



وزارت راه و شهرسازی
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مقررات ملی ساختمان
چکیده ای از
مبحث چهاردهم
تأسیسات مکانیکی

۱۴-۳ مقررات کلی

۱۴-۳-۱ کلیات

۱۴-۳-۱-۱ دستگاه‌های مختلف در تأسیسات مکانیکی ساختمان، که دامنه کاربرد آن در (۱۴-۱-۱) تعریف شده است، باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مبحث چهاردهم طراحی، نصب، بازرسی و تأیید شود.

۱۴-۳-۱-۲ تأسیسات مکانیکی ساختمان باید با رعایت صرفه‌جویی در مصرف انرژی، طبق الزامات مندرج در «مبحث نوزدهم - صرفه‌جویی در مصرف انرژی» طراحی و نصب شود.

۱۴-۳-۱-۳ تغذیه برق، سیم‌کشی، کابل‌کشی و اتصال برق به دستگاه‌هایی که الزامات طراحی و نصب آن‌ها در این مبحث مقرر شده است و نیز برقراری سیستم‌های کنترل برقی، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم - طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها» صورت گیرد.

۱۴-۳-۱-۴ تغذیه آب و تخلیه فاضلاب، لوله‌کشی و اتصال لوله آب و فاضلاب به دستگاه‌هایی که الزامات طراحی و نصب آن‌ها در این مبحث مقرر شده است، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» انجام شود.

۱۴-۳-۱-۵ تغذیه دستگاه‌های گازسوز، لوله‌کشی و اتصال لوله گاز به دستگاه‌هایی که الزامات طراحی و نصب آن‌ها در این مبحث مقرر شده است، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث هفدهم - لوله‌کشی گاز طبیعی» صورت گیرد.

۱۴-۳-۱-۶ دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز باید با توجه به سوختی که مصرف می‌کنند و برای ارتفاع محل نصب از سطح دریا، طراحی، ساخته و آزمایش شده باشند.

مبحث چهاردهم

الف) در صورت تغییر نوع سوخت، باید تغییرات لازم در دستگاه طبق توصیه‌های سازنده به عمل آید و مورد تأیید قرار گیرد.

۱۴-۳-۱-۷ اگر دستگاه لرزش داشته باشد، دستگاه و تکیه‌گاه آن باید با استفاده از قطعات مهارکننده ارتعاش، کاملاً در محل نصب مستقر و مستحکم گردد.

۱۴-۳-۱-۸ در صورت تعویض اجزای معیوب و آسیب‌دیده دستگاه، اجزای جای‌گزین باید با همان مشخصات تأیید شده اجزای اولیه باشند.

۱۴-۳-۱-۹ اگر دستگاه در جایی نصب می‌شود که در معرض خطر سیل است، باید در ارتفاعی بالاتر از خط تراز احتمالی سیل نصب شود؛ یا به ترتیبی حفاظت شود که در زمان سیل، آب وارد دستگاه‌ها، کانال‌های هوا، پلنوم‌ها و دیگر اجزای آن نشود.

۱۴-۳-۱-۱۰ در صورتی که دستگاه در محل زلزله‌خیز نصب می‌شود، تکیه‌گاه دستگاه باید با رعایت الزامات مندرج در "مبحث ششم - بارهای وارد بر ساختمان" طراحی و نصب گردد.

۱۴-۳-۱-۱۱ اگر دستگاه در جایی نصب می‌شود که در معرض باد است، باید به کمک بست‌ها و تکیه‌گاه‌های مناسب، در برابر فشار باد مقاوم شود.

۱۴-۳-۱-۱۲ دریچه‌های ورود و خروج هوا در بیرون ساختمان، باید با توری فلزی مقاوم در برابر خوردگی و نفوذ کرم و دیگر حشرات، حفاظت شوند.

۱۴-۳-۲ پلاک‌گذاری

۱۴-۳-۲-۱ گواهی آزمایش

الف) دستگاه‌هایی که در تأسیسات مکانیکی ساختمان به کار می‌روند، باید دارای پلاک مشخصات گواهی شده توسط یک مؤسسه دارای صلاحیت قانونی باشند. مؤسسه‌ای که پلاک مشخصات را گواهی می‌کند، باید نمونه‌ای از دستگاه را بر طبق یکی از استانداردهای معتبر، آزمایش کند.

مؤسسه گواهی کننده باید مدارک مربوط به روند آزمایش را تهیه و نگهداری کند. مؤسسه گواهی کننده باید در صورت لزوم، کار دستگاه را در محل نصب به طور ادواری بازرسی نموده و مطابقت آن را با شرایط آزمایش تایید و گواهی آزمایش صادر کند.

(ب) مؤسسه گواهی کننده

مؤسسه گواهی کننده باید شخصیت حقوقی داشته و دارای صلاحیت لازم برای آزمایش و صدور گواهی نامه و پلاک مشخصات دستگاه باشد.

مؤسسه گواهی کننده باید به همه ابزار و تجهیزات لازم برای آزمایش دستگاه مورد نظر مجهز باشد. مؤسسه گواهی کننده باید نیروی انسانی کار آزموده و با تجربه، که برای انجام آزمایش و ارزیابی آن آموزش دیده باشند، در اختیار داشته باشد.

۱۴-۳-۲-۲ پلاک مشخصات دستگاه

(الف) پلاک مشخصات دستگاه باید از نوع فلزی یا انواع بادوام دیگر باشد و در کارخانه سازنده، به طور ثابت به دستگاه متصل شود. روی پلاک یا بدنه دستگاه، باید مشخصات آن با حروف خوانا، برجسته یا مهر پاک نشدنی، نقش شود.

(ب) بر روی پلاک دستگاه باید دست کم نام یا علامت تجاری سازنده، مدل، شماره سری و علامت یا مهر مؤسسه گواهی کننده، بیاید.

(پ) علاوه بر آنچه در بند (۱۴-۳-۲-۲) "ب" مقرر شده، روی پلاک دستگاه باید مشخصات زیر هم درج شود:

دستگاه الکتریکی: اطلاعات مربوط به ولت، آمپر و فاز دستگاه و فاصله های لازم برای دسترسی و حفاظت آن.

دستگاه با سوخت مایع یا گاز: نوع سوخت مصرفی، ظرفیت گرمایی دستگاه و فاصله های لازم برای دسترسی و حفاظت.

ماشین میرد جذبی: نوع و مقدار انرژی گرمایی مصرفی، حداقل مصرف انرژی در دستگاه هایی که کاهش ظرفیت چندمرحله ای یا تدریجی با کنترل خودکار دارند، نوع سوخت، ظرفیت گرمایی دستگاه و فاصله های لازم برای دسترسی و حفاظت.

دستگاه های الکتریکی برای گرمایش: اطلاعات مربوط به ولت، آمپر و فاز دستگاه و فاصله دستگاه تا مواد سوختنی.

۱۴-۳-۳ حفاظت ساختمان

۱۴-۳-۳-۱ لوله کشی، کانال کشی و نصب دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی در داخل ساختمان باید به ترتیبی انجام شود که به اجزای ساختمان از نظر ایستایی و نیز از نظر جدارهای مناطق آتش، آسیب نرساند و مقاومت این اجزا را کاهش ندهد.

۱۴-۳-۳-۲ در صورتی که برای اجرای تأسیسات مورد نظر در این مبحث و یا تعمیر آن‌ها، نیاز به انجام تغییراتی در وضعیت اجزای ساختمان باشد، این کار باید با تأیید ناظر ساختمان صورت گیرد و اجزای آسیب‌دیده به‌طور مقاوم و ایمن، بازسازی شوند.

۱۴-۳-۳-۳ ایجاد شکاف، برش و سوراخ در دیوارها، سقف یا کف فضایی از ساختمان، که به عنوان یک منطقه آتش برای درجه معینی از مقاومت در برابر آتش تعیین شده است، باید با رعایت الزامات مندرج در "مبحث سوم - حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق" صورت گیرد.

۱۴-۳-۳-۴ ایجاد سوراخ، شکاف یا برش در تیرها، ستون‌ها و دیگر اجزای باربر سازه ساختمان، برای عبور لوله و یا دیگر اجزای تأسیسات مکانیکی، مجاز نیست مگر آن‌که در طراحی سازه ساختمان پیش‌بینی شده باشد.

۱۴-۳-۴ محل دستگاه‌ها

۱۴-۳-۴-۱ محل دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان باید با رعایت شرایطی که در این فصل آمده است، انتخاب شود.

۱۴-۳-۴-۲ دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان نباید در فضاهای با خطر نصب شوند.

۱۴-۳-۴-۳ دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز نباید در فضاهای زیر نصب شوند و یا هوای احتراق را از این فضاها بگیرند:

- اتاق خواب
- حمام
- توالت
- انباری

۱۴-۳ مقررات کلی

الف) بخاری دودکش‌دار با سوخت مایع یا گاز را در شرایط زیر می‌توان در اتاق خواب نصب کرد:
(۱) همهٔ هوای احتراق را مستقیماً از خارج دریافت کند و همهٔ محصولات احتراق را مستقیماً به خارج بفرستد.

۱۴-۳-۴-۴ محدودیت نصب دستگاه‌های گازسوز در انواع فضاهای ساختمان باید با رعایت احکام مندرج در «مبحث هفدهم - لوله‌کشی گاز طبیعی» تعیین شود.

۱۴-۳-۴-۵ در انتخاب محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، احکام «فصل ۱۴-۹ تأمین هوای احتراق» باید رعایت شود.

۱۴-۳-۴-۶ دستگاه‌های مکانیکی نباید در جایی نصب شود که در معرض ضربات مکانیکی یا فیزیکی قرار داشته باشد؛ در غیر این صورت باید حفاظ‌هایی برای جلوگیری از آسیب دیدن دستگاه پیش‌بینی شود.

۱۴-۳-۴-۷ دستگاه‌ها و اجزای تأسیسات مکانیکی ساختمان نباید در چاه آسانسور قرار داده شوند.

۱۴-۳-۴-۸ اتاقی که دستگاه‌ها و اجزای تأسیسات مکانیکی ساختمان در آن نصب می‌شود باید روشنایی دائمی داشته باشد. کلید چراغ این اتاق باید نزدیک محل ورود به اتاق و جای دسترس به دستگاه باشد.

۱۴-۳-۴-۹ نصب دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی در فضای آزاد در صورتی مجاز است که دستگاه مخصوص نصب در فضای آزاد طراحی و ساخته شده و به تأیید مؤسسات دارای صلاحیت قانونی رسیده باشد.

۱۴-۳-۵ نصب دستگاه‌ها

۱۴-۳-۵-۱ کلیات

الف) دستگاه‌هایی که برای نصب ثابت طراحی شده‌اند باید در محل نصب به‌طور پایدار و مطمئن مستقر شوند و برای مقابله در برابر بارهای قائم و افقی از جمله زلزله، تکیه‌گاه‌هایی در محدودهٔ مجاز، برای آنها طراحی و ساخته شود.

ب) قسمت‌های متحرک دستگاه، مانند بادزن، پولی، تسمه، چرخ طیار و جز آنها، باید با حفاظ فلزی مقاوم و مناسب پوشانده شوند.

پ) سطوح گرم‌کننده در فضای داخلی ساختمان که محل سکونت، اقامت یا کار انسان است، باید در برابر احتمال سوختگی غیرارادی افراد حفاظت شوند.

(۱) اگر دمای سطوح پیش‌گفته بیش از ۹۰ درجه سلسیوس (۱۹۴ درجه فارنهایت) باشد، باید با قراردادن حفاظهایی مانع تماس مستقیم این سطوح با بدن شد.

ت) فاصله‌های مجاز بین دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز و سطوح گرم دیگر، با مواد سوختنی، باید طبق احکام این مبحث در نظر گرفته شود.

۱۴-۳-۵-۲ دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان باید طبق دستور العمل کارخانه سازنده و الزامات مقرر در این مبحث نصب شوند. در صورت مغایرت آن دستورالعمل‌ها با الزامات این مبحث، احکام سختگیرانه‌تر باید اجرا شود.

الف) دستورالعمل نصب و راهبری کارخانه سازنده باید به هنگام بازرسی در محل نصب دستگاه، در دسترس باشد.

ب) اگر دستگاه روی کف نصب می‌شود، باید پی‌دستگاه به ارتفاع دست کم ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) زیر آن قرارگیرد.

پ) در دستورالعمل سازنده، اگر نصب دستگاه روی کف سوختنی مجاز اعلام شده است، این امر باید مورد تأیید قرارگیرد.

ت) در دستورالعمل سازنده، اگر نصب دستگاه روی پی غیرسوختنی اعلام شده است، پی‌دستگاه باید از هر طرف دست کم ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) و در جهتی که مشعل دستگاه قرار دارد دست کم ۹۰۰ میلی‌متر (۳۶ اینچ)، پس از دستگاه ادامه یابد.

ث) اگر دستگاه به سقف آویخته می‌شود، فاصله زیر دستگاه تا کف نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) باشد.

۱۴-۳-۵-۳ نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز در فضاهای با خطر مجاز نیست.

۱۴-۳-۵-۴ در گاراژهای عمومی و خصوصی، تعمیرگاه‌ها و پارکینگ‌ها، نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز باید به ترتیبی باشد که وسیله احتراق دستگاه دست کم ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) بالاتر از کف، و در صورتی که سازنده دستگاه ارتفاع بیشتری را توصیه کرده است، در همان ارتفاع نصب شود.

الف) نصب این دستگاه‌ها در فضایی که محل حمل و نقل یا جای استفاده از مواد سوختنی، قابل اشتعال و یا قابل انفجار است، مجاز نمی‌باشد.

ب) اگر دستگاه با سوخت مایع یا گاز در گاراژهای عمومی، تعمیرگاه‌ها، پارکینگ‌ها و دیگر فضاهای محل عبور مکرر خودروها نصب می‌شود، در صورت نصب روی کف، دستگاه باید در ارتفاعی بالاتر از مسیر خودروها و یا پشت دیوار حائلی با فاصله مناسب قرار گیرد تا از ضربات فیزیکی حفاظت شود.

(۱) در چنین فضاهایی اگر دستگاه در ارتفاع نصب می‌شود، باید زیر دستگاه دست‌کم ۲۴۰۰ میلی‌متر (۸ فوت) بالاتر از کف قرار گیرد. اگر ارتفاع خودرویی که از زیر دستگاه عبور می‌کند بیش از ۱۸۰۰ میلی‌متر (۶ فوت) است، دستگاه باید طوری نصب شود که زیر آن دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲ فوت) بالاتر از روی خودرو باشد.

پ) اگر دستگاه با سوخت مایع یا گاز در گاراژ خصوصی نصب می‌شود، دست‌کم باید در ارتفاع ۱۸۰۰ میلی‌متر (۶ فوت) بالاتر از کف قرار گیرد.

۱۴-۳-۵-۵ نصب در ارتفاع

الف) اگر دستگاه بر روی بام و با فاصله کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت) از لبه بام، یا روی سطح دیگری که بیش از ۷۵۰ میلی‌متر (۳۰ اینچ) از زمین اطراف ارتفاع داشته باشد نصب می‌شود، فضای سرویس اطراف دستگاه باید با نرده حفاظت شود.

(۱) ارتفاع نرده محافظ نسبت به تراز محل نصب دستگاه باید دست‌کم ۱۰۰۰ میلی‌متر (۴۲ اینچ) باشد.

(۲) نرده محافظ باید طوری ساخته شود که اندازه سطوح باز آن کمتر از ۴۰۰ میلی‌متر (۱۶ اینچ) باشد.

(۳) نرده محافظ باید در برابر بارهای وارده مقاوم باشد.

۱۴-۳-۵-۶ اگر دستگاه در خارج از ساختمان نصب می‌شود، باید برای نصب در هوای آزاد آزمایش و تأیید شده باشد.

۱۴-۳-۶ فضاهای دسترسی

۱۴-۳-۶-۱ دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان از جمله دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز باید پس از نصب، قابل دسترسی باشند به نحوی که بازرسی، سرویس، تعمیر و یا تعویض آن‌ها، بدون برداشتن یا تخریب اجزای دایمی ساختمان از جمله دیوارهای آتش، امکان‌پذیر شود.

مبحث چهاردهم

کنترل‌های خودکار، لوازم اندازه‌گیری مانند دماسنج، فشارسنج و جز آنها، مشعل، فیلتر، دمنده یا مکندۀ هوا و موتورهای محرک این دستگاه‌ها، پس از نصب باید به آسانی قابل دسترسی باشند. الف) به هنگام نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، حداقل فاصله دستگاه از مواد سوختنی باید بر اساس الزامات این مبحث یا اعلام سازنده (آن که سختگیرانه‌تر است) رعایت شود.

۱۴-۳-۶-۲ نصب در اتاق

الف) اتاقی که دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان از جمله دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می‌شود، باید معبر بدون مانع و در ورودی با پهنای دست کم ۱۰۰۰ میلی‌متر (۴۰ اینچ) و ارتفاع دست کم ۲۰۰۰ میلی‌متر (۸۰ اینچ)، داشته باشد. (۱) برای دستگاه‌های بزرگ‌تر، معبر بدون مانع و اندازه در ورودی اتاق باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که عبور بزرگ‌ترین قطعه دستگاه از آن، به آسانی امکان‌پذیر باشد. (۲) موتورخانه دیگ بخار باید دارای دو در با فاصله مناسب از یکدیگر باشد.

۱۴-۳-۶-۳ نصب در اتاقک زیر کف

الف) اگر دستگاهی که باید در دسترس باشد در اتاقکی زیر کف نصب می‌شود، باید برای آن مسیری بدون مانع و دریچه مناسب جهت عبور بزرگ‌ترین قطعه دستگاه، پیش‌بینی شود. اندازه دریچه نباید کمتر از ۷۵۰×۷۵۰ میلی‌متر (۳۰×۳۰ اینچ) باشد و طول مستقیم معبر بدون مانع از دریچه تا دستگاه، نباید بیش از ۶ متر (۲۰ فوت) باشد. (۱) در جلو دستگاه و سمت سرویس آن باید سطحی دست‌کم برابر ۷۵۰×۷۵۰ میلی‌متر (۳۰×۳۰ اینچ) برای دسترسی وجود داشته باشد. (۲) اگر در کف اتاقک برای نصب دستگاه گودالی به عمق بیش از ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) ایجاد شود، دیواره این گودال از هر طرف باید دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) و با جلو دستگاه دست‌کم ۷۵۰ میلی‌متر (۳۰ اینچ) فاصله داشته باشد. دیواره اطراف گودال باید با بتن یا دیگر مصالح بنائی مقاوم تا ارتفاع ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) بالاتر از تراز کف فضای مجاور گودال، حفاظت شود.

۱۴-۳-۶-۴ نصب دستگاه روی بام

الف) اگر دستگاه روی بام یا روی اسکلتی با ارتفاع بیش از ۴/۸ متر (۱۶ فوت) نصب شود، باید در اطراف آن فضای سرویس دائمی برابر دستور کارخانه سازنده دستگاه و مورد تأیید، پیش‌بینی گردد.

- (۱) راه دسترسی به فضای سرویس باید دایمی و مطمئن باشد و سطح بام اطراف دستگاه یا تراز سطح محوطه راه، به فضای سرویس مرتبط کند.
- (۲) راه دسترسی نباید مستلزم بالا رفتن یا گذشتن از موانعی به ارتفاع بیش از ۷۵۰ میلی‌متر (۳۰ اینچ) یا راه رفتن روی بام شیب‌دار، با شیب بیش از ۳۳ درصد باشد.
- (ب) اگر دستگاه روی بام شیب‌دار با شیب بیش از ۲۵ درصد نصب شود به طوری که لبه بام بیش از ۷۵۰ میلی‌متر (۳۰ اینچ) بالاتر از تراز سطح محوطه باشد، برای دسترسی به دستگاه باید در اطراف آن سکویی افقی به اندازه توصیه شده در دستورالعمل سازنده و مورد تأیید، پیش‌بینی شود.
- (۱) اندازه این سکوی دسترسی، از همه طرف، نباید کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر (۳۰ اینچ) باشد و اطراف آن باید نرده حفاظ برابر (۱۴-۳-۵) نصب شود.

۱۴-۳-۶-۵ نصب در مناطق با خطر سیلاب

- (الف) در صورتی که فضای نصب دستگاه در معرض سیل باشد، باید دستگاه در سطح بالاتر از تراز احتمالی سیل نصب شود.

۱۴-۳-۷ تخلیه چگالیده

۱۴-۳-۷-۱ دستگاه های گرمائی چگالشی با سوخت مایع یا گاز

- (الف) چگالیده دستگاه های گرمائی چگالشی باید با رعایت شرایط زیر یا توصیه های کارخانه سازنده دستگاه (آن که سختگیرانه تر است)، به نقطه تخلیه مناسب و مورد تأیید جریان یابد.
- (۱) اجزای لوله‌کشی باید مقاوم در برابر خوردگی باشد و با توجه به فشار و دمای کار سیستم انتخاب شود. قطر لوله تخلیه نباید کمتر از اتصال خروجی دستگاه باشد. و این قطر در طول مسیر تا نقطه تخلیه، نباید کم شود. شیب لوله افقی تخلیه باید در طول مسیر یکنواخت و دست کم یک درصد در جهت تخلیه باشد.
- (۲) لوله تخلیه چگالیده نباید با اتصال مستقیم به شبکه لوله‌کشی فاضلاب متصل شود..
- (۳) لوله تخلیه چگالیده باید به سیفون مجهز شود.

۱۴-۳-۷-۲ اواپراتور و کویل سرمایی

الف) برای دستگاه‌های دارای اواپراتور یا کویل سرمایی باید سیستم تخلیه چگالیده پیش‌بینی شود. این سیستم باید با رعایت شرایط زیرطراحی، ساخته و نصب شود:

(۱) چگالیده روی کویل‌های سرمایی و اواپراتور باید به سینی تقطیر و از راه آن به نقطه تخلیه مناسب و مورد تأیید، جریان یابد. چگالیده نباید به خیابان یا کوچه هدایت شود.

(۲) لوله تخلیه چگالیده می‌تواند چدنی، فولادی گالوانیزه، مسی و یا پلاستیکی باشد. اجزای لوله‌کشی باید مقاوم در برابر خوردگی باشد و با توجه به فشار و دمای کار سیستم انتخاب شود. قطر لوله تخلیه نباید کمتر از ۲۰ میلی‌متر ($\frac{3}{4}$ اینچ) باشد و این قطر در طول مسیر تا نقطه تخلیه، نباید کم شود. شیب لوله افقی تخلیه باید دست کم یک درصد در جهت تخلیه و در طول مسیر یکنواخت باشد.

(۳) لوله تخلیه چگالیده نباید با اتصال مستقیم به شبکه لوله‌کشی فاضلاب متصل شود.

(۴) لوله تخلیه چگالیده کویل سرمایی یا اواپراتور باید، به سیفون مجهز شود.

ب) اگر سینی قطره‌گیر در محلی نصب می‌شود که سرریز یا گرفتگی دهانه تخلیه آن و در نتیجه خطر آسیب رسیدن به اجزای ساختمان احتمال داده شود، باید با یکی از دو روش زیر از آن جلوگیری کرد:

(۱) یک دهانه سرریز بالاتر به سینی قطره‌گیر اضافه شود تا در صورت گرفتگی دهانه تخلیه این سینی، چگالیده از طریق این سرریز اضافه به نقطه مناسبی هدایت شود.

(۲) یک حسگر در نقطه‌ای بالاتر از دهانه تخلیه سینی قطره‌گیر دستگاه نصب شود، تا چنانچه سطح چگالیده داخل سینی (بر اثر گرفتگی) از تراز معینی بالاتر رفت، دستگاه را به‌طور خودکار خاموش کند.

