارد می‌فرستند، اتاق نگهداری و انتقال که دمای آن حدود ۲ تا ۴ است و یک یا چند اتاق سرد که برای انبار و سرد نگهداشتن فرآورده‌ها تعبیه شده است که این اتاقها خود نیز به اتاقهای برش و آویز کردن گوشت در دمای بین ۸ تا ۱۲ است تقسیم می‌شود. اتاق بسته‌بندی و اتاق فروش که هر دو مورد آخر دمای کمی دارد که حدود ۵ تا ۷ است. برای انجماد و بسته‌بندی کردن تونلهایی وجود دارد که دمای آن ۳۰- تا ۴۵- درجه است و همچنین اتاقهای سردخانه‌ای که دمای آنها مناسب محتویات آن تنظیم می‌شود و احتیاجات کلی اتاق ماشین و ادارات و رختکن و دست‌شویی است. مهمترین کار در طراحی سردخانه این است که از گذاشتن فضای اضافی اجتناب می‌کنند، بنابراین وجود محلی برای کارگران و کارمندان نیز باید وجود می‌داشت در صورتی که می‌گویند ضروری نیست. سردخانه‌ها وجود اتاق نگهدارنده و برش و انجماد را الزامی می‌دارند. راهروها را به حداقل می‌رسانند. استفاده از اتاق انتظار بزرگ با دمای هوای معمولی که بین انبار و محیط فراگیر وجود داشت امروزه دیگر قدیمی شده است. اما این جالب است که در مناطق گرم و مرطوب از فشردگی محصولات اجتناب می‌کنند. با نگاهی به اتاق ماشین‌آلات می‌فهمیم که جای مهمی است که تا جایی که امکان دارد بهتر است نزدیک اتاق سرد تعبیه شود مخصوصاً در کنار تجهیزات خنک‌کننده، که این هنوز از جمله مواردی است که با آن مشکل دارند

که امیدواریم در آینده این طرحها را توسعه دهند و اینکه اتاقها باید به بیرون به راحتی راه داشته باشند. پهنای راهروها به رفت و آمدهای معمولی بستگی دارد. اگر رفت و آمد زیاد است پهنای راهروها باید به اندازه رفت و آمد ماشینهای دوطرفه باشد که یک طرفه هم ممکن است پیش بیاید. پهنای راهرو از ۲ متر یک طرفه تا ۳/۶۰ دو طرفه است که البته این پهنای بستگی به پهنای ماشین نیز دارد. در بین ردیفهای ۱ تا ۳ تونلها رفت و آمد و بارگیری نیز امکان پذیر است. اما گاهی نیز که کارها سنگین و شلوغ است و ممکن است ترافیک بین دستگاهها ایجاد شود که باید چندتای آنها بایستند تا آنجا خلوت شود که در بعضی موارد دیده شده راهروهای یک طرفه برای رفت و آمد سخت هستند که توصیه می شود پهن تر ساخته شود.

شکل ۱۰

قابلیت مانور چرخشی لیفتراک



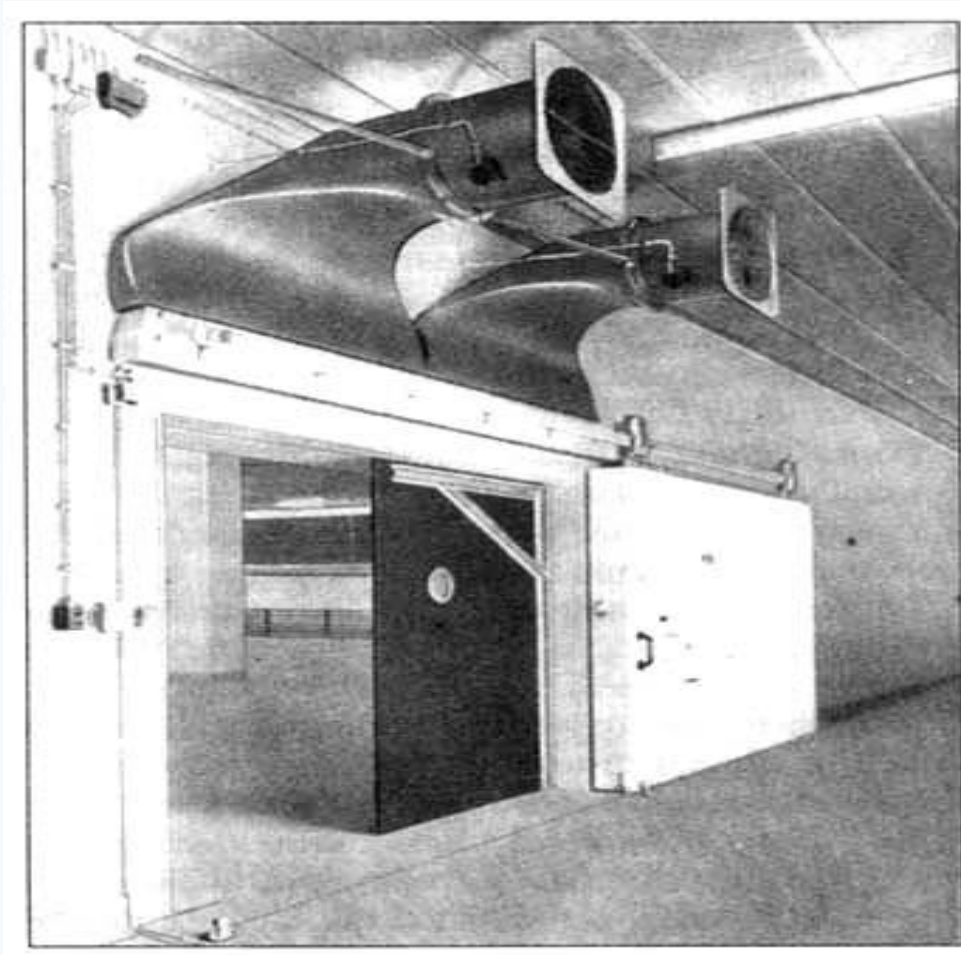


چند اندازه‌گیری اساسی را در مورد استفاده از انواع لیفت تراک را به ما نشان می‌دهد. درها نیز در نقل و انتقال بی‌تأثیر نیستند، شکل و اندازه ماشین‌ها و پهناهای راهروهای حمل و نقل، در باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا بتوانند این رفت و آمدها را به راحتی انجام دهند و ورود و خروج راحت باشد. پهناهای در برای ماشین‌ها چیزی حدود ۱/۸۰ تا ۲/۱۰ است که لاشه‌های روی چرخها نیاز به در ۲/۵۰ تا ۲/۸۰ دارند و در حالیکه راهروهایی هستند که برای چرخش ۹۰ درجه به اندازه کافی پهن نیستند.

ارتفاع درها به ارتفاع بارگیری ربط دارد. در ماشین‌های معمولی چرخهای باری از ۲/۲۰ تا ۲/۸۰ هستند تا ۳/۳۰ متر در ماشین‌های بارگیری بلند. از مزایای بلند بودن درها این است که هوای گرم مرطوب هنگامی که در باز است تخلیه شده و متعادل می‌شود. برای حمل و نقل لاشه‌ها، بلندی در بوضوح نشان‌دهنده این است که باید به گونه‌ای باشد که ریلها به آسانی حرکت کنند. درها باید به گونه‌ای وسیله جداکننده دیوارها از هم باشد. اکثراً از درهای الکتریکی استفاده می‌کنند به طوری که بلافاصله بعد از بارگیری و حمل و نقل بسته می‌شود. این سیستم الکتریک بسیار مهم و سودمند است چون بنابر آنچه که گفتیم مقارن با ورود و خروج هوای کم و زیاد خسارت وارد شود. اگرچه راههای زیادی برای باز کردن در وجود دارد که مدلی که بیشتر در سردخانه استفاده می‌شود سیستم افقی است. برای اینکه درها زود باز و بسته شوند باید از سیستم درهای مکانیکی استفاده کرد که برای باز کردن در از یک کلید بازکننده و برای بستن هم از یک کلید استفاده کرد که این کلیدها نیز با سیستم کنترلی تنظیم شده است که در مواقع لازم بلافاصله در را باز می‌کند و می‌بندد.