۱۴-۳-۸ تأمین هوا و کنترل دما

هر فضای محل سکونت، استراحت یا کار انسان باید به یک سیستم گرمایی و تعویض هوا مجهز باشد که قادر باشد دمای فضا را در حداقل ۲۰ درجه سلسیوس نگه دارد و میزان هوای تازه را متناسب با نیاز کاربری تأمین نماید.

الف) الزامات تأمین هوا و کنترل دما در فضاهای ویژه ساختمان‌های بهداشتی، درمانی و صنعتی خارج از حدود این مبحث از مقررات است.

۴-۱۴ تعویض هوا

۴-۱۴-۱ کلیات

۴-۱۴-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) تأسیسات تعویض هوا در فضاهای ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این فصل «۴-۱۴» تعویض هوا طراحی، نصب و بازرسی شود.

(۱) هر قسمت از فضاهای در اشغال و تصرف ساختمان، باید طبق الزامات «۴-۱۴-۳»، تعویض هوای طبیعی و یا طبق الزامات «۴-۱۴-۴»، تعویض هوای مکانیکی داشته باشد.

(۲) در صورت لزوم، تعویض هوا می‌تواند فقط محدود به زمان اشغال فضا شود.

ب) تعویض هوا، در هر فضا که در اشغال و تصرف است به منظورهای زیر باید صورت گیرد:

(۱) تأمین اکسیژن برای تنفس؛

(۲) جلوگیری از افزایش گاز کربنیک؛

(۳) تخلیه هوای آلوده، دود سیگار و گازهای زیان‌آور دیگر؛

(۴) جلوگیری از راکد ماندن هوا؛

(۵) جلوگیری از افزایش غیرمجاز رطوبت.

پ) این فصل از مقررات، الزامات وارد کردن هوای بیرون، بازگردانی هوا و تخلیه هوا را برای فضاهای

ساختمان مقرر می‌دارد. الزامات طراحی، نصب و بازرسی تأسیسات زیر خارج از حدود این

فصل از مقررات است:

(۱) تأمین هوای احتراق؛

(۲) تخلیه هوای هود آشپزخانه؛

(۳) کنترل دود ناشی از آتش‌سوزی.

ت) الزامات طراحی، نصب و بازرسی تأسیسات تعویض هوا در فضاهایی از ساختمان‌های بهداشتی، درمانی و صنعتی که تعویض هوا در آن شرایط ویژه‌ای دارد، خارج از حدود این فصل از مقررات است.

(۱) این فصل از مقررات، هرچند به تأسیسات تعویض هوا در فضاهای ویژه ساختمان‌های بهداشتی، درمانی و صنعتی نمی‌پردازد ولی الزامات آن در فضاهای دیگر این ساختمان‌ها حاکم است.

۱۴-۴-۱-۲ دستگاه‌های تأسیسات تعویض هوا باید با رعایت الزامات مندرج در «۱۴-۳ مقررات کلی» طراحی، نصب و بازرسی شود.

۱۴-۴-۲ دهانه‌های ورود و تخلیه هوا

۱۴-۴-۲-۱ دهانه هوای ورودی از بیرون

الف) این دهانه نباید در جایی قرارگیرد که ورود آلاینده‌های مخاطره‌آمیز و زیان‌آور به داخل فضاها محتمل باشد.

ب) در سیستم تعویض هوای طبیعی یا اجباری، این دهانه باید از هر دهانه تخلیه هوای آلوده به مواد مخاطره‌آمیز و زیان‌آور، مانند دودکش و هواکش فاضلاب، دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) فاصله افقی داشته باشد. مگر آن که دهانه ورود هوا دست‌کم یک متر پایین‌تر از دهانه تخلیه هوای آلوده باشد.

(۱) هوایی که از حمام فاقد توالت و آشپزخانه ساختمان‌های مسکونی تخلیه می‌شود، مخاطره‌آمیز و زیان‌آور تلقی نمی‌شود.

پ) دهانه هوای ورودی از بیرون باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از معابر عمومی (خیابان، کوچه، پارکینگ و مانند آن‌ها) فاصله افقی داشته و دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) بالاتر از کف معابر عمومی باشد.

(۱) چنانچه ارتفاع دهانه دریافت هوا از کف مکانهای فوق ۸ متر (۲۵ فوت) باشد فاصله افقی را می‌توان کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت) در نظر گرفت.

ت) این دهانه باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از ساختمان مجاور فاصله افقی داشته باشد.

ث) دهانه هوای ورودی از بیرون باید با توری سیمی، دریچه یا شبکه مقاوم در برابر شرایط هوای محل نصب، و نیز خوردگی و زنگ‌زدگی حفاظت شود.

۱۴-۴-۲-۲ اندازه روزنه‌های توری حفاظ دهانه ورود هوا باید برابر جدول (۱۴-۲-۲) باشد.

جدول (۴-۲-۲): اندازه روزنه‌های توری حفاظ دهانه ورود هوا

اندازه روزنه‌های توری (میلی متر)		نوع دهانه ورودی
کمینه	بیشینه	
۶/۵	۱۳	دهانه ورود هوا در ساختمان مسکونی
۶/۵	۲۶	دهانه ورود هوا در دیگر ساختمان‌ها

۱ میلی‌متر=۰/۰۳۹۴ اینچ

۴-۲-۳ در ساختمان‌هایی که در معرض خطر سیل قرار دارد، دهانه ورود هوا باید بالاتر از تراز سیل احتمالی قرار گیرد.

۴-۳ تعویض هوای طبیعی

۴-۳-۱ چنانچه تهویه طبیعی هر فضای ساختمان که در اشغال و تصرف است ممکن باشد، این تهویه باید پیش‌بینی شود و تعویض هوای مکانیکی اختیاری است.

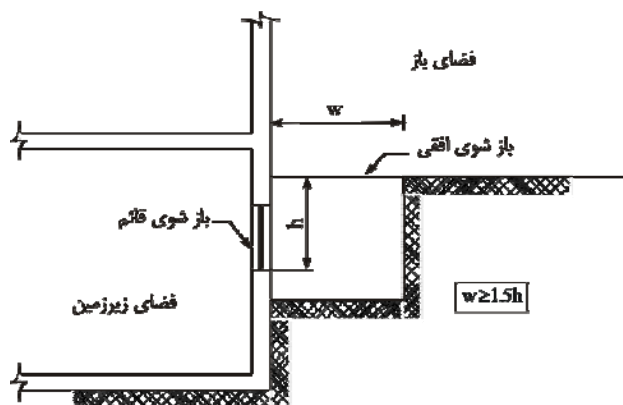
۴-۳-۲ تعویض هوای طبیعی هر فضای ساختمان باید از راه دهانه‌های باز یا بازشوی آن فضا به بیرون مانند در، پنجره، دریچه و شبکه صورت‌گیرد. مکانیسم باز و بست و تنظیم چنین بازشوهایی باید در دسترس و کنترل باشد.

۴-۳-۳ سطح بازشوی دهانه هر فضا به هوای خارج باید دست کم ۴ درصد سطح زیر بنای فضایی باشد که هوای آن با تهویه طبیعی، تعویض می‌شود.

الف) اگر فضایی که دهانه بازشوی مستقیم به هوای بیرون ندارد از راه فضای مجاور تعویض هوای طبیعی شود، دهانه بازشوی بدون مانع بین این دو فضا باید دست کم ۸ درصد سطح زیر بنای فضای مورد نظر باشد و به هر روی از ۲/۳۰ مترمربع (۲۵ فوت مربع) کمتر نباشد. سطح دهانه بازشوی فضای مجاور به هوای بیرون باید، با توجه به سطح زیر بنای کل هر دو فضا، محاسبه و تعیین شود.

۱- بازشوی خارجی می‌تواند به یک پاسیو باز شود ولی سطح بازشوی بین پاسیو و فضا نباید از ۸ درصد سطح زیربنای فضا کمتر باشد. در این حالت سطح بازشو باید دست کم ۱,۹ متر مربع (۲۰ فوت مربع) باشد و سطح بازشوی پاسیو به هوای بیرون باید با توجه به مجموع سطح زیر بنای پاسیو و فضا محاسبه شود.

ب) تعویض هوای طبیعی فضای واقع در زیرزمین، می‌تواند از راه یک دهانه بازشوی قائم و یک دهانه بازشوی افقی به هوای بیرون، انجام شود. در این صورت، مطابق شکل (۳-۳-۴-۱۴)، عرض مفید فضای باز بیرون (w) که دهانه قائم به آن باز می‌شود، باید دست‌کم $1/5$ برابر عمق بازشوی قائم (h) باشد (ارتفاع h از سطح متوسط زمین متصل تا پایین بازشوی قائم محاسبه می‌شود).



شکل (۳-۳-۴-۱۴): تعویض هوای طبیعی فضای واقع در زیرزمین

۴-۴-۱۴ تعویض هوای مکانیکی

۴-۴-۱۴-۱ در هر فضای ساختمان که امکان تهویه طبیعی نباشد، هوا باید به صورت مکانیکی تعویض شود.

۴-۴-۱۴-۲ تعویض هوای مکانیکی باید با یکی از روش‌های توزیع هوای رفت، هوای برگشت و/یا تخلیه هوا صورت گیرد.

الف) مقدار هوای رفت هر فضا باید تقریباً برابر مجموع هوای برگشت و تخلیه هوا باشد.

ب) این سیستم تعویض، در صورت لزوم، باید در داخل فضا فشار مثبت یا منفی برقرار کند.

۴-۴-۱۴-۳ تعویض هوای مکانیکی ممکن است با تأسیسات تهویه مطبوع، یا تأسیسات مستقل و جداگانه‌ای که بدین منظور طراحی و نصب می‌شود، انجام گیرد.

۴-۴-۱۴-۴ مقدار هوای ورودی از بیرون باید دست‌کم مطابق جدول (۴-۴-۱۴) باشد.

جدول (۴-۴-۴-۱۴): کمیته مقدار هوای ورودی از بیرون و هوای تخلیه مورد نیاز فضاها

با کاربری مختلف

ملاحظات	هوای تخلیه برای اتاق+		هوای تخلیه برای واحد سطح+		هوای بیرون برای واحد سطح		هوای بیرون برای هر نفر		نوع کاربری فضاها
	فوت مکعب در دقیقه	لیتر در ثانیه	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	لیتر در ثانیه بر مترمربع	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	لیتر در ثانیه بر مترمربع	فوت مکعب در دقیقه	لیتر در ثانیه	
							۱۵	۷/۱	اتاق
									مسکونی
تخلیه مکانیکی	۱۰۰	۴۷							آشپزخانه
تخلیه طبیعی یا مکانیکی	۵۰	۲۳/۵							توالت و حمام
تخلیه طبیعی یا مکانیکی			۰/۸	۴/۱					پارکینگ
							۱۵	۷/۱	اتاق دفتر
							۷/۵	۳/۵	اتاق کنفرانس
							۷/۵	۳/۵	پذیرش ها
							۱۰	۴/۷	اتاق خواب
							۱۰	۴/۷	سرسرا
							۷/۵	۳/۵	سالن کنفرانس
									هتل، خوابگاه
تخلیه مکانیکی برای هر کابین دوش	۵۰	۲۳/۵							حمام
							۱۰	۴/۷	خوابگاه چند نفره
							۵/۵	۲/۶	اتاق نشیمن
							۷/۵	۳/۵	سالن اجتماعات
							۱۰	۴/۷	مسجد
							۷/۵	۳/۵	سینما
							۷/۵	۳/۵	تئاتر
							۱۰	۴/۷	سالن غذاخوری
تخلیه مکانیکی			۰/۷	۳/۵					آشپزخانه
							۱۰	۴/۷	کافه تریا
									رستوران

ادامه جدول (۱۴-۴-۴-۴): کمیته مقدار هوای ورودی از بیرون و هوای تخلیه مورد نیاز فضاهای با کاربری مختلف

ملاحظات	هوای تخلیه برای اتاق +		هوای تخلیه برای واحد سطح +		هوای بیرون برای واحد سطح #		هوای بیرون برای هر نفر		نوع کاربری فضاها
	فوت مکعب در دقیقه	لیتر در ثانیه	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	لیتر در ثانیه بر مترمربع	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	لیتر در ثانیه بر مترمربع	فوت مکعب در دقیقه	لیتر در ثانیه	
							۱۵	۷/۱	طبقات
							۱۵	۷/۱	زیرزمین
تخلیه مکانیکی			۰/۰۶	۰/۳			۱۵	۷/۱	انبار عمومی
							۲۵	۱۱/۸	سالن های عمومی
تخلیه مکانیکی			۰/۵	۲/۵			۱۵	۷/۱	انبار مواد شوینده
تخلیه مکانیکی			۱	۵			۳۰	۱۴/۱	سالن خشک شویی
							۷/۵	۳/۵	جای تماشاچیان
							۱۵	۷/۱	فضای ورزشی
					*۰/۵	*۲/۵			استخر بسته
							۱۵	۷/۱	کلاس درس
							۲۰	۹/۴	آزمایشگاه
							۱۵	۷/۱	کتابخانه
تخلیه مکانیکی							۲۰	۹/۴	کارگاه
تخلیه مکانیکی			۰/۵	۲/۵					رخت کن
					۰/۰۶	۰/۳			راهروها
			۰/۵	۲/۵					رخت کن
تخلیه مکانیکی برای هرکابین توالی	۷۰	۳۳							توالی عمومی
تخلیه مکانیکی			۰/۶	۳			۱۰	۴/۷	آرایشگاه
تخلیه مکانیکی			۰/۶	۳			۲۵	۱۱/۸	سالن زیبایی بانوان
تخلیه مکانیکی							۶۰	۲۸	فضای سیگار کشیدن

(+) در صورت وجود هوای دست دوم، تمام یا بخشی از هوای تخلیه مورد نیاز فضا می تواند از آن تامین شود.
 (*): این ارقام هوای مورد نیاز برای کنترل رطوبت را نشان نمی دهد. در صورت نیاز به هوای بیشتر، مقدار مازاد باید از هوای دست دوم یا هوای بیرون تامین شود.
 (#) هوای بیرون بر واحد سطح برای کاربری هایی که مشخص نشده در هوای سرانه نفرات و براساس واحد تصرف سطح سرانه معمول منظور شده است.

۱۴-۴-۴-۵ بازگردانی هوای برگشتی در فضاهای ساختمان باید با رعایت حداقل مقدار هوای وارد شده از بیرون، که در جدول (۱۴-۴-۴) مقرر شده است، صورت گیرد. بازگردانی مقداری از هوای رفت که مازاد بر حداقل هوای وارد شده از بیرون است، مجاز می‌باشد.

الف) بازگردانی هوا از یک واحد مسکونی به واحد مسکونی دیگر مجاز نیست.

ب) بازگردانی هوای استخر سرپوشیده و فضاهای جنبی آن مجاز نیست، مگر آنکه هوا به اندازه‌ای رطوبت‌زدائی شود که رطوبت نسبی فضای استخر را به ۶۰٪ یا پایین‌تر برساند. بازگردانی این هوا به فضاهای دیگر ساختمان مجاز نمی‌باشد.

پ) بازگردانی هوای فضاهای زیر مجاز نیست.

(۱) توالت و یورینال؛

(۲) حمام؛

(۳) دوش

(۴) آشپزخانه و آبدارخانه؛

(۵) رخت‌کن؛

(۶) سالن‌های آرایش و زیبایی بانوان.

(۷) فضای نگهداری و فروش حیوانات.

(۸) فضاهای مخصوص سیگار کشیدن در مکان‌های عمومی.

(۹) فضایی که در آن گازهای زیان‌آور تولید می‌شود.

(۱۰) پارکینگ.

ت) هوای بازگردانی شده از فضاهایی که در اشغال و تصرف است را می‌توان به عنوان هوای رفت در فضاهایی مانند توالت، پیسوار، حمام، آشپزخانه، رخت‌کن و پارکینگ که هوای آن‌ها تماماً تخلیه می‌شود، استفاده کرد.

۱۴-۴-۴-۶ سیستم تعویض هوای خودکار پارکینگ و گاراژهای بسته باید به نحوی کار کند که در هنگام روشن‌بودن خودرو یا حضور انسان، میزان غلظت مونواکسیدکربن در هوا کمتر از ۲۵ ppm باشد. سیستم تعویض هوا باید قابلیت تعویض هوای تا ۴ لیتر در ثانیه بر مترمربع کف (۰/۷۵ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع کف) را دارا باشد. ظرفیت این سیستم می‌تواند در صورت کاهش آلاینده، با کنترل خودکار تا دست‌کم ۰/۲۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع کف (۰/۰۵ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع کف)، کاهش یابد.

۱۴-۴-۴-۷ فضاهای جنبی گاراژهای عمومی در اشغال انسان مانند دفترکار، سالن انتظار، غرفه‌های فروش بلیط و دیگر فضاهای جنبی، باید دارای فشار هوای مثبت باشند و تعویض هوای آن‌ها مطابق جدول (۱۴-۴-۴) باشد.

۱۴-۴-۴-۸ سیستم تعویض هوای مکانیکی باید به کنترل‌های دستی و یا خودکار مجهز باشد و هنگام اشغال فضا عمل کند. این سیستم باید مقدار هوای بیرون مورد نیاز فضا را در مدتی که فضا اشغال است، تأمین کند.

۱۴-۴-۴-۹ تعویض هوای فضاهای خالی از انسان

الف) فضاهای خالی از انسان مانند کانال آدم‌رو، خزیده‌رو، فضای زیر شیروانی و انبار، باید تعویض هوای طبیعی یا مکانیکی داشته باشند.

ب) مقدار تعویض هوای مکانیکی این فضاها نباید کمتر از $0/1$ لیتر در ثانیه بر مترمربع ($0/2$ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع) سطح افقی هر فضا باشد.

پ) سیستم تعویض هوای مکانیکی این فضاها باید وقتی فعال شود که رطوبت نسبی آنها از 60 درصد بیشتر شود. در کمتر از این مقدار، تعویض هوای مکانیکی لازم نیست.

۱۴-۵ تخلیه هوا

۱۴-۵-۱ کلیات

۱۴-۵-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) سیستم‌های تخلیه مکانیکی هوا برای فضاهای ساختمان، باید با رعایت الزامات مندرج در این فصل از مقررات «۱۴-۵» تخلیه هوا» طراحی، ساخته و نصب شود.

(۱) این فصل از مقررات، به تأسیسات تخلیه هوا در فضاهای ویژه ساختمان‌های بهداشتی و درمانی نمی‌پردازد، ولی اجرای الزامات آن در فضاهای دیگر این ساختمان‌ها ضروری است.

(۲) این فصل از مقررات مربوط به تأسیسات تخلیه هوا در فضاهای ویژه تولید در ساختمان‌های صنعتی نمی‌شود، ولی اجرای الزامات آن در فضاهای دیگر این ساختمان‌ها ضروری است.

ب) الزامات مندرج در فصل «۱۴-۴» تعویض هوا» تا آنجا که ناظر به طراحی، ساخت و نصب سیستم‌های تخلیه هوا است، باید رعایت شود.

پ) الزامات مندرج در فصل «۱۴-۶» کانال کشی» تا آنجا که ناظر به طراحی، ساخت و نصب سیستم‌های تخلیه هوا است، باید رعایت شود.

ت) الزامات طراحی، ساخت و نصب تأسیسات تخلیه دود ناشی از آتش‌سوزی، خارج از حدود این فصل از مقررات است.

۱۴-۵-۱-۲ لزوم تخلیه مکانیکی هوا

الف) در فضاهای در تصرف و اشغال انسان که هوای آلوده و زیان‌آور در آن‌ها وجود داشته باشد، لازم است هوا به صورت مکانیکی به خارج ساختمان تخلیه شود. این فضاها عبارتند از:

(۱) فضاهای دارای منابع تولید و انتشار بو، دود، گاز، ذرات گرد و غبار، بخار آب و گرما؛ در حدی که برای انسان زیان‌آور باشد؛

(۲) فضاهای پخت و پز.

۱۴-۵-۱-۳ دهانه‌های تخلیه هوا

الف) هوا در نقاطی باید به بیرون ساختمان تخلیه شود که ایجاد مزاحمت عمومی نکند و از راه بازشوها و دهانه‌های ورودی هوا، بر اثر باد و عوامل دیگر، به داخل ساختمان باز نگردد.

(۱) دهانه خروج هوا از سیستم تخلیه مکانیکی هوا، که حاوی بخارات، دود و ذرات قابل انفجار یا قابل اشتعال است، باید دست کم ۹ متر (۳۰ فوت) از محدوده ملک و ۹ متر (۳۰ فوت) از مصالح سوختنی و بازشوهای ساختمان‌هایی که در امتداد جریان هوای تخلیه شده قرار دارند، فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از دیگر دریچه‌ها و بازشوهایی که امکان ورود هوا از آن‌ها به داخل ساختمان وجود دارد و ۳ متر (۱۰ فوت) از دیوارهای خارجی و بام ساختمان فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از تراز زمین محوطه مجاور، بالاتر باشد.

(۲) دهانه خروج هوا از سیستم تخلیه مکانیکی هوا، که حاوی بخارات، دود و ذرات غیر قابل انفجار یا غیر قابل اشتعال است، باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از محدوده ملک، ۳ متر (۱۰ فوت) از دیوارهای خارجی و ۳ متر (۱۰ فوت) از بازشوهای ساختمان فاصله افقی داشته باشد. این دهانه باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از تراز زمین محوطه مجاور، بالاتر باشد.

(۳) دهانه خروج هوا از سیستم تخلیه مکانیکی هوای آشپزخانه واحد مسکونی، حمام فاقد توالت و ماشین رخت خشک‌کن خانگی باید دست کم ۱ متر (۳ فوت) از محدوده ملک، ۱ متر (۳ فوت) از دریچه‌ها و بازشوهای ساختمان که امکان ورود هوا از آنها وجود دارد و ۳ متر (۱۰ فوت) از دهانه‌های ورود مکانیکی هوا، فاصله داشته باشد.

(۴) دهانه خروج هوا از دیگر سیستم‌های تخلیه مکانیکی هوا، جز مواردی که در این مقررات شرایط خاص برای آن‌ها بیان شده است، باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از محدوده ملک، ۳ متر (۱۰ فوت) از بازشوهایی که از آن‌ها امکان ورود هوا به ساختمان وجود دارد و ۱ متر (۳ فوت) از دیوارهای مجاور و بام فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از تراز زمین محوطه مجاور بالاتر باشد.

(۵) در صورتی که دهانه تخلیه هوا به سوی خیابان یا دیگر معابر عمومی است، باید دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) از خیابان یا دیگر معابر عمومی، فاصله افقی داشته باشد.

ب) فاصله‌های مقرر در این بخش کمترین مقادیری است که رعایت آنها الزامی است.

پ) دهانه تخلیه هوا نباید در شفت، راهروی آدم‌رو، خزیده‌رو و فضاهای مانند آن‌ها قرار گیرد.

ت) این دهانه نباید در فضای زیر شیروانی قرار گیرد.

ث) در خارج ساختمان، این دهانه باید با توری سیمی، دریچه یا شبکه مقاوم در برابر شرایط هوای محل نصب، خوردگی و زنگ‌زدگی حفاظت شود.

ج) اندازه روزنه‌های توری حفاظ دهانه تخلیه هوا باید حداقل ۶/۵ میلی‌متر ($\frac{1}{4}$ اینچ) و حداکثر ۱۳ میلی‌متر ($\frac{1}{2}$ اینچ) باشد.

۱۴-۵-۲ الزامات تخلیه مکانیکی هوا

۱۴-۵-۲-۱ کلیات

الف) سیستم تخلیه مکانیکی هوا باید قدرت تخلیه هوا از هر یک از فضاهای ساختمان را به میزان مقرر در این بخش از مقررات، داشته باشد. هوای تخلیه شده باید با هوای ورودی از بیرون جبران شود.