شکل ۱۱

پرده هوا و دربهای قابل انعطاف پلاستیکی که مانع خروج دما میشوند:



هر بار که در باز می‌شود به گونه‌ای نیز باعث جابه‌جایی هوای درونی نیز می‌شود. هنگامی که در باز می‌شود کاملاً رطوبت و گرما از سردخانه بیرون می‌رود با توجه به اینکه افزایش سرما نباید زیاد باشد. برای کاهش این تغییرات هوا از درهای شفاف پلاستیکی انعطاف پذیر استفاده می‌کنند که به آنها درهای شفاف یا درهای محافظ هوا می‌گویند. این دو نوع از انواع مقاوم در هستند هنگامی که عبور و مرور و یا حمل نقل سنگین شود نیز نمی‌شکند. بعضی از پیش‌بینی‌هایی که در طرح انجام شده، که باعث کاهش این تغییرات هوا می‌شود این است که تعداد درها را به حداقل برسانیم و بهتر

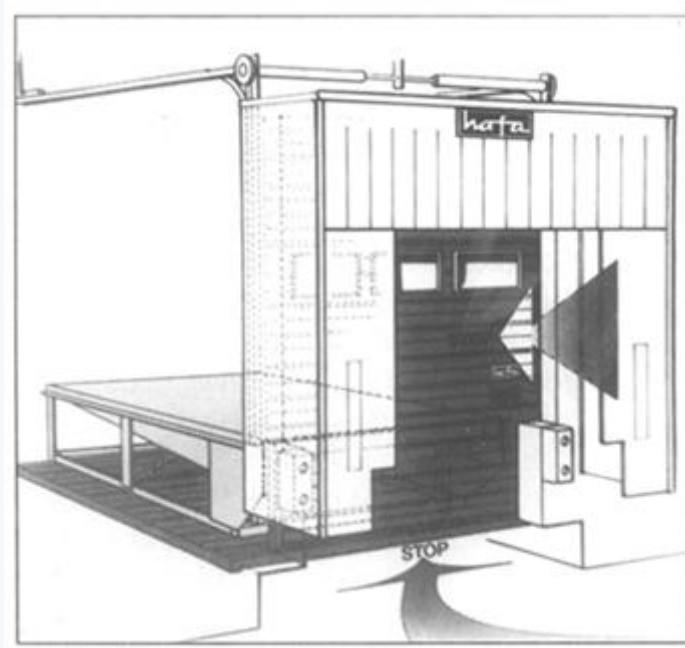
است که از حمل و نقل یک طرفه استفاده کنیم و به گونه‌ای نباشد که درها دو به دو روبه‌روی هم باشند و هوا را جابه‌جا کنند. سیستم هوایی شامل وزشهای قدرتمند نیز می‌شوند که معمولاً در بالای در تعبیه می‌شود که برای این کار بطور عمودی و افقی هوا را کیست نگه دارند که نوع وزش بستگی به اندازه در دارد. برای مثال برای درهای ۲ متری وزش باد باید  $1500\text{m}^3/\text{h}$  باشد و برای درهای ۴ متری در حدود  $3000\text{m}^3/\text{h}$  باشد. و نوع گرمی و سردی باد نیز بستگی به آب و هوای فضای سردخانه و راهروها دارد. البته مقدار هوای کافی که تشخیص داده شده چیزی حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد است.

### **اسکله‌های بارگیری:**

اسکله‌های بارگیری کار جابه‌جایی و نقل و انتقال چرخهای باری از سردخانه و انتقال وسایل و ماشین‌آلات را آسان می‌کند. بنابراین بیشتر انبارها بنا به نوع انتقال جاده‌ای یا قطاری مجهز به این اسکله‌ها برای تخلیه و بارگیری مواد و وسایل هستند. برای انتقال جاده‌ای مسئله این است که ارتفاع اسکله‌ها باید با ارتفاع محموله یکی باشد که برای ماشینها حدود ۱/۴۰ است، اما برای ون‌ها حدود ۶۰ سانتی‌متر کمتر است. اگرچه ارتفاع متوسط بعد و قبل از بارگیری با هم فرق می‌کند. البته چه بهتر است که در این طور مواقع از لیفت تراکها استفاده کنیم که باید سطح بارگیری را با ارتفاع وسیله منطبق کنیم. سطح ماشین و اسکله به گونه‌ای بهم ربط دارند. بارگیری برای حمل و نقل با قطار مستلزم ارتفاع استاندارد است. ارتفاع بارگیری باید طوری باشد که اجازه حمل و نقل را براحتی بدهد تا وسایل و بسته‌ها به خوبی بارگیری شوند. باز هم این بستگی به نوع بارگیری سردخانه دارد. این طور بارگیریه‌ها معمولاً پوشیده است. حال گاهی بوسیله چادر پوشیده می‌شوند و گاهی بوسیله دیوارها و درها