(۱) چنانچه مقدار هوایی که به طور مکانیکی تخلیه می‌شود از مقدار هوایی که به طور مکانیکی وارد فضا می‌شود بیشتر باشد، باید ورود هوای اضافی از بیرون یا از فضاهای مجاور، به طور طبیعی یا مکانیکی، پیش‌بینی شود.

(۲) اگر مقدار هوایی که به طور مکانیکی تخلیه می‌شود از مقدار هوایی که به طور مکانیکی وارد فضا می‌شود کمتر باشد، باید برای خروج هوای اضافی به خارج از ساختمان، به طور طبیعی یا مکانیکی، پیش‌بینی لازم به عمل آید به شیوه‌ای که هوای آلوده وارد فضاهای دیگر ساختمان نشود.

ب) سیستم تخلیه مکانیکی هوا باید در موارد ضرورت تخلیه هوا به کار افتد؛ کارکرد سیستم در مواقع دیگر الزامی نیست.

پ) دهانه ورود هوای آلوده هر فضا به سیستم تخلیه مکانیکی هوا باید در جایی از آن فضا قرار گیرد که تراکم آلاینده‌ها در آن، بیشتر از قسمت‌های دیگر است.

۱۴-۵-۲-۲ دستگاه‌های با سوخت جامد، مایع یا گاز

الف) فضای نصب دستگاه‌های با سوخت جامد، مایع یا گاز، که محل انتشار بو، دود، گاز، بخار و دیگر ذرات معلق در هوا است، باید چنان طراحی و ساخته شود که از نفوذ این آلاینده‌ها به دیگر فضاهای در اشغال و تصرف ساختمان، جلوگیری شود.

۱۴-۵-۲-۳ اتاق پروژکتور فیلم و تصویر

- الف) هوای اتاق پروژکتور فیلم و تصویر باید به طور مکانیکی تخلیه شود.
- ب) اگر دستگاه پروژکتور به سیستم تخلیه هوا مجهز باشد، خروجی هوا باید مستقیماً به سیستم تخلیه مکانیکی هوا متصل شود. مقدار تخلیه هوا باید طبق دستورالعمل سازنده دستگاه باشد.
- پ) اگر دستگاه پروژکتور فاقد سیستم تخلیه هوا است، میزان تخلیه هوا باید دست کم به مقدار ۱۰۰ لیتر در ثانیه (۲۰۰ فوت مکعب در دقیقه) برای هر لامپ باشد. در لامپ‌های نوع "گزنون" این مقدار باید دست کم ۱۵۰ لیتر در ثانیه (۳۰۰ فوت مکعب در دقیقه) برای هر لامپ باشد، به طوری که دمای محفظه لامپ از ۵۴ درجه سلسیوس (۱۳۰ درجه فارنهایت) بالاتر نرود.
- ت) سیستمهای تخلیه هوای پروژکتور و اتاق پروژکتور، چه به صورت مستقل باشند و یا مشترک، نباید به هیچ یک از دیگر سیستمهای تخلیه و برگشت هوای ساختمان اتصال داشته باشند.

۱۴-۵-۲-۴ سالن خشک شویی

- الف) مقدار هوای ورودی از بیرون برای فضای خشک شوئی باید دست کم به میزان مقرر شده در " (۴-۱۴) تعویض هوا" باشد.
- ب) هوای فضای استقرار ماشین خشک شویی باید به طور مکانیکی تخلیه شود.
- پ) در سالن خشک شویی، مقدار تخلیه هوا باید دست کم ۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع (۱ فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع) مساحت کف سالن باشد.
- ت) سیستم تخلیه هوا باید به کنترل خودکار مجهز باشد تا در هنگام کار کردن ماشین، این سیستم هم به طور خودکار فعال شود.
- ث) سیستم تخلیه هوا علاوه بر کنترل خودکار باید به کنترل دستی مجهز باشد. کنترل دستی باید در یک مکان مورد تأیید نصب شود.
- ج) ماشین خشک شوئی باید مجهز به سیستم تخلیه هوا باشد. سیستم تخلیه هوای ماشین باید با باز شدن در بارگیری ماشین فعال شود. ظرفیت سیستم تخلیه هوای ماشین باید به اندازه ای باشد که در زمان باز بودن در بارگیری، جریان هوایی با سرعت دست کم ۰/۵ متر بر ثانیه (۱۰۰ فوت بر دقیقه) به داخل ماشین وجود داشته باشد.

(۱) در صورتی که ماشین خشکشویی فاقد سیستم تخلیه هوا باشد باید یک هود بالای در بارگیری ماشین نصب شود. میزان هوای تخلیه شده از این هود باید دست کم ۰/۵ متر مکعب در ثانیه برای هر متر مربع سطح (۱۰۰ فوت مکعب بر دقیقه برای هر فوت مربع سطح) در بارگیری ماشین باشد

۱۴-۵-۲-۵ تخلیه هوای ماشین رخت خشک کن

الف) هوای این ماشین باید با رعایت دستورالعمل کارخانه سازنده تخلیه شود.
ب) سیستم تخلیه هوای این ماشین باید از هر سیستم تخلیه هوای دیگر ساختمان جدا و مستقل باشد و بتواند هوای خروجی از ماشین را به خارج از ساختمان منتقل کند. موتور هواکش این سیستم باید در خارج از مسیر جریان هوا نصب شود.
پ) کانال تخلیه هوا باید از ورق فولادی گالوانیزه، ورق فولادی زنگ ناپذیر یا ورق آلومینیومی ساخته شود. سطوح داخلی کانال باید کاملاً صاف باشد و در زیر قطعات قائم آن، دریچه بازدید تعبیه شود.

(۱) کانال تخلیه هوای خروجی ساختمان باید مجهز به دمپر جلوگیری از جریان معکوس باشد.

(۲) دهانه خروجی هوا از کانال تخلیه نباید توری داشته باشد.

(۳) نصب دمپر آتش، دمپر دود و هر دمپر دیگر، که ممکن است سبب قطع جریان هوا شود، در کانال تخلیه مکانیکی هوا مجاز نیست.

(۴) فاصله کانال تخلیه هوا از مواد سوختنی باید دست کم ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ) باشد.

ت) اگر مقدار تخلیه هوای ماشین رخت خشک کن بیش از ۱۰۰ لیتر در ثانیه (۲۰۰ فوت مکعب در دقیقه) باشد، باید برای آن هوای ورودی پیش بینی شود. اگر ماشین در اتاق یا محفظه بسته ای قرار داشته باشد، باید روی در یا دیوار اتاق یا محفظه بسته، دریچه ورودی هوا به اندازه دست کم ۶۵،۰۰۰ میلی متر مربع (۱۰۰ اینچ مربع)، تعبیه شود.

۱۴-۵-۲-۶ فضای نگهداری باتری

الف) فضای نگهداری و شارژ باتری های سربی اسیدی اتمسفریک، نیکل کادمیوم اتمسفریک و سربی اسیدی بسته مجهز به شیر اطمینان، یا باید دارای سیستم تخلیه هوای مکانیکی خودکار باشد، تا در بدترین شرایط شارژ سریع و هم زمان همه باتری ها، از غلظت بیش از یک درصد گاز ئیدروژن در کل حجم فضا، جلوگیری کند؛ و یا باید دارای سیستم تخلیه

هوای پیوسته، به میزان دست کم ۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع (یک فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع) مساحت کف فضا باشد.

(۱) در فضای نگهداری باتری‌های از نوع یون لیتیوم، ایجاد سیستم تخلیه مکانیکی هوا الزامی نیست.

۷-۲-۵-۱۴ هوای پارکینگ عمومی بسته باید به میزان مقرر شده در «(۴-۱۴) تعویض هوا» به طور مکانیکی تخلیه گردد.

۸-۲-۵-۱۴ هوای فضاهایی مانند رخت‌کن، توالت، حمام و محل کشیدن سیگار باید به میزان مقرر شده در «(۴-۱۴) تعویض هوا» به طور مکانیکی تخلیه گردد.

۳-۵-۱۴ تخلیه هوای مراکز تولید و نگهداری مواد خطرناک

۱-۳-۵-۱۴ کلیات

الف) فضاهایی از ساختمان که محل نصب دستگاه‌هایی است که کارکرد عادی آنها سبب تولید گازهای خطرناک قابل اشتعال، قابل انفجار و یا سمی می‌شود، و نیز فضاهایی که در آنها مواد خطرناک مشابه نگهداری می‌شود، باید مجهز به سیستم تخلیه هوای مکانیکی برای خروج این گازها باشند.

ب) سیستم تخلیه این فضاها باید مستقل و جدا از هر سیستم تخلیه هوای دیگر فضاهای ساختمان باشد.

(۱) برای چند گاز مختلف که با هم سازگار نیستند، نباید سیستم تخلیه هوای مشترک پیش‌بینی کرد.

پ) هوای آلوده به گازهای قابل اشتعال یا انفجار، سمی و ذرات رادپواکتیو نباید به فضاهای ساختمان، بازگردانی شود.

ت) سیستم تخلیه هوای این فضاها باید مجهز به دستگاه ذخیره باشد تا در صورت از کار افتادن دستگاه اصلی، دستگاه ذخیره به طور خودکار فعال و وارد مدار شود.

ث) فشار نسبی این فضاها نسبت به فضاهای دیگر ساختمان، باید منفی باشد.

ج) سیستم تخلیه هوا باید مانع افزایش غلظت مواد قابل اشتعال به بیش از ۲۵ درصد کمینه غلظت اشتعال این گازها در هوا شود.

چ) تخلیه هوا باید به میزانی باشد که از افزایش غلظت گازهای خطرزا و سمی تا حد خطرناک جلوگیری کند. میزان تخلیه هوا نباید از ۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع (یک فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع) سطح زیر بنای فضا و کل مقدار تخلیه هوا نباید از ۷۵ لیتر در ثانیه (۱۶۰ فوت مکعب در دقیقه)، کمتر باشد.

ح) اگر گازهای منتشر در این فضاها از هوا سنگین تر باشد، دهانه ورود هوای آلوده به سیستم تخلیه باید در ارتفاع حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) بالاتر از کف قرار گیرد.

(۱) اگر گازهای منتشر در این فضاها از هوا سبک تر باشد، دهانه ورود هوای آلوده به سیستم تخلیه باید حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) زیر بالاترین قسمت سقف فضا قرار گیرد.

(۲) دریچه‌های ورود و تخلیه هوا باید چنان تعبیه شود که در همه قسمت‌های فضا هوای مناسب جریان یابد و از تراکم گازهای خطرزا در یک نقطه جلوگیری شود.

خ) هرگونه فعالیت که سبب تولید یا متعاضد شدن گازهای سمی است باید در داخل محفظه بسته مخصوص (هود) مجهز به سیستم تخلیه مکانیکی، انجام گیرد.

(۱) در سطح دریچه کنترل و دسترسی هود، سرعت هوا باید دست کم یک متر بر ثانیه باشد.

(۲) فضایی که هود در آن جای دارد باید مجهز به سیستم تعویض هوای جداگانه باشد.

سیستم تخلیه هوای هود نباید به جای سیستم تعویض هوای آن فضا منظور شود.

(۳) هوای سمی تخلیه شده از هود، پیش از تخلیه در هوای آزاد خارج از ساختمان باید با سیستم مناسبی خنثی‌سازی و در حد پذیرفتنی و مورد تأیید، خطرزدایی شود.

۱۴-۵-۳-۲ الزامات طراحی، ساخت و نصب کانال تخلیه هوا

الف) سیستم تخلیه هوا برای خارج کردن گازها و بخارهای خطرزا از فضاهای ساختمان، را میتوان با روش افت فشار یکسان یا روش سرعت ثابت طراحی کرد. سیستم تخلیه هوای حاوی ذرات معلق باید، با روش سرعت ثابت و سرعت لازم برای حمل ذرات طراحی شود.

(۱) سیستم کانال کشی تخلیه هوای حاوی مواد قابل انفجار یا مواد رادیواکتیو باید، با اندازه‌گذاری مناسب کانال‌ها، متعادل شود. برای این منظور نباید از وسایلی مانند نصب دمپر که افت فشار موضعی ایجاد می‌کند، استفاده کرد.

(۲) در تخلیه دیگر گازها، می‌توان از دمپرهای تنظیم برای ایجاد تعادل فشار در کانال استفاده کرد، با این شرط که مجهز به سیستم کنترل حداقل باز بودن دمپر باشد، تا در هر حال کمترین جریان هوای مورد نیاز یا کمترین سرعت لازم جریان هوا تأمین و از بسته شدن کامل دمپر، جلوگیری شود.

(ب) در صورت عبور کانال تخلیه گازهای خطرزا از سقف، کف یا دیوار آتش و ادامه کانال در منطقه آتش دیگر، کانال هوا تا محل خروج از ساختمان باید درون محفظه بسته قرار گیرد. (۱) مقاومت آتش جدارهای محفظه بسته باید برابر مقاومت جدارهای منطقه آتش و دست کم یک ساعت باشد.

(۲) در کانال سیستم تخلیه گازهای خطرزا، نصب دمپر آتش مجاز نیست. (ب) کانال تخلیه گازهای خطرزا باید از ورق فولادی گالوانیزه ساخته شود. ضخامت ورق کانال باید دست کم مطابق جدول (۱۴-۵-۳-۲) "پ" باشد.

جدول (۱۴-۵-۳-۲) "پ": کمینه ضخامت ورق کانال تخلیه گازهای خطرزا

ضخامت ورق (میلی متر)	قطر کانال گرد یا ضلع بزرگ مقطع کانال چهارگوش (میلی متر)
۰/۹	برابر یا کمتر از ۲۰۰
۱	از ۲۱۰ تا ۴۵۰
۱/۲۵	از ۴۶۰ تا ۷۵۰
۱/۵۰	بزرگتر از ۷۵۰

۱ میلی متر = ۰/۰۳۹۴ اینچ

(۱) اگر مواد موجود در هوای تخلیه، روی کانال ساخته شده از ورق فولادی گالوانیزه اثر زیان آور داشته باشد، می توان با تایید مهندس ناظر، کانال را از جنس مناسب و مورد تأیید دیگری ساخت.

(۲) فاصله کانال از مواد سوختنی باید دست کم ۳۰۰ میلی متر (۱۲ اینچ) باشد. (ت) بست و آویزهای کانال باید از جنس نسوختنی باشد و فاصله بین دو بست یا دو آویز مجاور باید حداکثر ۳ متر باشد.

۱۴-۵-۴ موتور و هواکش

۱۴-۵-۴-۱ کلیات

الف) هواکش و موتور آن باید برای جریان تخلیه هوای مورد نیاز مناسب باشد. (۱) موتور هواکش فضایی که در آن ذرات گردوغبار و گازهای قابل اشتعال وجود دارد باید از نوع مناسب برای این فضا انتخاب شود و دارای تائیدیه از یک موسسه دارای صلاحیت قانونی باشد.

ب) سیستم تخلیه ذرات و گازهای قابل اشتعال باید مجهز به کلید کنترل دستی باشد که دور از موتور و هواکش و در محل مورد تأیید نصب شود، تا بتوان هواکش را با آن خاموش کرد.

پ) در فضایی که دستگاه‌های برقی در آن، گاز، دود و ذرات قابل اشتعال یا انفجار تولید می‌کنند، مدار الکتریکی دستگاه‌ها باید با سیستم تخلیه هوا مرتبط و هم‌بند باشد، چنان‌که هم‌زمان با روشن شدن دستگاه‌ها، سیستم تخلیه هوا نیز به کارافتد.

(۱) موتور هواکش این فضاها باید در خارج از مسیر جریان تخلیه هوا قرار گیرد و یا دارای پوشش محافظ و مورد تأیید باشد.

(۲) موتور هواکش باید برای بازدید و تعمیر، قابل دسترسی باشد.

۱۴-۵-۴-۲ ساخت هواکش

الف) قطعات و اجزای هواکش که با گازها، دود و ذرات قابل اشتعال یا انفجار تماس دارند، باید از جنس غیرفلزی یا ضد جرقه باشند، یا محفظه هواکش با مصالحی از این جنس ساخته شده یا روکش‌هایی از این مصالح داشته باشد.

(۱) اگر اندازه و نوع ذرات گذرنده از هواکش احتمالاً باعث تولید جرقه شود، جنس پره‌های هواکش و بدنه آن باید از نوع ضد جرقه انتخاب شود.

(۲) یاتاقان هواکش انتخاب شده برای شرایط ضد جرقه نباید در مسیر جریان تخلیه مکانیکی هوا قرار گیرد و قطعات آن باید اتصال زمین داشته باشند.

ب) در فضاهایی مانند چوب‌بری و نجاری، اگر احتمال گیرکردن ذرات معلق در هوا در میان پره‌های هواکش وجود داشته باشد، هواکش باید از نوع "پره - شعاعی" یا "لوله - محوری" انتخاب شود.

پ) جنس هواکشی که برای انتقال هوای حاوی مواد خورنده به کار می‌رود باید، در برابر اثر این مواد مقاوم یا دارای پوشش مقاوم باشد.

۱۴-۵-۵ تخلیه هوای آشپزخانه خانگی

۱۴-۵-۵-۱ در آشپزخانه واحد مسکونی که دستگاه‌های پخت و پز خانگی در آن نصب می‌شود، هوا باید طبق الزامات مندرج در «(۱۴-۴) تعویض هوا» تعویض گردد.

الف) کانال‌های تخلیه هوای آشپزخانه خانگی باید از جنس فولادی گالوانیزه، فولادی زنگ ناپذیر، آلومینیومی یا مسی باشد.

- (۱) سطح داخلی کانال تخلیه هوا باید کاملاً صاف و درزهای کانال هوا بند باشد.
- (۲) در دهانه خروج هوا از کانال، باید دمپر جلوگیری از جریان معکوس هوا نصب شود.
- (۳) سیستم تخلیه هوای آشپزخانه های خانگی باید مستقل از سایر سیستم‌های تخلیه هوای ساختمان باشد.
- ب) بر روی دستگاه‌های پخت و پز خانگی نصب هود الزامی نیست، مگر آنکه از این دستگاه‌ها برای مقاصد تجاری استفاده شود.
- پ) کانال تخلیه هوای آشپزخانه خانگی باید طبق الزامات مندرج در «(۱۴-۶) کانال‌کشی» طراحی، ساخته و نصب شود.

۲-۵-۵-۱۴ در صورتیکه برای تخلیه هوای چندین آشپزخانه در یک ساختمان چند طبقه از سیستم تخلیه هوای مشترک استفاده شود، باید طراحی و نصب سیستم تخلیه هوا با رعایت نکات زیر صورت پذیرد:

- (۱) کانال اصلی تخلیه هوا باید درون یک شفت ساختمانی با جدارهای مقاوم در برابر آتش اجرا شود.
- (۲) در کانال تخلیه نباید دمپر، به جز دمپر جلوگیری از برگشت جریان در کانال خروجی از هواکش اصلی نصب شود.
- (۳) کانال اصلی نصب شده در شفت باید از ورق فولادی با ضخامت دست کم ۰/۶ میلی متر (۰/۲۳۶ اینچ) ساخته شود.
- (۴) کانال اصلی تخلیه هوا باید بدون دو خم طراحی و اجرا شود.
- (۵) موتور هواکش باید خارج از مسیر جریان تخلیه هوا قرار گیرد.
- (۶) هواکش تخلیه باید به صورت مداوم روشن باشد و به یک سیستم برق اضطراری پشتیبان متصل باشد.
- (۷) وضعیت کارکرد هواکش تخلیه باید در اتاق نگهداری یا اتاق مسؤل نگهداری ساختمان و یا در فضای عمومی توسط یک سیگنال دیداری یا شنیداری مشخص شود.
- (۸) در دهانه خروجی هوا نباید توری نصب شود.
- (۹) سیستم تخلیه هوای مشترک آشپزخانه ها باید مستقل از سایر سیستم های تخلیه هوای ساختمان باشد.

۱۴-۵-۶ تخلیه هوای آشپزخانه تجاری

۱۴-۵-۶-۱ کلیات

الف) سیستم تخلیه هوا و هودهای تجهیزات پخت و پز آشپزخانه تجاری باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات، طراحی، ساخته و نصب شود.

(۱) تا آنجا که به تعویض هوای آشپزخانه، ساخت و نصب کانال‌های هوا و سیستم تخلیه هوای آن مربوط می‌شود، الزامات مندرج در «(۱۴-۴) تعویض هوا» و «(۱۴-۶) کانال کشی»، نیز باید مراعات شود.

ب) برای تخلیه هوای گرم همراه با بخار آب، روغن، دود و گازهای دیگر، بالای دستگاه پخت و پز تجاری باید هود نصب شود.

(۱) نصب هود برای دستگاه پخت و پز تجاری که در واحدهای مسکونی نصب می‌شود و برای مقاصد تجاری به کار نمی‌رود، الزامی نیست.

(۲) برای لوازم پخت و پز برقی کمکی مانند میکروفر، گرمخانه، نان برشته‌کن، تخم‌مرغ پز، سماور تهیه چای و قهوه، نصب هود ضروری نیست. بخار آب و گرمای افزوده این دستگاه‌ها به محیط، به وسیله سیستم معمولی تعویض هوا، از فضای آشپزخانه خارج می‌شود.

(۳) اگر دستگاه پخت و پز خانگی برای مقاصد تجاری به کار رود، باید به هود مجهز شود.

۱۴-۵-۶-۲ طراحی، ساخت و نصب هود

الف) کلیات

(۱) هود باید به گونه‌ای طراحی، ساخته و نصب شود که بخار آب، چربی، دود، بو و دیگر گازهای حاصل از آشپزی به طور مؤثر، به داخل آن هدایت شود.

(۲) بر روی آن دسته از دستگاه‌های پخت و پز که روغن و دود متصاعد می‌کنند، باید هود نوع I نصب شود.

(۳) بر روی دستگاه‌هایی که فقط بخار آب و گرما منتشر می‌کنند، باید هود نوع II نصب شود.

(۴) در هر جا هود نوع II لازم است، می‌توان به جای آن از هود نوع I استفاده کرد، ولی به جای هود نوع I نباید هود نوع II به کار برد.

(۵) هود نوع I باید مجهز به فیلتر روغن باشد.

ب) ظرفیت تخلیه هوای هود

مبحث چهاردهم

(۱) برحسب نوع دستگاه پخت و پز، مقدار تخلیه هوای هودهای سه طرفه و چهار طرفه، باید دست کم برابر مقادیر جدول (۲-۶-۵-۱۴) "ب" باشد.

(۲) در صورتی که دستگاه پخت و پز از نوع برقی باشد، مقدار تخلیه هوای هود را می توان تا ۸۰ درصد مقادیر داده شده در جدول (۲-۶-۵-۱۴) "ب" کاهش داد.