پوشیده می‌شود که انتخاب باز و بسته بودن بارگیری بستگی به آب و هوا و نوع سیستم حمل و نقل دارد. در بارگیری به شیوه بسته باید فضای بارگیری خنک باشد و زمانی از این روش استفاده می‌کنیم که رطوبت و دمای هوا بالا باشد و یا هنگامی که کالاها بیش از حد در محیط باز نگهداری شده‌اند در اینگونه موارد قوانین کاملاً با شرایط سردخانه فرق می‌کند هر گونه تأخیر در انتقال اجناس از ماشین به داخل سردخانه در بارگیری باز را نسبت به بارگیری سرپوشیده باید به حداقل رساند. سیستم بارگیری همراه با سردخانه باید به تجهیزاتی مثل سیستم سردکننده قوی همراه باشد. عایق سقفها باید به گونه‌ای باشد که از عبور گرما و فاسد شدن مواد جلوگیری کند.

تصویر ۱۲. سیستم سطح‌های بارگیری:

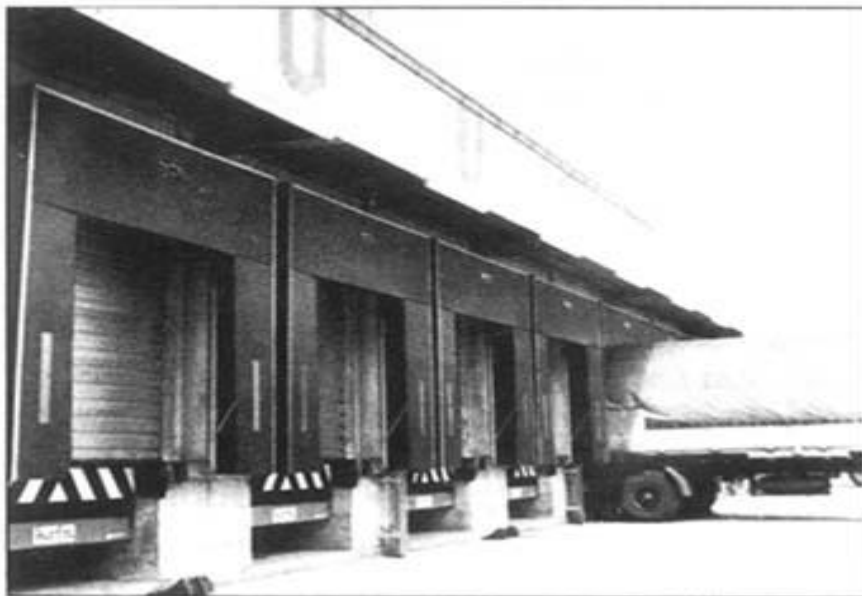


ارتفاع سایه‌بانها نسبت به ارتفاع درهای انبار انتخاب می‌شود و اینکه مثل تصویر بالا نعلی برای درها در قسمت بالای در تعبیه می‌کند که در را باز و باعث چرخش هوا نیز می‌شود. وقتیکه ۲ چرخ جاری همزمان به سردخانه وارد می‌شوند. در این حالت ارتفاع بارگیری به سقف محموله بارگیری شده بستگی دارد. اتاق‌های سرد بارگیری

باید از هر لحاظ مجهز باشند. هنگامی که ماشینها از درها عبور می کنند در حین بارگیری مطمئناً دمای هوا کاهش پیدا می کند که مشابه آنچه تاکنون گفتیم باعث می شود که مکانیزم به خطر نیافتد و جابه جایی هوا به خوبی صورت گیرد. بخشی از این بارگیریها گاهی اوقات برای مصارف خانگی و کشتارگاهها و تعدادی به اتاق بازنگری برای کنترل مستقیم و آماده شدن برای عملیات حمل و نقل صورت می گیرد. همانطور که گفته شد تغییرات باطری نیز ممکن است رخ دهد که باعث وقفه و ترافیک در حمل و نقل داخلی می شود که در اینگونه موارد است که توصیه نمی شود از سیستم گازی استفاده کنیم. هنگامی که دمای هوای باز سرد شده دقیقاً مثل دمای هوای گرم برای کارکنان است سریعاً باید برای تغییرات هوا به حالت اولیه اقدام کرد.