جدول (۲-۶-۵-۱۴) "ب": کمینه مقدار تخلیه هوای هودهای آشپزخانه

کمینه مقدار هوای تخلیه بر واحد طول هود			انواع دستگاه های پخت و پز
هود چهار طرفه روی سکوی دو ردیفه	هود چهار طرفه روی سکوی یک ردیفه	هود سه طرفه	
لیتر در ثانیه بر متر (فوت مکعب در دقیقه بر فوت)	لیتر در ثانیه بر متر (فوت مکعب در دقیقه بر فوت)	لیتر در ثانیه بر متر (فوت مکعب در دقیقه بر فوت)	
۲۶۰ (۵۵۰)	۳۳۰ (۷۰۰)	۲۶۰ (۵۵۰)	دستگاه پخت با سوخت جامد، منقل زغالی کباب، دستگاه های مشابه دیگر (با روغن و چربی)
۱۹۰ (۴۰۰)	۲۸۰ (۶۰۰)	۱۹۰ (۴۰۰)	سرخ کن، کباب پز گازی، دستگاه های مشابه دیگر با دمای بالا (با روغن و چربی)
۱۴۰ (۳۰۰)	۲۳۵ (۵۰۰)	۱۴۰ (۳۰۰)	اجاق گاز، پلوپز، دستگاه های مشابه دیگر با دمای متوسط (با روغن و چربی)
۹۵ (۲۰۰)	۱۹۰ (۴۰۰)	۹۵ (۲۰۰)	گرم خانه، دم کن، دستگاه های مشابه دیگر با دمای پایین (بدون روغن و چربی)

پ) ساخت هود

- (۱) بدنه هود نوع I باید از ورق فولادی زنگ ناپذیر، با ضخامت دست کم ۱ میلی‌متر (۰/۰۳۹۴ اینچ) ساخته شود. بدنه هود نوع II باید از ورق فولادی زنگ ناپذیر به ضخامت دست کم ۰/۶ میلی‌متر (۰/۰۲۲۰ اینچ) و یا ورق آلومینیم به ضخامت دست کم ۱ میلی‌متر (۰/۰۳۹۴ اینچ) ساخته شود.
- (۲) هود باید چنان طراحی و ساخته شود که همه سطوح و اجزای داخلی و خارجی آن دسترس‌پذیر باشد و به آسانی تمیز شود.
- (۳) اجزای هود نوع I باید به ترتیبی اتصال یابد که سطح داخلی هود کاملاً صاف باشد و جز نقاطی که برای جمع‌شدن روغن پیش‌بینی شده است، درجایی از آن چربی و روغن جمع نشود. اجزای هود نوع I باید با روش جوش کاری یا لحیم‌کاری پیوسته، اتصال یابد.
- (۴) اجزای هود نوع II باید با روش‌های معمولی، به ترتیبی که در «(۱۴-۶) کانال‌کشی» مقرر شده، به هم متصل شود. سطح داخلی هود باید کاملاً صاف و تمیز‌کردنی باشد.
- (۵) در هود نوع I، باید مسیری مخصوص هدایت روغن در زیر فیلترهای روغن و در قسمت پایین هود، تعبیه شود. قطرات روغن که زیر فیلترهای روغن جمع می‌شود باید، با لوله مسی به یک ظرف مخصوص روغن که زیر هود قرار می‌گیرد، هدایت شود. ظرف جمع‌آوری روغن باید دسترس‌پذیر و به آسانی قابل تمیز‌کردن باشد.
- (۶) سطح افقی زیر هود، که محل ورود هوای گرم، بخار آب، دود و روغن است باید، روی دستگاه پخت را کاملاً بپوشاند و از هر طرف دست کم ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) خارج از سطح دستگاه ادامه یابد، مگر در مواردی که دستگاه پخت و پز کاملاً کنار دیوار قرار داشته باشد که در این حالت یک طرف سطح زیرین هود به دیوار می‌چسبد.
- (۷) دهانه‌های خروج هوا از هود باید به ترتیبی به کانال تخلیه هوا متصل شود که هوا به طور یکنواخت در تمام نقاط درون هود جریان یابد. برای این کار لازم است برای هر ۳ متر (۱۰ فوت) طول هود، دست کم یک دهانه خروج هوا در نظر گرفته شود.
- (۸) هود نوع I باید به فیلتر روغن مجهز باشد و تمام هوای خروجی از هود از فیلتر عبور نماید. فیلترهای روغن باید در داخل هود به ترتیبی قرارگیرند که بتوان آنها را بدون استفاده از ابزار، به آسانی بیرون آورد و بعد از شستن و تمیز کردن، دوباره در جای خود نصب کرد. زاویه سطح فیلتر با صفحه افق باید دست کم ۴۵ درجه باشد. فیلتر باید بر طبق یکی از استانداردهای معتبر ساخته شده باشد و نام و علامت تجاری کارخانه سازنده و استاندارد ساخت آن به صورت برجسته یا با مهر پاک‌نشده، روی آن نقش شده باشد.

- (۹) فیلتر روغن باید مطابق استاندارد UL 1046 یا استانداردهای معتبر دیگر ساخته شود.
- (۱۰) فیلتر روغن باید به ترتیبی در داخل هود نصب شود که احتمال چکیدن قطرات روغن یا بخار آب تقطیر شده، روی سطوح پخت یا مواد غذایی نباشد. فیلتر روغن در داخل هود باید در جایی نصب شود که قطرات روغن را به مسیرهای جمع شدن آن که در زیر هود تعبیه شده است، هدایت کند.
- (۱۱) فیلتر روغن باید به ترتیبی در داخل هود نصب شود که فاصله قائم لبه زیرین آن، از سطح افقی رویه دستگاه پخت، دست کم برابر ارقام زیر باشد:
- دستگاه پخت بدون شعله باز، ۲۰۰ میلی متر (۸ اینچ)؛
 - دستگاه پخت با شعله باز، ۶۰۰ میلی متر (۲۴ اینچ)؛
 - دستگاه کباب پز، ۱۱۰۰ میلی متر (۴۴ اینچ).
- (۱۲) شمار فیلترها و سطح کل آنها باید طوری انتخاب شود که سرعت عبور هوا از فیلتر، از میزانی که سازنده فیلتر تعیین کرده است، بیشتر نباشد. این سرعت نباید در هر حال از ۳ متر بر ثانیه (۶۰۰ فوت در دقیقه) تجاوز کند.
- ت) نصب هود
- (۱) هود باید با آویزها و بست‌های مناسب از مواد نسوختنی، بالای دستگاه پخت نصب شود و به ترتیبی که در «۱۴-۵-۶-۲» "پ" ساخت هود» توضیح داده شده است، روی دستگاه پخت را کاملاً بیوشاند.
- (۲) آویزها و بست‌های هود باید کاملاً مطمئن به اجزای ساختمان متصل شده و تحمل بارهای افقی و قائم وارده (از جمله نیروهای ناشی از زلزله) را داشته باشند.
- (۳) پیچ و مهره‌ها و میخ پرچ‌های اتصال باید در برابر خوردگی و رطوبت مقاوم باشند. پیچ و مهره‌ها و دیگر وسایل اتصال آویز و بست به بدنه هود، نباید از جدار هود عبور کنند. اتصالات نیز نباید هیچ سوراخی در بدنه هود ایجاد کند.
- (۴) هود نوع I باید به ترتیبی نصب شود که فاصله لبه خارجی آن از نزدیک‌ترین مصالح سوختنی دست کم ۴۵۰ میلی متر (۱۸ اینچ) باشد.
- (۵) فاصله قائم سطح زیرین هود از روی دستگاه پخت و پز نباید بیشتر از ۱۲۰۰ میلی متر (۴۸ اینچ) باشد.
- (۶) کانال تخلیه هود نوع I باید با لحیم‌کاری، جوش‌کاری پیوسته و یا با استفاده از فلنج، واشر مقاوم تا دمای ۸۱۶ درجه سلسیوس (۱۵۰۰ درجه فارنهایت) و پیچ و مهره، و به صورت کاملاً آب بند و گازبند به هود متصل شود.

۱۴-۵-۳ تأمین هوای هود

الف) هوای مورد نیاز هود در مدت زمان کار آن باید تأمین شود.

(۱) هوای مورد نیاز هود ممکن است با روش طبیعی یا مکانیکی تأمین گردد.

(۲) اگر در آشپزخانه به جز هود، دستگاه‌های دیگری که دودکش یا تخلیه هوای مکانیکی دارند نصب شده است، هوای جانشین که به آشپزخانه وارد می‌شود، باید به مقداری و به گونه‌ای توزیع شود که فشار منفی ناشی از کارکرد هودها اثر نامطلوب روی تخلیه هوای دستگاه‌های دیگر نگذارد.

(۳) اگر سیستم تأمین هوای جانشین برای هودهای آشپزخانه از نوع مکانیکی است، مدار برقی این سیستم و سیستم تخلیه هوای هودها باید به هم مرتبط و هم‌بند باشد، چنان‌که با روشن یا خاموش کردن یکی، دیگری هم روشن یا خاموش شود.

(۴) در صورتی که تمام یا بخشی از هوای مورد نیاز هودهای آشپزخانه از طریق سیستم تعویض هوای آشپزخانه تأمین گردد توزیع هوا باید به صورتی باشد که از اتصال کوتاه بین جریان هوای ورودی و جریان تخلیه هوای هودها، جلوگیری شود.

(۵) توزیع هوای جانشین برای هودهای آشپزخانه باید به گونه‌ای باشد که در جریان تخلیه هوای هودها اختلال ایجاد نکند.

ب) مقدار هوای جانشین که وارد آشپزخانه می‌شود، باید تقریباً برابر با مقدار تخلیه هوای هودها باشد.

(۱) اگر سیستم تعویض هوای آشپزخانه ایجاب کند که فشار داخلی آن نسبت به فضاهای مجاور منفی باشد، می‌توان مقدار هوای جانشین را، به نسبت نیاز، به کمتر از مقدار تخلیه هوای هودها کاهش داد.

پ) رساندن هوای بیرون به فضای آشپزخانه به عنوان هوای جیرانی، باید با رعایت الزامات مندرج در «(۱۴-۴) تعویض هوا» انجام شود.

۱۴-۵-۴ کانال کشی تخلیه هوای هودها

الف) کلیات

(۱) الزامات مندرج در «(۱۴-۶) کانال کشی»، با رعایت ویژگی‌های بیان شده در این فصل، در این بخش از مقررات نیز معتبر است.

(۲) هود آشپزخانه نوع I باید دارای سیستم کانال کشی و تخلیه هوای جدا و مستقل باشد، مگر در شرایطی که در ردیف «(۱۴-۵-۴) الف» (۴) آمده است.

(۳) هود آشپزخانه نوع I با هود آشپزخانه نوع II نباید کانال تخلیه هوای مشترک داشته باشد.
(۴) دو یا چند هود آشپزخانه نوع I، به شرطی که در یک طبقه ساختمان و در یک فضا یا دو فضای مجاور و مرتبط باشند و کانال ارتباطی بین هودها نیز از دیوار آتش عبور نکند، مجازند که کانال تخلیه هوای مشترک داشته باشند.

(ب) ساخت کانال

(۱) کانال تخلیه هوای هود نوع I باید از ورق فولادی با ضخامت دست کم ۱/۵ میلی‌متر (۰/۵۷۵ اینچ) و یا از ورق فولادی زنگ‌ناپذیر با ضخامت دست کم ۱/۲۵ میلی‌متر (۰/۴۵۰ اینچ)، ساخته شود.

(۲) سطوح داخلی کانال تخلیه هوای هود نوع I باید چنان ساخته شود که، جز نقاطی که برای جمع‌شدن روغن پیش‌بینی شده است، در هیچ نقطه آن امکان جمع‌شدن روغن و چربی نباشد.
(۳) اجزای کانال تخلیه هوای هود نوع I باید با روش لحیم‌کاری یا جوش‌کاری پیوسته اتصال یابد و اتصال‌های عرضی و طولی آن هوا بند و گاز بند باشد. لوازم اتصال مانند پیچ و میخ پرچ، نباید از جدار کانال به داخل آن عبور کند.

(۴) در صورتی که کانال هوای جبرانی به هود متصل شود، کانال باید از جنس نسوختنی باشد
(۵) هر گاه کانال هوای عایق آن کمتر از ۴۵ سانتیمتر (۱۸ اینچ) با بدنه هود فاصله داشته باشد کانال و عایق باید از جنس نسوختنی باشد.

(۶) کانال‌هایی که در معرض هوای آزاد یا مواد خورنده قرار می‌گیرند، باید با پوشش مناسب در برابر خوردگی حفاظت شوند.

(۷) سطوح خارجی کانال‌های تخلیه هوای هود باید به طور کامل بوسیله عایق گرمایی با روکش نسوختنی با قابلیت هدایت گرمایی حداکثر 0.34 W/m.K و به ضخامت ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) پوشانده شود.

(۸) کانال تخلیه هوای هود نوع II باید طبق الزامات مندرج در «(۱۴-۶) کانال‌کشی» ساخته شود.
(پ) نصب کانال

(۱) کانال‌های تخلیه هوای هود نوع I باید به نحوی نصب شوند که روغن و چربی راه یافته به داخل کانال به نقاطی که برای جمع‌شدن آن‌ها پیش‌بینی شده است، هدایت شود. کانال‌های افقی باید دست‌کم دو درصد به سمت نقاط تخلیه روغن شیب داشته باشند. اگر طول کانال افقی بیش از ۲۳ متر (۷۵ فوت) است، شیب این کانال باید ۸ درصد باشد.

- (۲) در زیر هر قطعه قائم کانال، باید دهانه‌های خروج روغن که به لوله مسی مخصوص انتقال روغن تا ظرف جمع‌شدن روغن اتصال‌پذیر باشد، تعبیه شود. ظرف جمع‌شدن روغن باید در نقطه‌ای دسترس‌پذیر نصب شود تا به آسانی بتوان آن را تخلیه و تمیز کرد.
- (۳) برای بازدید و تمیزکردن ادواری سطوح داخل کانال تخلیه هوای هود نوع I و بخش‌هایی از آن که از راه هود یا دهانه‌های تخلیه هوا دسترس‌پذیر نیست، باید زیرسطوح جانبی کانال دریچه‌های بازدید تعبیه شود. این دریچه‌ها باید از جنس کانال ساخته شود و با چفت و بست یا هر روش مورد تأیید دیگر، به طور مطمئن بسته شود. وسایل اتصال دریچه نباید از جدارهای کانال به داخل آن عبور کنند. فاصله دریچه‌های بازدید در کانال افقی، نباید بیشتر از ۶ متر (۲۰ فوت) و از زانوهای با زاویه بیش از ۴۵ درجه بیش از ۳ متر (۱۰ فوت) باشد. اندازه دهانه بازشو دریچه بازدید باید دست کم ۳۰۰×۳۰۰ میلی‌متر (۱۲×۱۲ اینچ) باشد. و اشر آب بندی دریچه بازدید باید در برابر دمای ۸۱۶ درجه سلسیوس (۱۵۰۰ درجه فارنهایت) مقاوم باشد.
- (۴) در صورتی که کانال تخلیه هوای هود نوع I از سقف، کف یا دیوار آتش عبور کند و وارد منطقه آتش دیگری شود، ادامه کانال در منطقه دیگر آتش، تا محل خروج کانال از ساختمان باید درون محفظه بسته با جدارهای مقاوم در برابر آتش، قرار گیرد. مقاومت جدارهای محفظه در برابر آتش باید برابر مقاومت جدارهای منطقه آتش که محفظه بسته در آن قرار دارد، باشد و دست کم بتواند یک ساعت در برابر آتش مقاومت کند. هیچ تأسیسات دیگر مانند کانال هوا، لوله یا کابل برق، نباید از درون این محفظه بسته عبور کند. محل ورود کانال تخلیه به محفظه بسته باید کاملاً درزبند شود و انتهای محفظه، در محل خروج کانال از آن، باید با پوشش مناسبی به هوای آزاد مربوط شود. اگر درون محفظه بسته، کانال تخلیه هوای هود دارای دریچه بازدید باشد، باید در جدار محفظه مقابل دریچه بازدید کانال، دریچه دسترسی با مقاومتی برابر مقاومت جدارهای محفظه بسته در برابر آتش، نصب شود.
- (۵) هیچ مانع یا زائده‌ای که جریان تخلیه هوای هود را مختل کند، نباید درون کانال تخلیه هوای هود قرار گیرد. نصب هیچ نوع دمپر از جمله دمپر آتش، در داخل کانال تخلیه هوای هود نوع I مجاز نیست.
- (۶) بست و آویز کانال‌های تخلیه هوای هود باید از مصالح نسوختنی باشد. بست‌ها و آویزها باید با توجه به حداکثر بار وارده، شامل وزن کانال و اجزای آن و نیروهای ناشی از زلزله و موارد مشابه، انتخاب و به طور محکم و مطمئن به اجزای ساختمان متصل شوند. پیچ‌ها و میخ پرچ‌ها و دیگر وسایل اتصال مکانیکی نباید از جدارهای کانال به داخل آن وارد شوند.

- (۷) کانال تخلیه هوای هود نوع I باید دست کم ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) با مصالح سوختنی و ۷۵ میلیمتر (۳ اینچ) با مصالح نسوختنی فاصله داشته باشد.
- (۸) سرعت جریان هوا در داخل کانال تخلیه هوای هود نوع I، نباید کمتر از ۲/۵ متر بر ثانیه (۵۰۰ فوت در دقیقه) باشد.
- (۹) کانال تخلیه هوای هود نوع II باید طبق الزامات مندرج در «(۴-۶-۱۴) نصب کانال هوا» نصب شود.

۱۴-۵-۶-۵ آزمایش نشت کانال تخلیه هوای هود نوع I

- الف) کانال تخلیه هوای هود نوع I باید، پیش از استفاده و نصب در مکان‌هایی که در آن‌ها امکان بازدید اطراف کانال به طور کامل وجود ندارد، و نیز پیش از پوشاندن قسمت‌هایی از کانال که پشت مصالح ساختمانی پنهان می‌شود، از نظر نشت آزمایش شود.
- (۱) پیش از آزمایش نشت، اتصالات کانال نباید با عایق، رنگ و یا اجزای ساختمان پوشانده شود.
- (۲) هنگام آزمایش نشت، همه اتصالات کانال باید آشکار و قابل بازرسی باشد.
- (۳) آزمایش نشت کانال ممکن است قسمت به قسمت انجام شود، ولی هیچ یک از اتصالات نباید بدون آزمایش نشت باقی بماند.
- (۴) آزمایش نشت می‌تواند با عبور دادن یک لامپ روشن دست کم ۱۰۰ وات، از داخل کانال تخلیه هوا و بررسی تمام سطوح و اتصالات آن از بیرون، انجام شود. در صورت مشاهده نفوذ نور از داخل به بیرون کانال، محل نشت باید گرفته شود.
- (۵) برای اطمینان از درزبندی کامل سیستم کانال‌کشی، استفاده از روش‌های دیگر آزمایش نشت، در صورت تأیید مجاز است.

۱۴-۵-۶-۶ هواکش

- الف) تخلیه هوای هودهای نوع I و II باید به کمک هواکش با موتور برقی انجام شود.
- (۱) هواکش باید ظرفیت و فشار مورد نیاز هود و سیستم کانال‌کشی مربوط به آن را داشته باشد.
- (۲) هواکش باید در خارج از هود و در انتهای سیستم کانال‌کشی آن قرارگیرد و هوای آلوده را مستقیماً به فضای خارج از ساختمان منتقل کند.
- ب) موتور برقی هواکش هود نوع I باید در خارج از مسیر جریان هوای تخلیه قرارگیرد.

(۱) هواکش و موتور برقی آن باید در مکانی و به ترتیبی نصب شود که دسترسی به آن آسان باشد و بازدید، سرویس و نگهداری آن به سهولت انجام گیرد.

(پ) اگر هواکش هود نوع I چنان نصب شده است که تراکم روغن و چربی در آن احتمال دارد، باید در کف محفظه آن مجرای تعبیه شود تا روغن از آن تخلیه و در ظرف مخصوص، که برای این منظور نصب شده است، جمع گردد.

(۱) هواکش باید طوری نصب شود که فاصله آن با مواد سوختنی دست کم ۴۵۰ میلی متر (۱۸ اینچ) باشد.

(ت) برای جلوگیری از انتقال ارتعاش هواکش به کانال تخلیه هوا، باید در محل اتصال، قطعه اتصال انعطاف پذیر نصب شود.

(۱) جنس قطعه اتصال باید از مواد نسوختنی باشد.

(۲) کانال تخلیه هوای هود باید با استفاده از فلنج، واشر مقاوم تا دمای ۸۱۶ درجه سلسیوس (۱۵۰۰ درجه فارنهایت) و پیچ و مهره، و به صورت کاملاً آب بند و گازبند به هواکش متصل شود.

۱۴-۵-۶-۷ دهانه خروجی سیستم تخلیه هوای هود نوع I

(الف) دهانه خروجی هوا از سیستم تخلیه هوای هود نوع I باید دست کم یک متر بالاتر از سطح بام و چنان قرارگیرد که هوای آلوده خروجی اثر نامطلوب بر سطوح بام، نمای ساختمان، یا دیگر لوازم و تجهیزات روی بام نداشته باشد.

(۱) نصب دهانه خروجی هوا روی دیوارهای خارجی ساختمان به شرطی مجاز است که هوای آلوده خروجی از آن مزاحمت عمومی ایجاد نکند و خطر آتش سوزی نداشته باشد. این دهانه خروجی باید از هر بازو دیگر ساختمان دست کم ۳ متر (۱۰ فوت) فاصله داشته باشد.

(ب) فاصله افقی دهانه خروجی هوای تخلیه هود نوع I از ساختمان های مجاور، محدوده ملک و دهانه های ورود هوا به ساختمان های پیرامون، دست کم باید ۳ متر (۱۰ فوت) باشد.

(پ) فاصله قائم دهانه خروجی تخلیه هوا با تراز زمین محوطه مجاور نباید کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت) باشد.

۱۴-۵-۷ باز یافت انرژی

۱۴-۵-۷-۱ تاسیسات باز یافت انرژی در سیستم های تعویض هوا باید طبق الزامات مندرج در این قسمت طراحی، نصب و بازرسی شود.

- الف) سیستم بازیافت انرژی از نوع کانالی باید بر اساس استاندارد UL-1812 باشد.
- ب) سیستم بازیافت انرژی از نوع غیر کانالی باید بر اساس استاندارد UL-1815 باشد.
- پ) در سیستمهای زیر نباید از تجهیزات بازیافت انرژی استفاده شود.
- (۱) سیستم های تخلیه هوای مراکز تولید و نگهداری مواد خطر زا مندرج در ۱۴-۵-۳
- (۲) سیستم های تخلیه هوای حاوی بخارات، دود و ذرات قابل اشتعال و ذرات گرد و غبار
- (۳) سیستم های تخلیه هوای هودهای نوع I و II در آشپزخانه های تجاری
- (۴) سیستم های تخلیه هوای ماشین رخت خشک کن مندرج در ۱۴-۵-۲
- (۵) سیستم های کنترل دود
- ت) مبدل حرارتی و سایر اجزای سیستم بازیافت انرژی باید برای نگهداری ، تعمیر و جایگزینی قابل دسترسی باشند.

۱۴-۶ کانال کشی

۱۴-۶-۱ کلیات

۱۴-۶-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) کانال‌های انتقال هوا، به منظورهای زیر، باید طبق الزامات مندرج در این فصل «۱۴-۶» کانال کشی» طراحی، ساخته، نصب و بازرسی شود. جز مواردی که در فصول ۵ و ۹ ترتیب دیگری مقرر شده باشد.

- (۱) هدایت هوای رفت، برگشت و تخلیه در تأسیسات تعویض هوا؛
- (۲) هدایت هوای رفت، برگشت و تخلیه در تأسیسات تهویه مطبوع؛
- (۳) دریافت هوا از بیرون در سیستم‌های تعویض هوا و تهویه مطبوع؛
- (۴) دریافت هوا از بیرون به منظور تأمین هوای لازم برای احتراق؛
- (۵) تخلیه هوای آلوده، مانند ذرات گرد و غبار، دود، گازها، بخار، بو و هر آلاینده زیان‌آور دیگر، از فضاهای ساختمان؛
- (۶) هدایت هوای خنک‌کننده تبخیری، مانند کولر آبی.

ب) الزامات این فصل ناظر به کانال کشی حداکثر تا کلاس فشار ۱۰۰۰+ پاسکال (۴+ اینچ ستون آب) و مکش ۷۵۰- پاسکال (۳- اینچ ستون آب) است.

۱۴-۶-۱-۲ الزامات عمومی

الف) برای تخلیه هوای آلوده به گازها و غبارهای قابل اشتعال، گازهای خورنده یا سمی، دود و هرگونه آلاینده زیان‌آور دیگر، باید از کانال کشی جداگانه و مستقل استفاده شود.

(۱) کانال کشی مخصوص هوای آلوده به گازهای قابل اشتعال و خطرزا نباید جزئی از سیستم کانال کشی دیگری باشد که به فضاهای دیگر ساختمان راه دارد.

ب) پله‌ها و راه‌های فرار و راهروهای دسترسی به آنها را نباید به مثابه کانال یا پلنوم برای هوای رفت، برگشت، تخلیه و گرفتن هوای بیرون به کار برد، مگر در موارد زیر:

(۱) راهرو دسترسی به خروجی‌های فرار می‌تواند برای ورود هوای بیرون و رساندن آن به فضاهایی مانند توالت، حمام، رختکن، گونی‌شوی، که به این راهرو مستقیماً باز می‌شوند، در نظر گرفته شود، به شرطی که هوای ورودی راهرو بیش از هوای مورد نیاز این فضاها باشد.

(۲) راهرو داخلی یک واحد آپارتمان مسکونی می‌تواند به جای پلنوم هوای برگشت به کار رود.

پ) فضای داخل سقف کاذب یا کف کاذب راهرو می‌تواند کاربردی مانند پلنوم برگشت هوا داشته باشد، به شرط آن که یکی از موارد زیر برقرار باشد:

۱- راهرو منطقه‌ای با مقاومت معین در برابر آتش نباشد

۲- راهرو با مصالحی با همان درجه مقاومت در برابر آتش، از پلنوم سقف یا کف کاذب یا دیوارها جدا شده باشد

۳- سیستم هوارسانی راهرو بافعال شدن آشکارسازهای دودخاموش شود

۴- در ساختمانی که به سیستم بارنده خودکار مجهز است، وقتی عبور جریان آب از مدار لوله‌کشی بارنده خودکار تشخیص داده شود، سیستم هوارسانی راهرو خاموش شود

۵- فضای داخل سقف کاذب یا کف کاذب راهرو جزئی از یک سیستم کنترل دودباشد.

ت) کانال تخلیه هوای آلوده با فشار مثبت و دودکش، نباید از فضاهایی از ساختمان که برای پلنوم هوا مشخص شده‌اند، عبور کند. مگر آنکه این کانال یادودکش در درون یک مجرا یا محفظه قرار بگیرد و فضای داخل این مجرایا محفظه نسبت به فضای داخل پلنوم کاملاً هوا بند باشد.

ث) بازشوهای هوای برگشت در سیستم‌های گرمایش، تعویض هوا، و تهویه مطبوع باید تمام شرایط زیر برآورده سازد:

- هر بازشودر تمام جهت‌ها نباید کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت) از هر محفظه‌ی احتراق باز یا هودهای مکشی متعلق به تجهیزات درون همان اتاق یا فضا فاصله داشته باشد.
- هوای برگشت نباید از مکانهای دارای خطرویا موتورخانه تبرید تامین گردد.

۱۴-۶-۲ پلنوم

۱۴-۶-۲-۱ کلیات

الف) فضاهایی از ساختمان که برای پلنوم هوای رفت، برگشت و تخلیه استفاده می‌شوند، باید به فضاهای خالی از انسان، مانند راهروهای زیرزمینی، داخل سقف کاذب یا کف کاذب طبقات، فضای زیر شیروانی و اتاق هوارسان، محدود شود.

(۱) هر پلنوم باید به یک منطقه آتش ساختمان محدود شود.

(۲) در داخل پلنوم نباید دستگاه‌های با سوخت جامد، مایع یا گاز نصب شود.

۱۴-۶-۲-۲ ساخت پلنوم

الف) جدارهای پلنوم باید با آنچه برای مقاومت جدارهای ساختمان در برابر آتش مقرر شده است، مطابقت داشته باشد یا شاخص پیشروی شعله حداکثر ۲۵ و شاخص گسترش دود حداکثر ۵۰، طبق استاندارد UL 723 یا (ASTM E84)، داشته باشند.

(۱) اگر پلنوم در بخشی از ساختمان واقع شده باشد که به عنوان یک منطقه آتش نمی‌باشد، پلنوم منطقه آتش محسوب نمی‌شود و لازم نیست جدارهای آن در برابر آتش مقاوم باشد.
(۲) در این حالت، عبور لوله، کانال هوا، کابل برق، عایق لوله و کانال و روکش آن از داخل پلنوم محدودیتی ندارد.

ب) مواد داخل پلنوم که در معرض جریان هوا قرار دارند، باید از جنس نسوختنی باشند، یا شاخص پیشروی شعله حداکثر ۲۵ و شاخص گسترش دود حداکثر ۵۰، طبق استاندارد UL 723 یا (ASTM E84)، داشته باشند، جز در موارد زیر:

(۱) مقاومت جنس لوله و کانال هوا، عایق لوله و عایق کانال هوا، و روکش عایق، در برابر آتش با آنچه برای جدارهای پلنوم مقرر شده، مطابقت داشته باشد؛
(۲) عایق کانال و لوله با پوشش مناسب برای جلوگیری از جدا شدن ذرات عایق حفاظت شده باشد.

(۳) عبور لوله‌های ترموپلاستیک از داخل پلنوم‌های مقاوم در برابر آتش در صورتی که لوله پر از آب باشد؛

(۴) عبور کابل برق از داخل پلنوم‌های مقاوم در برابر آتش در صورتی که کابل با روکشی مقاوم در برابر آتش، به همان درجه که برای جدارهای پلنوم مقرر شده است، حفاظت شده باشد.
پ) اگر سطح داخلی جدارهای پلنوم با گچ آندود شده است، می‌توان برای عبور هوا از آن استفاده کرد، به شرطی که دمای هوا از ۵۲ درجه سلسیوس (۱۲۵ درجه فارنهایت) بیشتر نباشد.

(۱) دمای سطوح گچی داخل پلنوم باید کنترل شود که از دمای نقطه شبنم هوای داخل پلنوم بیشتر باشد.

(۲) پلنوم با سطوح داخلی گچی نباید برای جریان هوای سیستم‌های خنک کننده تبخیری مانند کولر آبی، به کار رود.

(۳) قرارگیری تجهیزات برقی دارای محفظه فلزی درون پلنوم مجازاست ولی چنانچه محفظه مذکور سوختنی باشد باید طبق استاندارد UL 2043 طبقه بندی ومجاز شناخته شده باشد.

۱۴-۶-۳ طراحی و ساخت کانال

۱۴-۶-۳-۱ کلیات

الف) طراحی و ساخت کانال‌های هوای رفت، برگشت و تخلیه باید مناسب جریان مقدار هوای مورد نیاز باشد.

- (۱) کانال هوا باید طبق روش‌های مهندسی مورد تأیید طراحی و ساخته شود.
- (۲) روش‌های مهندسی که در اندازه‌گذاری کانال هوا و دیگر اجزای کانال‌کشی به کار می‌رود، باید مورد تأیید قرار گیرد.
- (۳) کانال هوا و دیگر اجزای آن باید با توجه به مقدار جریان هوای لازم و سرعت مناسب آن اندازه‌گذاری شود و بیش از آنچه برای هر فضا تعیین شده است، صدا تولید نکند.
- (۴) در سامانه‌های کانال‌کشی باید با روش‌های مهندسی مورد تأیید یا نصب دمپر، امکان تنظیم میزان هوای انشعاب‌ها پیش‌بینی شود
- (۵) اجزای کانال هوا و آویزها و تکیه‌گاه‌های آن باید استحکام و دوام کافی داشته باشند.
- (۶) کانال هوا باید براساس طبقه‌بندی فشار هوای داخل آن و برای حداکثر فشار یا مکش هوا، طبق جدول (۱۴-۶-۳-۱) الف" (۶) طراحی و ساخته شود.

جدول (۱۴-۶-۳-۱) الف" (۶): طبقه‌بندی فشار کانال‌های هوا

فشار یا مکش استاتیک داخل کانال هوا			
کلاس فشار		فشار (اینچ ستون آب)	
پاسکال	اینچ ستون آب	فشار مثبت	مکش
۱۲۵	۰/۵	+۰/۵	-۰/۵
۲۵۰	۱	+۱	-۱
۵۰۰	۲	+۲	-۲
۷۵۰	۳	+۳	-۳
۱۰۰۰	۴	+۴	-

(۷) حداکثر سرعت هوا در کانال کشی با کلاس ۰/۵ نباید از ۱۰ متر در ثانیه (۲۰۰۰ فوت در دقیقه) و در کانال کشی با کلاس ۱ و ۲ از ۱۲/۷ متر در ثانیه (۲۵۰۰ فوت در دقیقه) و در کلاس ۳ و ۴ از ۲۰ متر در ثانیه (۴۰۰۰ فوت در دقیقه) بیشتر باشد.

ب) کانال های هوای رفت، برگشت و تخلیه هوا باید طوری ساخته و نصب شوند که در تأمین شرایط مقرر برای مقاومت هر منطقه از فضاهای ساختمان در برابر آتش، اختلال ایجاد نکنند.

۱۴-۶-۳-۲ کانال فلزی

الف) کانال فلزی مخصوص هوای رفت، برگشت، گرفتن هوای بیرون و تخلیه هوا در تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع و نیز توزیع هوای سیستم های خنک کننده تبخیری، از نظر انتخاب مصالح و روش ساخت، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

- 1- ANSI/ SMACNA/ HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS (15d)
- 2- HVCA/ SPECIFICATION FOR SHEET METAL DUCTWORK (DW/144)

(۱) انتخاب مصالح و روش ساخت با استانداردهای دیگر به شرطی مجاز است که مطابق

استانداردهای مندرج در «۱۴-۶-۳-۲» "الف" باشد و مورد تأیید قرار گیرد.

ب) ضخامت ورق فولادی (گالوانیزه، زنگ ناپذیر) و آلومینیومی، برای ساخت کانال های با مقطع چهارگوش، که کلاس فشار آنها حداکثر ۵۰۰ پاسکال (۲ اینچ ستون آب)، باشد باید دست کم برابر با مقادیر جدول (۱۴-۶-۳-۲) "ب" در نظر گرفته شود.

جدول (۱۴-۶-۳-۲) "ب": کمترین ضخامت ورق برای ساخت کانال هوا با مقطع چهارگوش با

کلاس فشار تا ۵۰۰ پاسکال

کمینه ضخامت ورق (میلی متر)		بزرگترین بعد مقطع کانال	
آلومینیومی	فولادی (گالوانیزه - زنگ ناپذیر)	اینچ	میلی متر
۱	۰/۶۰	تا ۳۰	≥ 750
۱/۲۵	۰/۷۵	۳۱ تا ۶۰	> 750 ≥ 1500
۱/۵	۱	۶۱ تا ۹۰	> 1500 ≥ 2250
۱/۷۵	۱/۲۵	بزرگتر از ۹۰	> 2250

مبحث چهاردهم

(۱) جدول (۲-۳-۶-۱۴) "ب" ضخامت ورق فولادی و آلومینیومی کانال هوا با مقطع چهارگوش را برای کانال هایی نشان می دهد که کلاس فشار آن ها حداکثر ۵۰۰ پاسکال (۲ اینچ ستون آب)، باشد. در کانال هوای با کلاس فشار بالاتر، اندازه ضخامت ورق باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای مقرر شده در (۲-۳-۶-۱۴) "الف" محاسبه شود.

(پ) ضخامت ورق فولادی (گالوانیزه، زنگ ناپذیر)، برای ساخت کانال های با مقطع گرد، که کلاس فشار آن ها حداکثر ۵۰۰ پاسکال (۲ اینچ ستون آب)، باشد باید دست کم برابر با مقادیر جدول (۲-۳-۶-۱۴) "پ" در نظر گرفته شود.

جدول (۲-۳-۶-۱۴) "پ": کمترین ضخامت ورق فولادی برای ساخت کانال هوا با مقطع دایره با کلاس فشار تا ۵۰۰ پاسکال

کمیته ضخامت ورق فولادی (میلی متر)		قطر مقطع کانال	
کانال با درز اسپیرال	کانال با درز طولی	اینچ	میلی متر
۰/۵۰	۰/۶۰	تا ۸	≥ 200
۰/۶۰	۰/۷۵	۹ تا ۲۴	> 200 ≥ 600
۰/۷۵	۱	۲۵ تا ۳۶	> 600 ≥ 900
-	۱	۳۷ تا ۴۸	> 900 ≥ 1200
-	۱/۲۵	۴۹ تا ۷۲	> 1200 ≥ 1800
-	۱/۵	بزرگتر از ۷۲	> 1800

(۱) جدول (۲-۳-۶-۱۴) "پ" ضخامت ورق فولادی کانال هوا با مقطع دایره را برای کانال هایی نشان می دهد که کلاس فشار آن ها حداکثر ۵۰۰ پاسکال (۲ اینچ ستون آب)، باشد. در کانال هوای با کلاس فشار بالاتر، اندازه ضخامت ورق باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای مقرر شده در (۲-۳-۶-۱۴) "الف" محاسبه شود.

(ت) فیتینگ های کانال فلزی مانند زانو، سه راه و تبدیل باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای «(۲-۳-۶-۱۴) "الف"» ساخته شود.

(ث) در ساخت کانال فلزی و غیرفلزی، درزهای عرضی، درزهای طولی و دیگر درزها، باید طبق استانداردهای زیر ساخته شوند:

1-SMACNA HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS
2- NAIMA FIBROUS GLASS DUCT CONSTRUCTION STANDARDS

- (۱) درزهای کانال باید با جوش کاری، پرچ کاری، نوار چسب، خمیر، لاستیک، واشر و دیگر لوازم مورد تأیید، درزبندی شود.
- (۲) در هر سیستم هوا رسانی، میزان نشت هوا از درزهای کانال نباید بیش از ۵ درصد مقدار هوا باشد.
- (۳) روش آزمایش میزان هوادهی و نشت هوا از کانال باید مورد تأیید قرارگیرد.

۱۴-۶-۳-۳ کانال غیرفلزی

الف) کانال غیرفلزی جریان هوا، از نظر انتخاب مصالح و روش ساخت، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد.

1- SMACNA FIBROUS GLASS DUCT CONSTRUCTION STANDARDS
2- UL 181
3-NAIMA FIBROUS GLASS DUCT CONSTRUCTION STANDARDS

- (۱) انتخاب مصالح و روش ساخت با استانداردهای دیگر به شرطی مجاز است که مطابق استانداردهای مندرج در «۱۴-۶-۳-۳» "الف" و مورد تأیید باشد.
- (۲) استفاده از کانال غیرفلزی ساخته شده از مصالح سوختنی مجاز نیست.
- (۳) کانال های پلاستیکی باید از جنس PVC و فیتینگ های آن می تواند از جنس PVC یا پلی اتیلن باچگالی زیاد باشد. کانال و اتصالات پلاستیکی فقط برای کاربردهای مدفون در زمین است و حداکثر دمای طرح برای این نوع کانال و اتصالات ۶۶ درجه سلیسیوس (۱۵۰ درجه فارنهایت) می باشد.
- ب) استفاده از کانال ساخته شده از پانل های گچی فقط برای هوای برگشت مجاز است. در این حالت دمای هوای داخل کانال نباید از ۵۲ درجه سلیسیوس (۱۲۵ درجه فارنهایت) بیشتر باشد، و دمای سطح داخلی کانال باید کنترل شود که از دمای نقطه شبنم هوای داخل کانال کمتر نشود.
- (۱) در سیستم های هوارسانی با خنک کننده تبخیری از جمله کولر آبی، استفاده از کانال ساخته شده از پانل های گچی مجاز نیست.

۱۴-۶-۳-۴ کانال قابل انعطاف

الف) برای توزیع هوا، در صورت پیش بینی آویز و تکیه گاه مطابق توصیه کارخانه سازنده، اندازه طول کانال قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی محدودیتی ندارد.

ب) طول کانال انشعاب قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی، برای اتصال به دریچه هوا، نباید از ۴/۲۵ متر (۱۴ فوت) بیشتر باشد.

پ) مصالح و روش ساخت کانال قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی، باید مطابق با ضوابط مندرج در یکی از استانداردهای مندرج در «۱۴-۳-۶-۲» "الف" یا «۱۴-۳-۶-۳» "الف" باشد و مورد تأیید قرارگیرد.

ت) دمای هوای داخل کانال قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی نباید از ۱۲۰ درجه سلسیوس (۲۵۰ درجه فارنهایت) بیشتر باشد.

ث) کانال انشعاب قابل انعطاف برای اتصال به دریچه هوا، نباید از دیوار، سقف، کف و یا هر جدار دیگری عبور کند.

ج) در محل اتصال کانال هوا به دستگاه‌ها، یا در عبور کانال از درزهای انبساط ساختمان، اتصال لرزه‌گیر باید از مصالح نسوختنی و مورد تأیید باشد.

(۱) طول اتصال لرزه‌گیر نباید از ۱۰ سانتی متر کمتر و از ۲۵ سانتی متر بیشتر باشد.

۱۴-۶-۴ نصب کانال هوا

۱۴-۶-۴-۱ کلیات

الف) برای کانال کشی هوا، باید شرایطی که برای هر منطقه آتش ساختمان تعیین شده است، رعایت شود.

(۱) کانال هوا در عبور از دیوار آتش که یک منطقه آتش را از منطقه مجاور جدا می‌کند، باید دمپر آتش داشته باشد.

ب) لرزه‌گیر باید به ترتیبی روی کانال هوا نصب شود که کانال‌های دو طرف لرزه‌گیر هم‌محور باشند.

۱۴-۶-۴-۲ درزبندی

الف) اتصال قطعات کانال هوا و فیتینگ‌های آن، باید در حدی که در «۱۴-۳-۶-۲» "ث" (۲) مقرر شده است، هوابند باشند.

(۱) مواد و مصالحی که برای درزبندی کانال‌ها، فیتینگ‌ها و اتصال‌ها به کار می‌رود، نباید سوختنی باشد.

(۲) هیچ منفذ، سوراخ و دهانه بازی نباید در سیستم کانال کشی باقی بماند، مگر آن که برای کارکرد مطلوب سیستم هوارسانی به آن نیاز باشد.

۴-۶-۳ آویزها و تکیه‌گاه‌ها

الف) برای ثابت نگاه‌داشتن کانال هوا در وضعیت مطلوب، سیستم کانال کشی باید با تکیه‌گاه‌ها و آویزها، در نقاط مناسب، به اجزای ساختمان متصل شود.

(۱) جنس مصالح آویزها و تکیه‌گاه‌ها باید با آنچه برای هر منطقه آتش ساختمان معین شده است، مطابقت داشته باشد.

(۲) مصالح آویزها و تکیه‌گاه‌ها باید در برابر خوردگی و زنگ‌زدگی مقاوم باشد.

(۳) در کانال فلزی، فاصله دو تکیه‌گاه و آویز مجاور نباید بیشتر از ۳ متر (۱۰ فوت) باشد.

(۴) آویزها و تکیه‌گاه‌های کانال‌های انعطاف پذیر و سایر کانال‌های پیش ساخته باید مطابق دستورالعمل سازنده اجراء شود.

۱۴-۶-۴ نصب زیر زمین

الف) اگر کانال هوا زیر زمین دفن می‌شود، باید با پوشش مورد تأیید در برابر رطوبت و خوردگی خاک حفاظت شود.

(۱) اگر کانال فلزی هوا بدون پوشش حفاظت‌کننده زیر زمین کار گذاشته شود، باید در داخل غلاف بتنی به ضخامت دست کم ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ)، قرار گیرد.

ب) کانال هوایی که زیر زمین دفن می‌شود، باید به سمت نقطه تخلیه شیب داشته باشد.

پ) اگر کانال هوا در جایی که در معرض سیل باشد، زیر زمین دفن شود، باید در تراز بالاتر از حداکثر ارتفاع سیل احتمالی نصب شود.

(۱) در صورتی که کانال زیر تراز حداکثر ارتفاع سیل نصب می‌شود، باید در برابر سیل به طور هیدرواستاتیکی و هیدرودینامیکی، مقاوم باشد.

۱۴-۶-۵ دریچه بازدید

الف) برای بازدید یا نظافت داخل کانال هوا، باید در نقاط مناسب دریچه دسترسی و بازدید تعبیه شود.

(۱) دریچه بازدید و دسترسی باید روی قسمت‌هایی از کانال هوا تعبیه شود که دسترسی به داخل آن‌ها از راه دریچه‌های هوای رفت، برگشت و تخلیه مقدور نباشد.

(۲) دریچه بازدید باید در حدی که در «(۱۴-۶-۳-۲) "ث" (۲)» مقرر شده است، هوا بند باشد.

(۳) جنس و ضخامت ورق دریچه بازدید باید با جنس و ضخامت ورق کانال هوا، یکی باشد.

(۴) دریچه بازدید باید طوری ساخته و نصب شود که بدون استفاده از ابزار، باز و بسته کردن آن ممکن باشد.

۱۴-۶-۴-۶ حفاظت کانال هوا

الف) کانال هوا در نقاطی که در معرض ضربات فیزیکی ناشی از برخورد وسایل نقلیه یا عوامل دیگر است و احتمال شکستن یا فرسایش آن وجود دارد، باید با نصب حفاظ‌های مناسب و مورد تأیید حفاظت شود.

ب) اگر کانال هوا و اجزای آن در هوای آزاد خارج از ساختمان نصب شود، باید در برابر عوامل جوی حفاظت گردد.

پ) طول کانال فلزی سیستم‌های خنک‌کننده تبخیری، از جمله کولر آبی، که در معرض تابش مستقیم آفتاب است، نباید بیش از یک متر باشد.

(۱) در صورتی که طول کانال بیش از یک متر است، باید با عایق گرمایی در برابر تابش آفتاب حفاظت شود و یا با سایه‌بان مناسب، از تابش مستقیم آفتاب به آن جلوگیری شود.

۱۴-۶-۴-۷ دریچه هوا

الف) نصب دریچه‌های هوای رفت، برگشت و تخلیه هوا، باید طبق توصیه‌های کارخانه سازنده و مورد تأیید باشد.

(۱) کانال‌های انشعابی یا هرکدام از دریچه‌های رفت، برگشت و تخلیه هوا باید دارای دمپر یا وسایل تنظیم مقدار هوا باشند. این دمپرها و وسایل تنظیم باید در دسترس باشند.

(۲) دمپر دریچه‌ها باید از نوع با تیغه‌های متقابل باشد

(۳) جنس دریچه هوا و پوشش رنگ آن باید تا دمای ۷۴ درجه سلسیوس (۱۶۵ درجه فارنهایت) مقاوم باشد.

(۴) دریچه هوای مخصوص تعبیه در حمام، توالت، رخت‌کن و فضاهای مشابه، باید چنان ساخته شود که از فضاهای مجاور امکان دید نداشته باشد.

۱۴-۶-۵ صافی های هوا

الف) سیستم‌های گرمایش و تهویه مطبوع باید مجهز به صافی‌های مورد تأیید باشند. موقعیت نصب صافی‌ها باید مورد تأیید و چنان باشند که هوای برگشت، هوای تازه، و هوای جانشین در بالادست هر نوع کویل یا مبدل حرارتی از صافی عبور کند.

- ب) نقطه اشتعال پوشش‌های چسبیده روی صافی‌ها نباید کمتر از ۱۶۳ درجه سلسیوس (۳۲۵ درجه فارنهایت) باشد.
- پ) تمام صافی‌های هوای نوع الکترواستاتیکی و Media type باید دارای تاییدیه وپلاک از مؤسسات دارای صلاحیت قانونی باشند، بجز صافی‌هایی که برای کاربری مسکونی طراحی و استفاده می‌شوند.
- ت) صافی‌های Media type و صافی‌های الکترواستاتیک به ترتیب باید مطابق استانداردهای UL900 و UL 867 یا سایر استانداردهای معتبر مشابه باشند.
- ث) ساخت کانال‌های متصل به صافی‌های هوا باید به گونه ای باشد که توزیع هوا روی تمام سطح صافی به صورت یکنواخت باشد.