تصویر ۱۳

امکانات بارگیری:

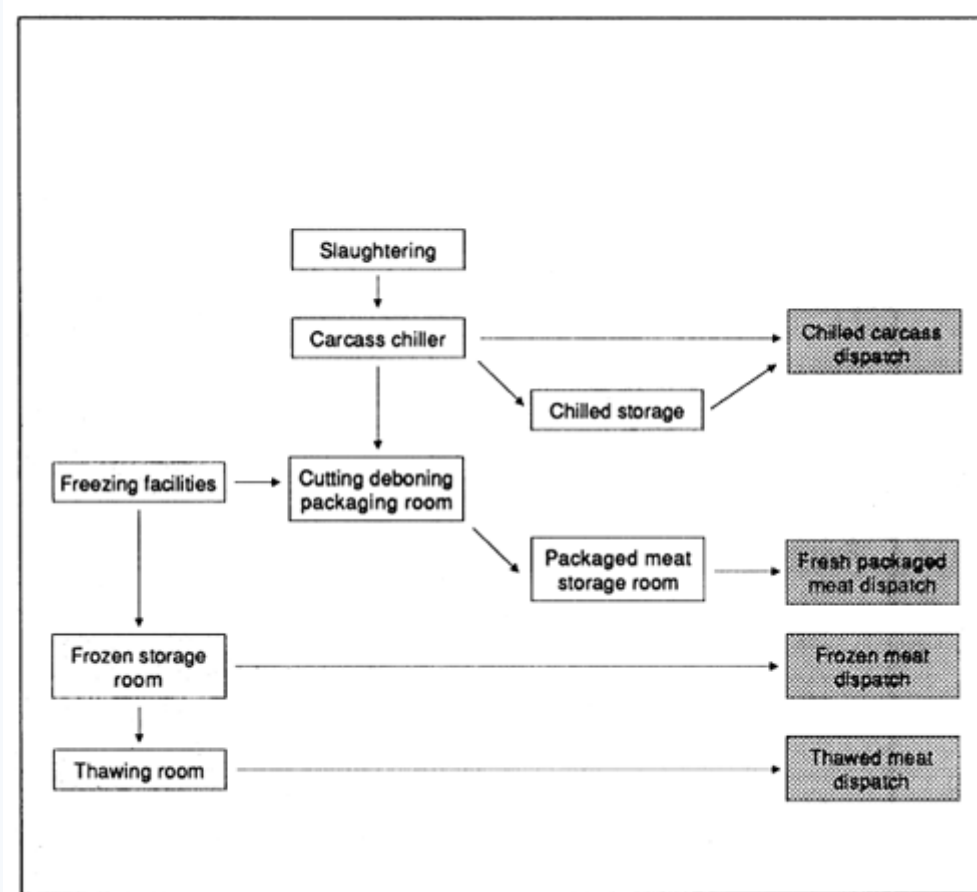


از دیگر روشهای پوشاندن محموله بارگیری شده، گذاشتن آنها درون اتاقکهاست که عایق بندی خوب سقف برای این اتاقکها امری ضروری است هنگامی که دمای هوا در بارگیری به شکل محیط بسته پایین می رود.