۱۴-۶-۶ سیستم‌های آشکارساز دود

- الف) کلیه سیستم‌های توزیع هوا باید مطابق الزامات این بخش مجهز به وسایل آشکارساز دود باشند.
- ۱) آشکارسازهای دود نوع کانالی باید مطابق استاندارد UL268A و انواع دیگر مطابق استاندارد UL268 باشند.
- ۲) آشکارسازهای دود باید برچسب دار و فهرست شده باشند.
- ب) نصب آشکارسازهای دود در موارد زیر الزامی است:
- ۱) در سیستم‌های هوای برگشت با ظرفیت بیشتر از ۰/۹ متر مکعب در ثانیه (۲۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه)، در کانال یا پلنوم هوای برگشت در بالادست هر نوع صافی هوا، اتصال هوای تخلیه، اتصال هوای تازه، یا تجهیزات و دستگاه‌های حذف آلاینده‌گی هوا
- ۲) هنگامی که یک سیستم دارای چند هوارسان با پلنوم مشترک هوای برگشت یا هوای رفت باشد ظرفیت کل آنها بیشتر از ۰/۹ متر مکعب در ثانیه (۲۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه) باشد.
- ۳) هرگاه رایزرهای هوای برگشت، دو یا چند طبقه را سرویس دهند و این رایزرها قسمتی از یک سیستم هوای برگشت با ظرفیت بیشتر از ۷ متر مکعب در ثانیه (۱۵۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه) باشند، در انشعاب هر طبقه باید آشکارساز دود نصب شود. این آشکارساز باید در نقطه ای بالادست محل اتصال رایزر هوای برگشت با هر کانال یا پلنوم هوا باشد.

پ) آشکارسازهای دود مورد نیاز طبق این بخش از مقررات ، باید مطابق استاندارد NFPA72 نصب شوند. برای مراقبت از تمام جریان هوای منتقل شونده توسط سیستم از جمله هوای برگشت ، تخلیه ، یا تخلیه هوای مازاد (RELIEF AIR) باید آشکارسازهای دود مورد لزوم نصب شوند. (۱) برای بازرسی ادواری و تعمیرات آشکارسازهای دود، باید برای آنها دریاچه دسترسی پیش بینی شود.

ت) همزمان با فعال شدن آشکار سازهای دود ، تمام دستگاههای موجود در سیستم توزیع هوا که میتوانند باعث انتقال دود به فضاها شوند باید متوقف شوند. بخش هایی از سیستم توزیع هوا که جزئی از سیستم کنترل دود هستند باید همزمان با فعال شدن آشکارسازهای دود، به حالت کنترل دود تغییر وضعیت بدهند.

۱۴-۶-۷ عایق کاری کانال هوا

۱۴-۶-۷-۱ کلیات

الف) عایق پلنوم و کانال هوا و نیز روکش عایق، باید دارای شاخص پیشروی شعله حداکثر ۲۵ و شاخص گسترش دود حداکثر ۵۰ ، طبق یکی از استانداردهای زیر باشد:

ANSI/ASTM E84

UL 723

DIN4102

ب) استفاده از مواد سوختنی برای عایق بندی، روکش عایق و مواد درزبندی، مانند چسب، خمیر و نوار، مجاز نیست.

پ) بخش هایی از طول کانال که از دیوار آتش عبور می کند، نباید عایق یا روکش عایق داشته باشد.

ت) دمپر تنظیم مقدار هوا، دمپر آتش و دمپر دود نباید عایق یا روکش عایق داشته باشد.

ث) سطوح دریاچه های بازدید و دسترسی نباید با عایق یا روکش عایق، پوشانده شود.

ج) دمای سطح خارجی کانال و یا دمای سطح خارجی عایق کانال، نباید کمتر از دمای نقطه شبنم هوای محیط باشد.

چ) دمای سطح خارجی کانال نباید بیش از ۴۹ درجه سلسیوس (۱۲۰ درجه فارنهایت) باشد.

(۱) در دمای بیش از ۴۹ درجه سلسیوس (۱۲۰ درجه فارنهایت) سطح خارجی کانال، باید کانال را

طوری عایق کرد که دمای سطح خارجی عایق از ۴۹ درجه سلسیوس (۱۲۰ درجه فارنهایت)

بیشتر نشود.

(ح) کانال هایی که عایق کاری شده و در هوای آزاد قرار دارند باید بامصالح مناسب و مورد تایید در مقابل شرایط جوی محافظت شوند.

(خ) موادی که برای عایقکاری داخل کانال استفاده می شوند و در معرض جریان هوای درون کانال قرار دارند باید وقتی طبق آزمون UL 181 آزمایش می شوند مقاومت و دوام کافی داشته باشند. استفاده از موادی که ضدآب نیستند به عنوان پوشش داخل کانال یا پلنوم (از خروجی کویل سرمایی تا پایین دست تحت تخلیه تقطیرات) مجاز نیست.

۱۴-۶-۷-۲ درج مشخصات

روی عایق های خارج کانال ها (به جز عایق های فوم پلی یورتان پاششی) و کانال های انعطاف پذیر پیش عایق شده باید در فواصل حداکثر ۹۰۰ میلیمتری (۳۶ اینچ) از یکدیگر، مقدار مقاومت حرارتی و شاخص های پیشروی شعله و گسترش دود مواد تشکیل دهنده عایق بصورت پاک نشدنی درج شده باشد.

۱۴-۶-۷-۳ عایق کانال هوا در خارج از ساختمان

(الف) در تأسیسات گرمایی و سرمایی، کانال هوای خارج از فضای ساختمان و در تماس مستقیم با هوای آزاد، باید با عایق حرارتی با مقاومت دست کم مطابق جدول (۱۴-۶-۷-۳) "الف" پوشانده شود.

جدول (۱۴-۶-۷-۳) "الف": کمیته مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در خارج از ساختمان در

تأسیسات گرمایی و سرمایی

تأسیسات گرمایی			تأسیسات سرمایی		
روز - درجه + گرمایی سالانه (ADDH)	کمیته مقاومت گرمایی عایق، R		روز - درجه + سرمایی سالانه (ADDC)	کمیته مقاومت گرمایی عایق، R	
	$\frac{h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F}{BTU}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$		$\frac{h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F}{BTU}$	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$
زیر ۱۵۰۰	۳/۳	۰/۵۸۱	زیر ۵۰۰	۳/۳	۰/۵۸۱
۱۵۰۱ تا ۴۵۰۰	۵/۰	۰/۸۸۱	۵۰۱ تا ۱۱۵۰	۵/۰	۰/۸۸۱
۴۵۰۱ تا ۷۵۰۰	۶/۵	۱/۱۴۵	۱۱۵۱ تا ۲۰۰۰	۶/۵	۱/۱۴۵
بالتر از ۷۵۰۱	۸/۰	۱/۴۰۹	بالتر از ۲۰۰۱	۸/۰	۱/۴۰۹

+ روز درجه سرمایی و گرمایی سالانه با دمای مبنای ۱۸/۳ درجه سلسیوس (۶۵ درجه فارنهایت)

۱۴-۶-۷-۴ عایق کانال هوا در داخل ساختمان

الف) در تأسیسات گرمایی و سرمایی، مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در فضاهای داخل ساختمان، باید دست کم مطابق جدول (۱۴-۶-۷-۴) "الف" باشد.

جدول (۱۴-۶-۷-۴) "الف": کمیته مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در فضای داخل ساختمان در تأسیسات گرمایی و سرمایی

اختلاف دمای هوای داخل کانال و هوای خارج آن		کمیته مقاومت گرمایی عایق، R			
		تأسیسات گرمایی		تأسیسات سرمایی	
درجه فارنهایت	درجه سلسیوس	$\frac{h.ft^2.^{\circ}F}{BTU}$	$\frac{m^2.K}{W}$	$\frac{h.ft^2.^{\circ}F}{BTU}$	$\frac{m^2.K}{W}$
		کمتر یا برابر ۱۵	کمتر یا برابر ۸/۳	عایق لازم نیست	
بیشتر از ۱۵ و کمتر یا برابر ۴۰	بیشتر از ۸/۳ و کمتر یا برابر ۲۲/۲	۳/۳	۰/۵۸۱	۳/۳	۰/۵۸۱
بیشتر از ۴۰	بیشتر از ۲۲/۲	۵/۰	۰/۸۸۱	۵/۰	۰/۸۸۱

ب) در فضای بسته زیر شیروانی، شفت‌های بسته ساختمان، داخل سقف‌های کاذب طبقات و دیگر فضاهایی که هوای آن‌ها با سیستم‌های گرمایی و سرمایی کنترل نمی‌شود، کانال هوا باید با رعایت ارقام جدول (۱۴-۶-۷-۳) "الف" عایق کاری شود.

پ) کانال‌های هوای رفت و برگشت در فضاهای داخل ساختمان در موارد زیر نیاز به عایق ندارد، مگر برای جلوگیری از چگالش بخار آب موجود در هوا بر روی سطوح خارجی کانال:

(۱) اختلاف دمای هوای داخل کانال و هوای فضایی که کانال در آن قرار گرفته، کمتر از ۸ درجه سلسیوس (۱۵ درجه فارنهایت) باشد؛

(۲) انتقال گرما از جدار کانال بدون عایق (از داخل به خارج یا از خارج به داخل)، مقدار کل انرژی مورد نیاز ساختمان را افزایش ندهد؛

(۳) کانال تخلیه هوا؛

(۴) کانال توزیع کننده هوای سیستم خنک کننده تبخیری، از جمله کولر آبی.

ت) اگر برای کاهش شدت صدا یا مقاصد دیگر، سطح داخلی کانال هوا یا پلنوم، نیاز به عایق داشته باشد، جنس آن و مواد لازم برای نصب آن، باید در برابر رشد جلبک، رطوبت و فرسایش ناشی از جریان هوا مقاوم باشد.

(۱) عایق باید با وسایل مکانیکی به سطوح داخلی کانال اتصال یابد، تا سطوح عایق و لبه قطعات آن در برابر جریان هوای داخل کانال مقاوم باشد.

۱۴-۶-۸ دمپر آتش

۱۴-۶-۸-۱ محل دمپر آتش

(الف) در محل عبور کانال هوا از دیوار، سقف یا کف، که یک منطقه آتش را از منطقه مجاور آن جدا می‌کند و نیز در موارد زیر، باید دمپر آتش نصب شود.

(۱) در عبور کانال هوا از دیوار یا تیغه جداکننده فضاها، که برای مقاومت در برابر آتش یک ساعت یا بیش از آن، طراحی شده است؛

(۲) در عبور کانال هوا از دیوار شفت‌های ساختمان، که برای مقاومت در برابر آتش یک ساعت یا بیش از آن، طراحی شده است؛

(۳) در عبور به صورت قائم کانال هوا از یک طبقه به طبقه دیگر، که کف یا سقف را سوراخ کند و کانال نیز در داخل شفت نباشد و جدار بین دو طبقه، برای حداقل یک ساعت مقاومت در برابر آتش طراحی شده باشد.

(ب) در موارد زیر نصب دمپر آتش لازم نیست:

(۱) در عبور کانال هوا از دیوارها، سقف‌ها و کف‌های دو فضای مجاور، چنان‌که هر دو فضا در یک منطقه آتش باشند؛

(۲) کانال فولادی تخلیه هوا از دیوار شفتی که جریان هوای پیوسته به سمت بالا و بیرون ساختمان در آن وجود دارد، عبور کند و در داخل شفت، به سمت بالا، دست کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲ فوت) ادامه یابد؛

(۳) در عبور کانال هوا از فضایی از ساختمان به راهرو، در صورتی که تمام ساختمان به سیستم آب‌فشان خودکار مجهز باشد؛

(۴) کانال هوا جزئی از سیستم تخلیه خودکار دود باشد؛

(۵) در عبور کانال هوا از بام ساختمان به هوای آزاد؛

۱۴-۶-۸-۲ ساخت و نصب دمپر آتش

(الف) جنس مصالح، نوع ساخت و آزمایش دمپر آتش باید طبق استاندارد ملی ۷۶۹۶ بخش‌های ۱، ۳ و ۵، ANSI/UL 555 S, ISO 10294-1,3,5 و یا استاندارد معتبر دیگر مورد تأیید باشد.

ب) در دمای ۷۴ درجه سلسیوس (۱۶۵ درجه فارنهایت)، باید با باز شدن فیوز یا عمل کرد محرک برقی، دمپر آتش به طور خودکار بسته شود و از عبور آتش جلوگیری کند
پ) دمپر آتش، که در مسیر عبور کانال هوا قرار می گیرد، جزئی از دیوار، تیغه، سقف یا کف جداکننده از فضای مجاور است و دقیقاً باید روی این جدارها، بر طبق دستور کارخانه سازنده و مورد تأیید، نصب شود.

۱۴-۶-۸-۳ دریچه دسترسی به دمپر آتش

الف) بر روی سطح کانال، نزدیک دمپر آتش، برای بازرسی ادواری و تنظیم و در صورت لزوم نصب مجدد فیوز دمپر، باید دریچه بازدید و دسترسی نصب شود.

(۱) این دریچه باید در موقعیت و به اندازه‌ای باشد که دسترسی به دمپر و فیوز آن به آسانی امکان پذیر باشد.

(۲) این دریچه باید از جنس ورق کانال و دست کم به ضخامت آن باشد.

(۳) هیچ پوشش عایق یا روکش آن نباید دریچه را بپوشاند.

(۴) بر روی دریچه باید برچسب دائمی "دمپر آتش" با خط درشت و خوانا، نصب شود.

۱۴-۷ دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار

۱۴-۷-۱ کلیات

۱۴-۷-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) طراحی، ساخت، نصب و بازرسی دیگ‌های آب گرم و بخار، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار، در تأسیسات گرمایی و تولید و ذخیره آب گرم مصرفی ساختمان، باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات «(۱۴-۷) دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار» صورت گیرد.

ب) الزامات مندرج در «(۱۴-۳) مقررات کلی» در این فصل نیز معتبر است و باید رعایت شود.

پ) این فصل از مقررات الزامات مربوط به دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز را مقرر می‌دارد.

۱) الزامات مربوط به دستگاه‌های با سوخت جامد خارج از شمول این فصل از مقررات است.

ت) این فصل از مقررات الزامات دستگاه‌های تولید و ذخیره آب گرم با دمای پایین را مقرر می‌دارد.

۱) الزامات مربوط به تولید و ذخیره آب گرم با دمای متوسط و بالا خارج از شمول این فصل از مقررات است.

ث) الزامات مربوط به مخازن تحت فشار آب سرد، خارج از شمول این فصل از مقررات است.

۱۴-۷-۲ آب گرم کن

۱۴-۷-۲-۱ کلیات

الف) آب گرم کن باید ظرفیت لازم برای تأمین آب گرم مصرفی ساختمان را داشته باشد.

۱۴-۷-۲-۲ استاندارد

الف) آب گرم کن باید گواهی ساخت و آزمایش از یک مؤسسه دارای صلاحیت قانونی داشته باشد.

ب) ساخت آب گرم کن باید مطابق استانداردهای جدول ۱۴-۷-۲-۲ "ب" باشد.

جدول (۱۴-۷-۲) "ب" استاندارد آب گرم کن ها

CSA F379.1 / UL174 / UL1453	آب گرم کن خورشیدی
ISIRI1562-1 / ISIRI1562-2-35	آب گرم کن برقی فوری
ISIRI 1562-1 / ISIRI 1562-2-21 ISIRI 1563-2	آب گرم کن برقی خانگی مخزن دار
ISIRI 1219/ ISIRI 1219-2	آب گرمکن گازی مخزن دار
ISIRI 1828/ ISIRI 1828-2	آب گرم کن گازی فوری(بدون مخزن)
ISIRI 3527 /ISIRI 1228	آب گرم کن با سوخت مایع

۱۴-۷-۲-۳ نصب

الف) آب گرم کن باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده نصب گردد. فاصله آب گرم کن با دیوارهای اطراف باید دست کم ۳۰۰ میلی متر (۱۲ اینچ) باشد. در نصب آب گرم کن گازی باید علاوه بر دستورالعمل کارخانه سازنده، استانداردهای "شرکت ملی گاز ایران" نیز رعایت شود.

ب) آب گرم کن در جایی باید نصب شود که بدون تخریب اجزای دایمی ساختمان، قابل برداشتن باشد.

پ) لوله کشی آب سرد و گرم و تخلیه شیر اطمینان آب گرم کن باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم، تأسیسات بهداشتی» انجام شود.

۱) لوله تخلیه شیر اطمینان و لوله تخلیه آب گرمکن نباید مستقیماً به شبکه فاضلاب متصل شود. ت) دودکش آب گرم کن های نفت سوز و گاز سوز باید با رعایت الزامات فصل یازدهم این مبحث طراحی و اجرا شود.

ث) هوای احتراق آب گرم کن های نفت سوز و گاز سوز باید با رعایت الزامات فصل نهم این مبحث تأمین شود.

ج) گاز سوخت آب گرم کن گازی باید طبق الزامات مندرج در «مبحث هفدهم، لوله کشی گاز طبیعی» لوله کشی شود.

ح) کابل کشی برق و سیستم کنترل آب گرمکن برقی باید با رعایت الزامات «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان ها» طراحی و اجرا شود.

۱۴-۷-۲-۴ کنترل و ایمنی

الف) آب گرم کن باید مجهز به کنترل کننده خودکار دما مطابق استاندارد ساخت باشد. کنترل کننده دمای آب گرم کن گازی باید مورد تأیید "شرکت ملی گاز ایران" باشد.

۱۴-۷ دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار

آب گرم کن گازی فوری باید به کنترل کننده دما، شیر خودکار کنترل جریان گاز، و سیستم جرقه زن و نظارت بر شعله مطابق استاندارد ملی ISIRI 1828، مجهز باشد.

ب) آب گرم کن باید مجهز به شیراظمینان فشار و دما، با فشار تنظیم شده ۱۰۳۵ کیلوپاسکال (۱۵۰ پوند بر اینچ مربع) و دمای تنظیم شده ۹۹ درجه سلسیوس (۲۱۰ درجه فارنهایت)، باشد. نصب هرگونه شیر بر روی لوله خروجی شیراظمینان مجاز نیست. انتهای لوله تخلیه شیراظمینان باید بدون دنده باشد و تا ۳۰۰ میلیمتری (۱۲ اینچ) کف اتاق محل نصب ادامه یابد. اتصال این لوله به شبکه فاضلاب ساختمان مجاز نیست.

۱۴-۷-۲-۵ آب گرم کن باید به شیرتخلیه مجهز باشد. اندازه قطر شیرتخلیه باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده و دست کم برابر قطر دهانه تخلیه باشد.

۱۴-۷-۲-۶ آب گرم کن باید با عایق گرمایی پوشانده شود، ضخامت عایق باید به اندازه ای باشد که تلفات انرژی گرمایی از سطوح خارجی آبگرم کن از ۴۷ وات بر مترمربع (۱۵ بی تی یو در ساعت بر فوت مربع) بیشتر نشود. در محاسبه اتلاف انرژی، دمای محیط محل نصب باید حداکثر ۱۸ درجه سلسیوس در نظر گرفته شود.

۱۴-۷-۲-۷ فشارکار مجاز آب گرم کن نباید از ۱۰۳۵ کیلوپاسکال (۱۵۰ پوند بر اینچ مربع) کمتر باشد.

۱۴-۷-۲-۸ ظرفیت آب گرم کن

ظرفیت ذخیره آب گرم کن گازی مخزن دار باید دست کم برای هر واحد مسکونی یک خوابه ۷۵ لیتر (۲۰ گالن)، دوخوابه ۱۱۰ لیتر (۳۰ گالن) و سه خوابه ۱۵۰ لیتر (۴۰ گالن)، باشد.

۱۴-۷-۲-۹ ظرفیت آب گرم کن گازی فوری برای واحدهای مسکونی یک و دو خوابه باید دست کم ۱۲ لیتر در دقیقه (۳/۲ گالن در دقیقه) و سه خوابه و بیش تر دست کم ۱۹ لیتر در دقیقه (۵ گالن در دقیقه) باشد.

۱۴-۷-۲-۱۰ آبگرم کن هائی که از مبدل های مبرد به آب برای گرم کردن آب گرم مصرفی استفاده میکنند باید از طرف سازنده برای این منظور توصیه شده باشد و گواهی ساخت و آزمایش تأیید شده توسط مؤسسه دارای صلاحیت قانونی داشته باشد.

۱۴-۷-۲-۱۱ استفاده از آب گرم کن برای گرم کردن ساختمان

الف) اگر آب گرم کن علاوه بر تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی، برای گرم کردن ساختمان هم به کار می‌رود، باید بوسیله سازنده برای این منظور توصیه شده باشد و دارای گواهی ساخت و آزمایش باشد.

ب) ظرفیت آب گرم کن که برای تهیه آب گرم مصرفی و نیز گرم کردن ساختمان به کار می‌رود، باید به اندازه‌ای باشد که بار گرمایی ساختمان موجب کاهش دمای آب گرم مصرفی مورد نیاز نشود. پ) در آب گرم کن‌های ویژه تهیه آب گرم مصرفی و تأمین انرژی گرمایی ساختمان، باید مدارهای لوله‌کشی آب گرم مصرفی و آب گرم‌کننده ساختمان مستقل و جدا از هم باشند.

ت) دستگاه مشترک تهیه آب گرم مصرفی و آب گرم‌کننده ساختمان باید مجهز به سیستم کنترل دمای آب گرم مصرفی باشد تا با وجود نیاز به دمای بالاتر برای گرم کردن ساختمان، دمای آب گرم مصرفی بیش از ۶۰ درجه سلسیوس (۱۴۰ درجه فارنهایت) نشود.

۱۴-۷-۲-۱۲ دودکش آب گرم کن باید مطابق الزامات فصل یازدهم همین مبحث طراحی، ساخته و نصب شود.

۱۴-۷-۳ مخزن تحت فشار آب گرم مصرفی

الف) محاسبه ظرفیت مخزن تحت فشار باید طبق روش های مهندسی مورد تأیید صورت گیرد و مخزن ظرفیت لازم برای تأمین آب گرم مصرفی ساختمان را داشته باشد

ب) ساخت مخزن و جوشکاری آن باید توسط کارگران آموزش دیده و طبق یکی از استانداردهای معتبر و مورد تأیید، انجام شود.

پ) مصالح مصرفی در ساخت و نصب مخزن تحت فشار آب گرم مصرفی، از جمله اتصالات و لوله‌کشی‌های مربوط به آن، باید برای فشار و دمای کار و کاربری آن مناسب باشد.

ت) مصالح مصرفی در ساخت مخزن تحت فشار آب گرم مصرفی باید از نظر بهداشتی مورد تأیید باشد.

ث) مخزن تحت فشار آب گرم مصرفی باید طبق دستور کارخانه سازنده نصب شود.

۱۴-۷ دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار

ج) مخزن تحت فشار آب گرم مصرفی باید با عایق پوشانده شود، ضخامت عایق باید به اندازه‌ای باشد که تلفات انرژی گرمایی از سطوح خارجی مخزن از ۴۷ وات بر متر مربع (۱۵ بی تی یو در ساعت بر فوت مربع) بیشتر نشود.

۱۴-۷-۴ دیگ آب گرم و بخار

۱۴-۷-۴-۱ کلیات

الف) دیگ‌های آب گرم و بخار فولادی از نوع پوسته ای با ساختمان جوش شده باید طبق الزامات مندرج در استاندارد ملی ۴۲۳۱ یا BS 2790 و یا BS/EN 12953 طراحی و ساخته شوند:

ب) دیگ آب گرم از نوع گاز سوز کاملاً بسته از نوع "C" باید طبق استاندارد ملی ۱۲۱۵۶ و یا BS EN 15501 و BS EN 15502 باشد.

پ) دیگ یک پارچه آب گرم تلفیقی گازسوز باید مطابق با استاندارد ملی ۱۱۰۰۵ و یا BS EN 15501 و BS EN 15502 باشد.

ت) دیگ چدنی مخصوص گرمایش مرکزی و تولید آب گرم مصرفی (بطور غیر مستقیم) باید مطابق با استاندارد ملی ۴۴۷۳ باشد.

ث) دیگ فولادی با ساختمان جوش شده مخصوص گرمایش مرکزی و تأمین آب گرم مصرفی (بطور غیر مستقیم) باید مطابق استاندارد ملی ۷۹۱۱ باشد.

ج) پکیج‌های گازسوز گرمایش مرکزی نوع B11 و B11Bs مجهز به مشعل آتمسفریک، باید مطابق استاندارد ملی ۵۳۶۳ باشند.

چ) پکیج‌های گازسوز گرمایش مرکزی نوع چگالشی با ظرفیت حداکثر تا ۷۰ کیلووات (۲۳۹۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باید مطابق استاندارد ملی ۱۴۵۵۳ یا BS EN 15502 باشد.

ح) دیگ آب گرم چگالشی گاز سوز با ظرفیت ۷۰ تا ۱۰۰۰ کیلووات (۲۳۹۰۰۰ تا ۳۴۱۵۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باید مطابق استاندارد BS EN 15417 باشد

خ) دیگ آب گرم چگالشی با سوخت مایع با ظرفیت تا ۱۰۰۰ کیلووات (۳۴۱۵۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باید مطابق استاندارد BS EN 15034 باشد.

د) دیگ آب گرم یا بخار باید مطابق «(۱۴-۳) مقررات کلی»، گواهی ساخت و آزمایش از یک مؤسسه دارای صلاحیت قانونی داشته باشد.

۱۴-۷-۴-۲ نصب

- الف) دیگ آب گرم یا بخار باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده نصب گردد.
- (۱) نسخه کامل دیاگرام کنترل دستگاه و دستورالعمل راه اندازی و راهبری دیگ، که در آن روش روشن و خاموش کردن، راه اندازی، تنظیم و نکات مربوط به راهبری و نگهداری دستگاه درج شده است، باید از طرف سازنده همراه با دستگاه، ارائه شود و به طور دائم در محل نصب آن نگهداری شود.
- (۲) نصب کننده‌ی متخصص باید دستگاه را راه اندازی تنظیم و آزمایش کند، و از عملکرد سیستم کنترل اطمینان حاصل نماید
- (۳) ظرفیت دستگاه و دیگر اطلاعات ضروری، مطابق «(۱۴-۳) مقررات کلی»، باید روی پلاک دستگاه نقش شده باشد.
- ب) دستگاه باید روی پی مسطح و مقاوم برای تحمل وزن دستگاه در حال کار و توزیع این وزن بر سطح پی دستگاه، سوار شود. پی دستگاه باید از جنس نسوختنی باشد.
- (۱) دستگاه باید به طور اطمینان بخش و پایدار به اجزای سازه ساختمان مهار شود. بارهای ناشی از زمین لرزه در طراحی سیستم مهار دستگاه به سازه باید در نظر گرفته شود.
- اگر دستگاه لرزش داشته باشد، باید زیر پایه‌های آن لرزه‌گیر مناسب و مورد تأیید نصب شود، مگر آنکه سازنده این لرزه‌گیر را بین دستگاه و پایه آن نصب کرده باشد.
- پ) اتاقی که دستگاه در آن نصب می‌شود باید دارای کفشوی یا هر دهانه تخلیه مورد تأیید دیگر، مناسب برای تخلیه آب دستگاه باشد.
- (۱) اتصال دهانه تخلیه دستگاه به لوله‌کشی فاضلاب ساختمان، باید طبق الزامات «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» باشد.

۱۴-۷-۴-۳ فاصله اطراف دستگاه

- الف) برای بازرسی، سرویس، تعمیر، تعویض و مشاهده لوازم اندازه‌گیری، باید در اطراف دستگاه فاصله کافی پیش‌بینی شود.
- (۱) در اطراف دستگاه، پهنای راه عبور بدون مانع نباید از ۵۰۰ میلی‌متر (۲۰ اینچ) کمتر باشد.

۱۴-۷-۴-۴ فاصله ایمنی بالای دستگاه

- فاصله بالای دیگ آب گرم یا بخار تا سقف یا هر مانع دیگری که بالای دیگ قرار داشته باشد باید مطابق جدول ۱۴-۷-۴ باشد.

۱۴-۷ دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار

جدول (۱۴-۷-۴-۴): حداقل فاصله دیگ بخار یا دیگ آب گرم تا سقف یا هر مانع بالای دیگ

حد اقل فاصله بالای دیگ (میلیمتر)	نوع دیگ
۹۰۰	تمام دیگ هائی که روی پوسته بالای آن دریچه دسترسی وجود دارد . جز مواردی که در این جدول فاصله بیشتری در بالای آن ها در نظر گرفته شده است
۶۰۰	تمام دیگ هائی که روی پوسته بالای آن دریچه دسترسی وجود ندارد جز دیگ های بخار پرفشار و مواردی که در این جدول فاصله بیشتری در بالای آن ها در نظر گرفته شده است
۹۰۰	دیگ های بخار پر فشار با ظرفیت حداکثر ۲۲۷۰ کیلوگرم بخار در ساعت
۲۱۵۰	دیگ های بخار پر فشار با ظرفیت بیش از ۲۲۷۰ کیلوگرم بخار در ساعت
۹۰۰	دیگ های بخار پر فشار با سطح گرمائی حد اکثر ۹۳ متر مربع
۲۱۵۰	دیگ های بخار پر فشار با سطح گرمائی بیش از ۹۳ متر مربع
۹۰۰	دیگ های بخار پر فشار با انرژی معادل سوخت ورودی حد اکثر تا ۱۴۶۵ کیلووات
۲۱۵۰	دیگ های بخار پر فشار با انرژی معادل سوخت ورودی بیش از ۱۴۶۵ کیلووات
۹۰۰	دیگ های بخار کم فشار با ظرفیت بیش از ۲۲۷۰ کیلوگرم بخار در ساعت
۹۰۰	دیگ های آب گرم و دیگ های بخار کم فشار با انرژی معادل سوخت ورودی بیش از ۱۴۶۵ کیلووات
۹۰۰	دیگ های آب گرم و دیگ های بخار کم فشار با سطح گرمائی بیش از ۹۳ متر مربع

۱ میلی متر = $10^{-3} \times 3/28$ فوت

۱ متر مربع = ۱۰/۷۶ فوت مربع

۱ کیلوگرم بخار = ۲/۲۰۵ پوند

۱ وات = ۳/۴۱۵ بی تی یو در ساعت

۱۴-۷-۴-۵ کف محل نصب دیگ

الف) کف محل نصب دیگ آب گرم یا بخار باید از جنس نسوختنی باشد.

۱۴-۷-۴-۶ شیرها

الف) شیرهای قطع و وصل

- (۱) بر روی لوله‌های ورودی و خروجی دیگ آب‌گرم یا بخار باید شیر قطع و وصل نصب شود.
- (۲) اگر تعدادی دیگ به صورت موازی قرارگیرند، هر یک از دیگ‌ها باید شیر قطع و وصل جداگانه داشته باشد.

ب) شیر تغذیه آب دیگ

- (۱) لوله آب، از شبکه لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی ساختمان، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» به سیستم تغذیه آب دیگ متصل گردد.

پ) شیر تخلیه سریع

- (۱) هر دیگ بخار باید مجهز به شیر تخلیه سریع باشد.
- (۲) این شیر تخلیه باید در محلی که روی دیگ پیش‌بینی شده است، نصب شود.
- (۳) اندازه این شیر باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده و دست‌کم برابر قطر دهانه تخلیه سریع دیگ باشد.
- (۴) روی دیگ‌های بخار با فشار کار مجاز بیش از ۶۸۹ کیلو پاسکال (۱۰۰ پوند بر اینچ مربع) باید دو شیر تخلیه بصورت سری نصب شود که دست‌کم یکی از آن‌ها از نوع آهسته بازشو باشد. در اینصورت شیر قطع سریع باید نزدیک تر به دیگ نصب شود.
- (۵) در اتصال لوله تخلیه، از محل شیر تخلیه سریع تا نقطه دریافت فاضلاب در محل نصب دیگ، الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» باید رعایت شود.

۱۴-۷-۴-۷ اتصال لوله سوخت

الف) مشعل گازسوز

- (۱) لوله کشی گاز سوخت باید طبق الزامات مندرج در «مبحث هفدهم - لوله‌کشی گاز طبیعی» انجام گیرد.
 - (۲) بر روی لوله ورودی گاز سوخت به مشعل دیگ، پیش از لوازم کنترل، باید یک شیر قطع و وصل دستی نصب شود.
 - (۳) لوله انشعاب گاز برای شمعک مشعل باید پیش از شیر قطع و وصل نصب شود. لوله انشعاب گاز برای شمعک باید شیر قطع و وصل مخصوص به خود داشته باشد.
- ب) مشعل با سوخت مایع
- (۱) سوخت مایع باید طبق الزامات مندرج در «فصل دوازدهم - ذخیره و انتقال سوخت مایع» لوله‌کشی شود.

۱۴-۷ دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار

۱۴-۷-۵ لوازم اندازه‌گیری روی دیگ‌ها

۱۴-۷-۵-۱ دیگ آب گرم

الف) دیگ آب گرم باید فشارسنج و دماسنج یا وسیله مشترک اندازه‌گیری فشار و دما داشته باشد.
ب) فشارسنج و دماسنج باید فشار و دمای دیگ را در کارکرد عادی آن، نشان دهند.

۱۴-۷-۵-۲ دیگ بخار

الف) هر دیگ بخار باید دارای فشارسنج و آب نما باشد.
ب) فشارسنج باید فشار دیگ را در کارکرد عادی در مقیاس میانی آن، نشان دهد.
پ) شیشه آب‌نما باید طوری نصب شده باشد که تراز خط وسط آن برابر سطح آب دیگ در کارکرد عادی آن باشد.

۱۴-۷-۶ کنترل سطح پایین آب دیگ

۱۴-۷-۶-۱ کلیات

الف) دیگ آب گرم و دیگ بخار باید با کنترل سطح پایین آب حفاظت شود.
(۱) در صورت پایین‌تر رفتن سطح آب از تراز ایمنی سطح پایین دیگ، کنترل سطح پایین آب باید به طور خودکار عمل احتراق را قطع کند.
(۲) تراز ایمنی پایین آب را سازنده دیگ تعیین می‌کند.
ب) دیگ‌های نوع کویلی و WATER TUBE نیاز به کنترل سطح پائین آب ندارند. این دیگ‌ها باید توسط سنسور جریان آب حفاظت شوند.
(۱) با قطع جریان آب در لوله‌های دیگ، سنسور جریان باید به طور خودکار عمل احتراق را قطع کند.

۱۴-۷-۷ شیر اطمینان

۱۴-۷-۷-۱ کلیات

الف) دیگ بخار باید با شیر اطمینان فشار حفاظت شود.

ب) دیگ آب گرم باید با شیر اطمینان فشار حفاظت شود.
پ) مخزن تحت فشار ذخیره آب گرم مصرفی باید با شیر اطمینان یا وسیله محدود کننده سقف فشار دیگری، مطابق توصیه کارخانه سازنده حفاظت شود.
ت) هر سیستم آب گرم کننده باید با شیر اطمینان فشار حفاظت شود.
ث) شیر اطمینان باید از یک مؤسسه‌ای دارای صلاحیت قانونی گواهی آزمایش و تأیید داشته باشد.

۱۴-۷-۷-۲ انتخاب شیر اطمینان

الف) ظرفیت تخلیه سیال شیر اطمینان دیگ آب گرم، دیگ بخار و مخزن ذخیره آب گرم مصرفی باید دست کم برابر با ظرفیت دستگاهی باشد که شیر اطمینان روی آن نصب می‌شود.
(۱) بر روی دیگ آب گرم، دیگ بخار و مخزن ذخیره آب گرم مصرفی می‌توان به جای یک شیر، چند شیر اطمینان نصب کرد. در این صورت، ظرفیت تخلیه مجموع این شیرها باید با ظرفیت دستگاه برابر باشد.
ب) نقطه تنظیم فشار شیر اطمینان دیگ آب گرم، دیگ بخار و مخزن ذخیره آب گرم مصرفی نباید از حداکثر فشار کار مجاز دستگاه، بیشتر باشد.

۱۴-۷-۷-۳ نصب شیر اطمینان

الف) شیر اطمینان باید بر روی دهانه پیش‌بینی شده روی دیگ آب گرم، دیگ بخار و مخزن آب گرم مصرفی، نصب شود.
ب) بین دیگ آب گرم، دیگ بخار، آب گرمکن و مخزن آب گرم مصرفی تا شیر اطمینان نباید هیچ شیر دیگری نصب شود.
پ) روی لوله تخلیه بعد از شیر اطمینان نباید هیچ نوع شیر دیگری نصب شود.
(۱) شیر اطمینان دیگ آب گرم و مخزن آب گرم مصرفی باید به طور ثقلی تخلیه شود.
(۲) تخلیه شیر اطمینان دیگ بخار باید از راه لوله‌ای به فضای خارج از ساختمان هدایت شود.
(۳) لوله اتصال بین دهانه تخلیه شیر اطمینان و نقطه دریافت تخلیه سیال، در محل نصب دستگاه یا در فضای خارج، باید غیرقابل انعطاف و مناسب برای دمای سیال خروجی باشد.
(۴) قطر لوله تخلیه باید دست کم برابر قطر دهانه تخلیه شیر اطمینان باشد.
(۵) شیر اطمینان نباید در نقاطی که خطر آسیب رساندن به اشخاص یا تخریب و تزییع اموال، وجود دارد تخلیه شود.

۱۴-۷ دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار

(۶) در صورت تخلیه شیر اطمینان دیگ بخار، دیگ آب گرم یا آب گرم کن به داخل لوله کشی فاضلاب ساختمان، باید الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» در مورد اتصال شیر تخلیه به لوله کشی فاضلاب، رعایت شود.

۱۴-۷-۸ لوازم کنترل و ایمنی

۱۴-۷-۸-۱ کلیات

دیگ آب گرم و دیگ بخار باید علاوه بر شیر اطمینان و کنترل سطح پایین آب به کنترل های کارکرد و کنترل های ایمنی مطابق استاندارد ساخت، توصیه های کارخانه سازنده و مؤسسه گواهی کننده مجهز باشد.

در دیگ آب گرم کویل دار که سطح حرارتی دیگ را کویل ها تشکیل می دهند باید روی لوله آب گرم یک حسگر جریان نصب گردد.

۱۴-۷-۸-۲ نیاز های الکتریکی

تغذیه الکتریکی سیستم کنترل دیگ های بخار و آب گرم باید مطابق توصیه کارخانه سازنده و الزامات مبحث سیزدهم "طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان ها" باشد.

۱۴-۷-۹ مخزن انبساط سیستم گرمائی

۱۴-۷-۹-۱ کلیات

الف) هر سیستم گرمائی با آب گرم باید مجهز به مخزن انبساط باشد.

ب) مخزن انبساط می تواند از نوع باز یا بسته باشد.

پ) ظرفیت مخزن انبساط باید با توجه به حجم آب، دما و فشار کار سیستم، محاسبه و انتخاب شود.

ت) مخزن انبساط در محل نصب، باید به کمک پایه، آویز و بست های مناسب به اجزای ساختمان مهار شود و در وضع پایدار و مستقر قرار گیرد.

ث) بست و تکیه گاه مخزن انبساط باید برای تحمل بارهای وارده از جمله بارهای ناشی از زمین لرزه طراحی و ساخته شود.

۱۴-۷-۹-۲ مخزن انبساط باز

الف) مخزن انبساط باز باید در ترازوی نصب شود که سطح آب مخزن، در کارکرد عادی سیستم، دست کم ۱۲۰۰ میلی‌متر (۴ فوت) بالاتر از بالاترین اجزای سیستم گرمایی قرار گیرد.
ب) گنجایش مفید این مخزن باید دست کم برابر مقدار تغییر حجم آب سیستم در اثر تغییر دمای آب، باشد.

پ) مخزن انبساط باز باید علاوه بر لوله اتصال به سیستم، دارای اتصالات زیر باشد:
(۱) لوله سرریز با قطر اسمی دست کم ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ)، که مطابق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم- تأسیسات بهداشتی»، تا نقطه تخلیه آب ادامه یابد.
(۲) لوله هواکش، تا هوای داخل مخزن را بدون هیچ نوع شیر یا مانع دیگر، به هوای آزاد خارج مربوط کند.

۱۴-۷-۹-۳ مخزن انبساط بسته

الف) مخزن انبساط بسته باید مناسب برای فشار و دمای کار سیستم گرمایی مورد نظر باشد.
ب) مخزن انبساط بسته باید از یک موسسه دارای صلاحیت قانونی، گواهی آزمایش فشار کار داشته باشد.

(۱) فشار آزمایش باید دست کم ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار سیستم باشد.
پ) مخزن انبساط بسته (بجز نوع دیافراگمی تحت فشار) باید دارای متعلقات لازم مانند اتصال تخلیه آب و شیشه آب‌نما، باشد.
(۱) آب مخزن را باید بتوان بدون تخلیه آب سیستم گرمایی، تخلیه کرد.
ت) مخزن انبساط بسته باید به لوازمی مجهز باشد تا بتوان به کمک آن‌ها، هوا یا گاز ازت را به آن تزریق و فشار مورد نیاز سیستم را تأمین کرد.
ث) گنجایش مخزن انبساط بسته در سیستم SI، برای سیستم گرمایی با آب گرم، باید دست کم برابر مقداری باشد که از رابطه (۱-۷-۱۴) به دست می‌آید.

$$V_t = \frac{(0.000738 T - 0.03348) V_s}{\left(\frac{P_a}{P_f}\right) - \left(\frac{P_a}{P_o}\right)} \quad (1-7-14)$$

۷-۱۴ دیگ، آب گرم کن و مخزن آب گرم تحت فشار

در این رابطه،

$$\begin{aligned}V_t &= \text{حداقل گنجایش مخزن (لیتر)} \\V_s &= \text{حجم آب سیستم، بدون حجم مخزن انبساط (لیتر)} \\T &= \text{دمای متوسط سیستم گرمایی در حال کار (درجه سلسیوس)} \\P_a &= \text{فشار اتمسفر در محل نصب مخزن (کیلوپاسکال مطلق)} \\P_f &= \text{فشار سیستم در محل نصب مخزن، پس از پرکردن آب و پیش از راه اندازی (کیلوپاسکال مطلق)} \\P_o &= \text{حداکثر فشار کار سیستم در محل نصب مخزن در کارکرد عادی (کیلوپاسکال مطلق)}\end{aligned}$$

ج) گنجایش مخزن انبساط بسته در سیستم IP، برای سیستم گرمایی با آب گرم، باید دست کم برابر مقداری باشد که از رابطه (۷-۱۴) به دست می آید.

$$V_t = \frac{(0.00041 T - 0.0466) V_s}{\left(\frac{P_a}{P_f}\right) - \left(\frac{P_a}{P_o}\right)} \quad (۷-۱۴)$$

در این رابطه،

$$\begin{aligned}V_t &= \text{حداقل گنجایش مخزن (گالن)} \\V_s &= \text{حجم آب سیستم، بدون حجم مخزن انبساط (گالن)} \\T &= \text{دمای متوسط سیستم گرمایی در حال کار (درجه فارنهایت)} \\P_a &= \text{فشار اتمسفر در محل نصب مخزن (پوند بر اینچ مربع مطلق)} \\P_f &= \text{فشار سیستم در محل نصب مخزن، پس از پرکردن آب و پیش از راه اندازی (پوند بر اینچ مربع مطلق)} \\P_o &= \text{حداکثر فشار کار سیستم در محل نصب مخزن در کارکرد عادی (پوند بر اینچ مربع مطلق)}\end{aligned}$$

۸-۱۴ دستگاه‌های گرم کننده و خنک کننده ویژه

۸-۱۴-۱ کلیات

۸-۱۴-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) طراحی، ساخت، نصب و بهره‌برداری دستگاه‌های گرم کننده و خنک کننده ویژه باید طبق الزامات مندرج در این فصل صورت گیرد.

ب) این فصل الزامات دستگاه‌های زیر را مقرر می‌دارد:

(۱) شومینه

(۲) بخاری‌های با سوخت گاز، مایع و جامد یا برقی

(۳) کوره هوای گرم

(۴) گرم کننده سونا

(۵) کولرهای گازی

(۶) خنک کننده های تبخیری

(۷) گرم کننده تابشی

(۸) تجهیزات و وسایل رانده شده توسط موتور و توربین گاز

(۹) برج خنک کن

۸-۱۴-۱-۲ نصب دستگاه‌ها

الف) کابل کشی و اتصالات الکتریکی به دستگاه‌ها باید طبق الزامات «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها» انجام گیرد.

ب) اتصال لوله آب تغذیه و تخلیه فاضلاب دستگاه‌ها باید طبق الزامات «مبحث شانزدهم، تأسیسات بهداشتی» صورت گیرد.

پ) دودکش دستگاه‌های گرم کننده باید طبق الزامات فصل یازدهم این مبحث طراحی و نصب شود.

ت) اتصال لوله گاز سوخت به دستگاه ها باید طبق الزامات «مبحث هفدهم، لوله کشی گاز طبیعی» صورت گیرد.

ث) اتصال لوله سوخت مایع به دستگاه ها باید طبق الزامات فصل دوازدهم این مبحث صورت گیرد.

۱۴-۸-۱-۳ محدودیت های کاربری و نصب

الف) دستگاه های گرم کننده با سوخت گاز، مایع و جامد نباید در فضاهای با خطر نصب شوند.

ب) دستگاه های گرم کننده با سوخت گاز، مایع و جامد نباید در مسیرهای فرار روی کف نصب شوند.

پ) در فضای داخلی ساختمان های عمومی، نصب دستگاه های گرم کننده با سوخت گاز، مایع و جامد ممنوع است. این ممنوعیت از جمله موارد زیر می شود:

(۱) اتاق مهمان در مهمانسرا و هتل

(۲) اتاق ادارات

(۳) دفاتر کار و کلاس های آموزش و درس، در کودکانستان، مدرسه و مراکز آموزشی دیگر

(۴) خوابگاه عمومی

(۵) خانه سالمندان

(۶) اتاق بیماران و فضاهای درمانی، در بیمارستان و درمانگاه

(۷) آسایشگاه و نقاهتگاه

(۸) زندان و کانون اصلاح و تربیت

(۹) شیرخوارگاه و مرکز نگهداری کودکان بی سرپرست

(۱۰) بیمارستان روانی، خانه بیماران روانی و ساختمان های مشابه

(۱۱) سالن اجتماعات

۱۴-۸-۱-۴ تأمین هوای احتراق

هوای احتراق دستگاه گرم کننده با سوخت گاز و مایع باید طبق الزامات فصل نهم این مبحث تأمین شود.

۱۴-۸-۴ بخاری نفتی با دودکش

۱۴-۸-۴-۱ بخاری نفتی باید طبق الزامات استانداردهای ملی ۱۲۱۱۸، ۱۲۱۱۹ و ۱۲۱۲۰ طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد.

۱۴-۸-۴-۲ بخاری نفتی باید مجهز به کنترل دستی تنظیم مقدار سوخت و شیردستی قطع و وصل سوخت باشد.

۱۴-۸-۴-۳ بخاری نفتی، باید مجهز به تنظیم کننده مکش، در لوله رابط دودکش باشد.