## انتقال:

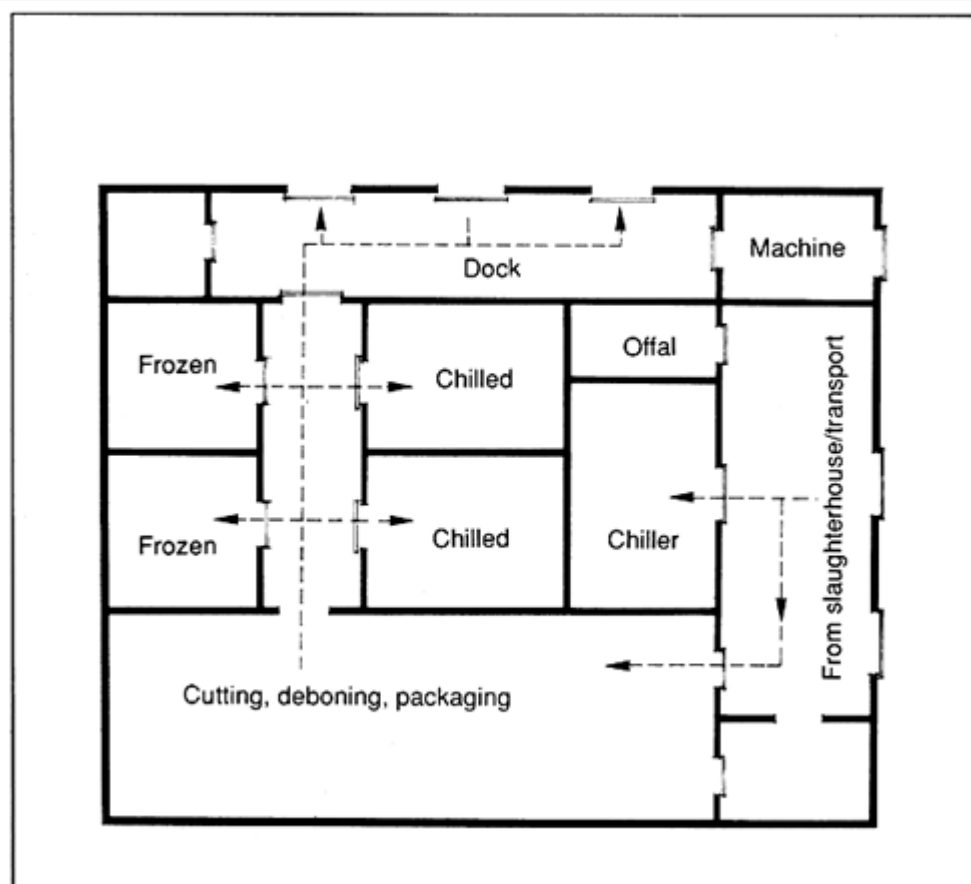
نقل و انتقال فراورده‌های گوشتی حال بصورت سرد شده یا منجمد باید تحت کنترل و نظارت دمای هوای مناسب آن باشد که تا موقع تحویل محموله به مقصد باکتری و میکروب و یا فاسدشدگی در آنها ایجاد نشود. وسیله‌های حمل و نقل به ۳ گروه تقسیم می‌شوند. مسقف، یخچال دار و یخچال‌های مکانیکی.

تصویر ۱۴



وسيله‌های مسقف فقط برای فواصل کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرد و برای مدت زمان کوتاه که زیاد احتیاجی به باز و بسته کردن در نباشد. دو نوع ۲ و ۳ برای فواصل طولانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و برای موادی مثل یخ، دی‌اکسید کربن جامد، مخلوط‌های ایوستاتیک با وزنهای زیاد که مستقیماً به بازار عرضه می‌شوند. همچنین برای نیتروژن مایع در فواصل طولانی نیز از این ماشینها استفاده می‌کنند. با توجه به این که وزن سلیورهای حاوی نیتروژن مایع خیلی سنگین است، فقط ماشینهای حاوی یخچالهای مکانیکی قادر به جابه‌جایی این مواد برای مدت طولانی هستند. عایق‌بندی سقف ماشینها باید به اندازه کافی ضخیم باشد که بدون کاهش فضای بارگیری از ورود گرما به درون جلوگیری کند. در کشورهای گرم این عایق‌بندی را طوری تقویت کرده‌اند که ضریب انتقال گرما را به زیر  $0.4 \text{ W/m}^3$  رسانده‌اند.

تصویر ۱۵



برای کاهش زمان نقل و انتقال استفاده از وسایل نقلیه سریع در مناطق پرتراפیک توصیه می‌شود. اندازه حیاط ورودی محوطه بارگیری بستگی به میزان رفت و آمد و اندازه ماشین‌ها دارد اما آن باید حداقل ۳۵ متر پهنا داشته باشد که وقتی رفت و آمدها زیاد می‌شود ماشینها بتوانند براحتی برای بارگیری به صف بایستند.

ماشین‌های حاوی ریل‌های سقفی برای نقل و انتقال لاشه‌ها بکار می‌روند. ریلها باید استاندارد باشند که کار انتقال لاشه‌ها از سردخانه به ماشین آسان صورت گیرد.

لاشه‌های سرد شده دیگر لازم نیست از سقف آویزان شوند.