۱۴-۸-۴-۴ فاصله بخاری تا دیوارها نباید از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) کمتر باشد. فاصله هر نوع پرده و مواد سوختنی با بخاری نباید کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) باشد.

۱۴-۸-۴-۵ نصب بخاری نفتی روی کف شیب‌دار ممنوع است.

۱۴-۸-۵ بخاری گازی با دودکش

۱۴-۸-۵-۱ بخاری گازی با دودکش باید طبق الزامات استاندارد ملی ۱-۱۲۲۰ و استاندارد ملی تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی ۲-۱۲۲۰، طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد.

۱۴-۸-۵-۲ بخاری گازی برای روشن کردن باید مجهز به فن‌دک خودکار، کنترل اطمینان وجود شعله و کنترل خودکار قطع گاز باشد، تا با خاموش شدن شمعک، جریان گاز ورودی به دستگاه به طور خودکار قطع شود.

۱۴-۸-۵-۳ بخاری گازی باید مجهز به شیر قطع و وصل دستی گاز باشد.

۱۴-۸-۵-۴ فاصله بخاری تا دیوارها نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) باشد. فاصله هر نوع پرده و مواد سوختنی از بخاری نباید از ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) کمتر باشد.

۱۴-۸-۵-۵ نصب بخاری گازی روی کف شیب‌دار ممنوع است.

۱۴-۸-۶ بخاری گازی بدون دودکش

۱۴-۸-۶-۱ نصب بخاری گازی بدون دودکش در واحدهای مسکونی ممنوع است.

۱۴-۸-۶-۲ بخاری گازی بدون دودکش باید طبق الزامات مقرر در استاندارد ملی ۷۲۶۸ و استاندارد ملی تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی ۷۲۶۸-۲، طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد.

۱۴-۸-۶-۳ ظرفیت گرمایی بخاری گازی بدون دودکش نباید بیشتر از ۱۱/۷ کیلووات (۴۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد. همچنین، ظرفیت گرمایی نباید از ۰/۲۱ کیلووات بر مترمکعب (۲۰/۳۱ بی تی یو در ساعت بر فوت مکعب) حجم اتاقی که دستگاه در آن قرار می‌گیرد، بیشتر باشد. اگر اتاق از طریق در یا بازشوی دایمی مستقیماً با فضای دیگر مرتبط باشد، برای محاسبه ظرفیت، می‌توان حجم این فضا را هم به حجم اتاق اضافه کرد.

۱۴-۸-۶-۴ بخاری گازی بدون دودکش باید به کنترل وجود حداقل مقدار اکسیژن مجهز باشد، تا در صورت کاهش نسبت اکسیژن در هوای محیط از میزان تعیین شده در کارخانه سازنده، جریان ورود گاز به دستگاه به طور خودکار قطع شود. این کنترل باید در کارخانه تنظیم گردد و امکان تغییر یا تنظیم مجدد توسط بهره‌بردار نداشته باشد. مقدار نسبت اکسیژن به هر حال نباید کمتر از ۱۸ درصد باشد.

۱۴-۸-۶-۵ نصب، راه‌اندازی و بازدید ادواری بخاری گازی بدون دودکش باید توسط کارشناس فنی شرکت سازنده صورت گیرد.

۱۴-۸-۷ بخاری برقی

۱۴-۸-۷-۱ بخاری برقی فقط برای گرم کردن فضاها و اتاق‌های کوچک باید استفاده شود.

۱۴-۸-۷-۲ بخاری برقی با نصب ثابت باید بر طبق الزامات مندرج در استاندارد ANSI/UL 499 و استاندارد ملی تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی ۷۳۴۲-۲، طراحی و ساخته شده باشد.

مبحث چهاردهم

۱۴-۸-۷-۳ کنترل بخاری برقی باید به صورت دستی و چند مرحله‌ای باشد و مقررات الکتریکی کلیدهای قطع و وصل و کنترل در مورد آن رعایت شود.

۱۴-۸-۷-۴ بخاری برقی باید مجهز به کلید اصلی خودکار باشد، تا فقط در صورتی که مطابق توصیه کارخانه سازنده نصب شده است، روشن شود و در صورت افتادن بخاری و یا نصب نادرست، از روشن شدن بخاری جلوگیری کند.

۱۴-۸-۷-۵ بخاری برقی باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها» نصب شود.

۱۴-۸-۷-۶ در فضاهای مرطوب و خیس، نصب بخاری برقی مجاز نیست، مگر آنکه سازنده آن را برای نصب در چنین فضاهایی طراحی و ساخته باشد و مورد تأیید قرار گیرد.

۱۴-۸-۷-۷ نصب بخاری برقی در مکان‌هایی که ممکن است در معرض ضربات یا صدمات فیزیکی قرار گیرد، مجاز نیست.

۱۴-۸-۸ کوره هوای گرم بدون کانال

۱۴-۸-۸-۱ کوره هوای گرم با سوخت گاز یا مایع باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده نصب شود.

۱۴-۸-۸-۲ کوره هوای گرم با سوخت گاز، از نظر ایمنی و عملکرد، باید مطابق الزامات مندرج در استاندارد ANSI Z 21.47 آزمایش و تأیید شود.

۱۴-۸-۸-۳ کوره هوای گرم با سوخت مایع، از نظر ایمنی و عملکرد، باید مطابق الزامات مندرج در استاندارد ANSI/UL 729 آزمایش و تأیید شود.

۱۴-۸-۸-۴ نصب کوره هوای گرم بدون کانال در فضاهای زیر مجاز نیست:

الف) راهروهای دسترسی و هال آسانسورها در سالن اجتماعات، تئاتر و سینما

ب) راهروهای خروج اضطراری سالن اجتماعات، تئاتر و سینما

۱۴-۸ دستگاه‌های گرم کننده و خنک کننده ویژه

۱۴-۸-۸-۵ فاصله کوره هوای گرم تا دیوارها نباید از ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) کمتر باشد. مدل های دیواری باید طوری نصب شوند که از دیوار مجاور دست کم ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) فاصله داشته باشند. فاصله کوره هوای گرم با هر نوع پرده و یا جداره سوختنی نباید کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) باشد. فضای دسترسی در جلو دستگاه و محل مشعل و تابلوی کنترل باید دست کم ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) باشد. فاصله قسمت زیرین کوره تا کف باید دست کم ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) باشد.

۱۴-۸-۸-۶ ترموستات دستگاه باید در فضایی که با آن دستگاه گرم می‌شود، نصب گردد.

۱۴-۸-۹ کوره هوای گرم کانالی

۱۴-۸-۹-۱ کوره هوای گرم کانالی با سوخت گاز یا مایع باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده نصب شود.

۱۴-۸-۹-۲ کوره هوای گرم کانالی با سوخت مایع باید مطابق الزامات مندرج در ANSI/UL 727 آزمایش و تأیید شود.

۱۴-۸-۹-۳ کوره هوای گرم کانالی با سوخت گاز باید مطابق الزامات مندرج در ANSI Z21.47/CSA 2.3 آزمایش و تأیید شود.

۱۴-۸-۹-۴ کوره هوای گرم کانالی با گرم‌کننده برقی باید مطابق ANSI/UL 1995 آزمایش و تأیید شود.

۱۴-۸-۹-۵ سطح مقطع آزاد و بدون مانع کانال‌های هوای تازه، رفت و برگشت، برای هر وات ظرفیت گرمایی کوره، نباید کمتر از ۴/۴ میلی‌متر مربع (۲ اینچ مربع برای هر ۱۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) باشد. در صورت نصب هر نوع دمپر تنظیم یا قطع و وصل هوا در داخل کانال‌های دستگاه، کاهش سطح مفید کانال باید محاسبه و در اندازه های کانال منظور گردد.

۱۴-۸-۹-۶ نصب کوره هوای گرم کانالی در فضاهای زیر مجاز نیست:

الف) راهروهای دسترسی سالن اجتماعات، تئاتر و سینما؛

ب) راهروهای خروج اضطراری سالن اجتماعات، تئاتر و سینما.

۱۴-۸-۹-۷ تأمین هوای تازه یا برگشت هوای کوره، از فضاهای زیر مجاز نیست:

الف) حمام؛

ب) توالت و دستشویی؛

پ) آشپزخانه؛

ت) گاراژ؛

ث) فضاهای با خطر.

۱۴-۸-۹-۸ ترموستات دستگاه باید در فضایی که با همان دستگاه گرم می‌شود و یا بر روی کانال برگشت هوا، در ورود به دستگاه، نصب گردد.

۱۴-۸-۹-۹ برای تأمین هوای تازه و جریان هوای رفت و برگشت، دستگاه باید مطابق الزامات "فصل ششم"، کانال کشی شود. برگشت هوای یک واحد مسکونی نباید توسط دستگاه به واحد مسکونی دیگر فرستاده شود.

۱۴-۸-۹-۱۰ موقعیت دریچه های تأمین هوای تازه و هوای برگشت، دستگاه باید مطابق الزامات "فصل چهارم" این مبحث باشد.

۱۴-۸-۹-۱۱ دودکش کوره باید با رعایت الزامات مندرج در « فصل یازدهم، دودکش » طراحی، ساخته و نصب شود.

۱۴-۸-۹-۱۲ ذخیره سازی و لوله کشی سوخت مایع باید با رعایت الزامات مندرج در "فصل دوازدهم" این مبحث انجام گیرد.

۱۴-۸-۱۰ گرم کننده برقی سونا

۱۴-۸-۱۰-۱ گرم کننده برقی سونا باید مطابق استاندارد ملی ۱۵۶۲-۲-۵۳ و الزامات مبحث سیزدهم مقررات ملی باشد.

۱۴-۸ دستگاه‌های گرم کننده و خنک کننده ویژه

۱۴-۸-۱۰-۲ گرم کننده برقی سونا باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده نصب شود. دستگاه باید در محلی نصب شود که امکان تماس و برخورد تصادفی افراد با آن وجود نداشته باشد.

۱۴-۸-۱۰-۳ این گرم کننده باید مجهز به حفاظ و پوشش مخصوص مورد تأیید باشد تا از تماس و برخورد افراد با آن جلوگیری شود. پوشش باید از مصالحی انتخاب شود که دارای ضریب هدایت حرارتی ناچیز باشد. این حفاظ نباید موجب کاهش قابل توجه انتقال حرارت به اتاق سونا شود. حفاظ و دریچه دسترسی نباید در داخل جدارهای ساختمانی قرار گیرد و یا بصورت دایم به آنها متصل گردد.

۱۴-۸-۱۰-۴ گرم کننده باید دارای ترموستات مخصوصی باشد که علاوه بر کنترل دمای دلخواه، حداکثر دما را به ۹۰ درجه سلسیوس (۱۹۴ درجه فارنهایت) محدود کند. چنانچه ترموستات جزئی از گرم کننده نباشد، حسگر ترموستات باید در فاصله ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ) از سقف اتاق نصب شود.

۱۴-۸-۱۰-۵ گرم کننده باید به زمان سنج برای کارکرد حداکثر یک ساعت پس از هر بار روشن شدن، مجهز باشد و سپس به صورت خودکار خاموش شود. این زمان سنج باید در خارج از اتاق سونا نصب شود.

۱۴-۸-۱۰-۶ اتاق سونا باید به دریچه تهویه طبیعی مجهز باشد. ابعاد این دریچه که در بالای در ورودی اتاق سونا نصب می شود، نباید از ۱۰۰×۲۰۰ میلی متر (۴×۸ اینچ) کمتر باشد.

۱۴-۸-۱۰-۷ بر روی در ورودی اتاق سونا، باید تابلویی که مضمون زیر با خط خوانا بر روی آن نوشته شده است، نصب گردد:
«حداکثر زمان ماندن در سونا ۳۰ دقیقه است. اقامت بیشتر ممکن است برای سلامتی زیان آور باشد. افراد با سابقه بیماری‌های قلبی و تنفسی، باید در مورد استفاده از سونا با پزشک مشورت کنند».

۱۴-۸-۱۱ کولرگازی و پمپ حرارتی

۱۴-۸-۱۱-۱ کولرهای گازی پنجره ای و دو تکه (اسپیلیت) باید از نظر عملکردی با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ملی ۶۰۱۶ و از جنبه ایمنی برقی مطابق استاندارد ملی ۴۰-۲-۱۵۶۲ طراحی، ساخته و

دارای علامت استاندارد باشند. همچنین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی کولر گازی پنجره ای مطابق استاندارد ملی ۲-۶۰۱۶ و کولر دو تکه مطابق استاندارد ملی ۱۰۶۳۸ رعایت شده و دارای برچسب انرژی باشند. کولر گازی کانال دار باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ملی ۶۹۴۲ طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد.

۱۴-۸-۱۱-۲ کولرگازی باید براساس توصیه کارخانه سازنده نصب شود و همه قطعات آن برای بازبینی و تعمیرات، به راحتی در دسترس باشد. نصب قسمت هائی از کولر گازی روی نمای ساختمان که مشرف به معابر عمومی است ممنوع است.

۱۴-۸-۱۱-۳ کابل کشی های برقی، پریز، حفاظت و اتصال زمین دستگاه باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمانها» انجام شود.

۱۴-۸-۱۱-۴ طراحی و ساخت اجزای سیکل تبرید و انتخاب نوع مبرد باید براساس مندرجات فصل سیزدهم این مبحث باشد.

۴-۸-۱۱-۵ کولرگازی باید مجهز به کنترل کننده دما و کلید انتخاب دور دمنده هوا باشد.

۱۴-۸-۱۲ کولر آبی

۱۴-۸-۱۲-۱ کولر آبی باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ملی طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد. همچنین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی این نوع کولر طبق استاندارد ملی ۲-۴۹۱۰ رعایت شده و دارای برچسب انرژی باشد.

۱۴-۸-۱۲-۲ کولر آبی باید براساس دستورالعمل کارخانه سازنده و با رعایت الزامات زیر نصب شود:
الف) کولر آبی نباید بالای معابر عمومی نصب شود. مگر آنکه در زیر آن سینی قطره گیر با لوله تخلیه به دور از معابر تعبیه شود.
ب) تکیه گاه کولر باید با توجه به همه بارهای وارده از جمله بار ناشی از زمین لرزه محاسبه و ساخته و اجرا شده باشد.

۸-۱۴ دستگاه‌های گرم کننده و خنک کننده ویژه

ب) کولرآبی باید در محلی نصب شود که الزامات فصل چهارم این مبحث در مورد جلوگیری از ورود هوای آلوده، ذرات گردوغبار، گازهای زیان‌آور و بوهای نامطبوع به داخل آن رعایت شود.

پ) کولرآبی باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از دهانه دودکش فاصله افقی داشته باشد، مگر آنکه این دهانه دست‌کم یک متر از سطح رویی کولر بالاتر باشد.

ت) کولرآبی باید دست‌کم ۳ متر (۱۰ فوت) از دهانه هواکش فاضلاب ساختمان فاصله افقی داشته باشد، مگر آنکه این دهانه دست‌کم یک متر از سطح رویی کولر بالاتر باشد.

ث) در اطراف کولر، باید به‌میزان دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲۴ اینچ) و در زیر کولر دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ)، فضای دسترسی و سرویس وجود داشته باشد.

۸-۱۴-۱۲-۳ کابل‌کشی برق و حفاظت الکتریکی دستگاه باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها» انجام شود.

۸-۱۴-۱۲-۴ کانال‌کشی هوای کولر باید با رعایت الزامات "فصل ششم" این مبحث انجام شود.

۸-۱۴-۱۲-۵ لوله‌کشی آب تغذیه کولرآبی، باید با شیر قطع و وصل مستقل باشد و الزامات عدم برگشت جریان در آن رعایت شود. لوله سرریز آب اضافه و تخلیه کولر، اگر به شبکه فاضلاب وارد می‌شود، باید غیر مستقیم و با رعایت الزامات «مبحث شانزدهم، تأسیسات بهداشتی» باشد. در نصب کولر در تراس یا بالکن، پیش‌بینی کف‌شوی به قطر اسمی حداقل ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ)، الزامی است.

۸-۱۴-۱۳ گرم کننده تابشی

۸-۱۴-۱۳-۱ طرح و نصب گرم کننده تابشی نوع الکتریکی باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد NFPA 70 یا CSA c22-1 و الزامات مبحث سیزدهم مقررات ملی انجام شود.

۸-۱۴-۱۳-۲ طرح و نصب گرم کننده تابشی نوع گازسوز باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد NFPA-54 یا ANSI Z223-1 و الزامات مبحث هفدهم مقررات ملی انجام شود.

۸-۱۴-۱۳-۳ دودکش کوره باید با رعایت الزامات مندرج در «فصل یازدهم، دودکش» طراحی، ساخته و نصب شود.

۱۴-۸-۱۳-۴ گاز سوخت باید طبق الزامات مندرج در «مبحث هفدهم، لوله کشی گاز طبیعی» لوله کشی شود

۱۴-۸-۱۳-۵ کابل کشی های برقی، پریش، حفاظت و اتصال زمین دستگاه باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان ها» انجام شود.

۱۴-۸-۱۳-۶ دستگاه باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده نصب گردد.

- فاصله اطراف دستگاه (بجز سطح تابش) با مصالح سوختنی یا غیر سوختنی باید دست کم ۶۰۰ میلی متر (۲۴ اینچ) باشد.
- فاصله سطح تابش دستگاه باید از مصالح سوختنی دست کم ۱۲۰۰ میلی متر (۴ فوت) و ارتفاع نصب دستگاه از کف دست کم ۲۴۰۰ میلی متر (۸ فوت) باشد.
- نصب دستگاه در پارکینک و گاراژها باید با رعایت الزامات NFPA 88-A و NFPA-30 انجام شود و فاصله سطح تابش دستگاه از بالای اتومبیل دست کم ۱۲۰۰ میلی متر (۴ فوت) باشد.
- نصب دستگاه در آشیانه هواپیما باید با رعایت الزامات ANSI/NFPA 409 انجام شود.
- نصب دستگاه در محل درز انبساط ساختمان ممنوع است.
- تکیه گاه یا آویز دستگاه باید برای همه بارهای وارده از جمله بار ناشی از زمین لرزه محاسبه و اجرا شود.

۱۴-۸-۱۴ تجهیزات و وسائل رانده شده توسط موتور و توربین گاز

۱۴-۸-۱۴-۱ نصب موتورهای احتراق داخلی با سوخت مایع و توربین های گازی ثابت، شامل ذخیره و لوله کشی سوخت، تأمین هوای احتراق و تهویه و تخلیه محصولات احتراق، باید با رعایت الزامات مندرج در NFPA 37 انجام شود.

ب) نصب ژنراتور و سیستم انتقال انرژی الکتریکی باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده و الزامات مبحث سیزدهم مقررات ملی انجام شود.

پ) در صورتی که قرار باشد برق اضافی تولیدی به وزارت نیرو فروخته شود رعایت مقررات و الزامات تنظیم شده توسط آن وزارت خانه الزامی است.

۱۴-۸-۱۴-۲ گاز سوخت موتورهای احتراق داخلی و توربین های گازی باید طبق الزامات مندرج در «مبحث هفدهم، لوله کشی گاز طبیعی» لوله کشی شود.

۸-۱۴ دستگاه‌های گرم کننده و خنک کننده ویژه

۸-۱۴-۳ نصب تجهیزات تولید حرارت و برودت با استفاده از موتورهای احتراق داخلی و توربین‌ها باید مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده انجام شود.

۸-۱۴-۴ صدا و ارتعاش تولید شده توسط دستگاه باید از حدود الزامات مبحث هجدهم مقررات ملی فراتر نرود.

۸-۱۴-۱۵ برج‌های خنک کننده

۸-۱۴-۱۵-۱ استاندارد ساخت

برج خنک کننده از نظر عملکرد باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

استاندارد ملی ۱۰۶۳۵

BS EN 13741

۸-۱۴-۱۵-۱-۱ محل نصب

الف) محل نصب برج خنک کننده باید دست کم ۶ متر (۲۰ فوت) از هر ورودی هوای تهویه یا بازشوی ساختمان فاصله افقی داشته باشد و یا دست کم ۱۵۰۰ میلیمتر (۵ فوت) بالاتر از لبه بالائی دهانه ورود هوای تهویه یا هر بازشوی ساختمان قرار گیرد.

ب) تمام اجزای برج خنک کننده باید برای بازرسی و تعمیر در دسترس باشد. در صورت نصب در ارتفاع الزامات کلی فصل سوم باید رعایت شود.

۸-۱۴-۱۵-۲ صدا

فاصله برج خنک کن تا هر فضای کار یا سکونت باید به اندازه ای باشد که شدت صدای ناشی از کار دستگاه از الزامات مبحث هیجدهم مقررات ملی فراتر نرود.

۸-۱۴-۱۵-۳ آب تغذیه

آب تغذیه برج خنک کننده باید از نظر آلودگی میکروبی در حد آب آشامیدنی باشد. کفشوی برای تخلیه آب خروجی از دستگاه مطابق الزامات مبحث شانزدهم مقررات ملی باید پیش‌بینی شود.

۴-۱۵-۸-۱۴ نصب

الف) برج خنک‌کننده باید روی پایه ای که برای تحمل بارهای وارده از جمله بارهای ناشی از وزن دستگاه در حال کار ، باد و زلزله، با روش‌های معتبر مهندسی طراحی و ساخته شده باشد نصب شود.

۹-۱۴ تأمین هوای احتراق

۹-۱۴-۱ کلیات

۹-۱۴-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) تأسیسات تأمین هوای احتراق برای تأمین هوای لازم برای احتراق انواع دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، که برای گرم یا خنک کردن فضاهای داخل ساختمان و یا تهیه آب گرم مصرفی ساختمان نصب می‌شوند، باید طبق الزامات این فصل از مقررات طراحی، نصب و بازرسی شود. (۱) تأمین هوای احتراق سایر دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز خارج از حدود این فصل از مقررات است. هوای احتراق این نوع دستگاه‌ها باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده یا استاندارد‌های معتبر تأمین شود.

ب) در این فصل، منظور از "تأمین هوای احتراق"، تأمین هوای لازم و کافی برای عملکرد صحیح دستگاه با سوخت مایع یا گاز است.

(۱) تأمین هوای مورد نیاز برای دیگر نیازهای فضای نصب دستگاه با سوخت مایع یا گاز، از جمله برای تعویض هوا یا جبران بارهای گرمایی و سرمایی، خارج از الزامات این فصل است. (۲) تأمین هوای احتراق دستگاه با سوخت مایع یا گاز که تمام هوای مورد نیاز احتراق را مستقیماً از خارج ساختمان می‌گیرد و دود حاصل از احتراق را مستقیماً به خارج از ساختمان می‌فرستد، خارج از حدود این فصل از مقررات است. هوای احتراق این نوع دستگاه باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده تأمین شود.

۹-۱۴-۱-۲ لزوم تأمین هوای احتراق

الف) هر بخش از ساختمان که در آن دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، مانند دیگ آب گرم، دیگ بخار، کوره هوای گرم، آب گرم‌کن و دستگاه‌های مشابه، نصب می‌شود، باید به مقدار لازم و کافی هوا برای احتراق دریافت کند.

- (۱) در صورت نصب چند دستگاه با سوخت مایع یا گاز در یک فضا، باید هوای احتراق برای کار همزمان همه دستگاه‌ها محاسبه و تأمین شود.
- (ب) در فضای کاملاً بسته و بدون پیش‌بینی برای دریافت هوای احتراق، نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز مجاز نیست.
- (۱) دیگ دیواری آب گرم از نوع گازسوز تیپ "C" که در «(۱۴-۷-۴-۱) ب» آمده است، همه هوای مورد نیاز احتراق را از بیرون دریافت می‌کند و می‌تواند در فضای بسته نصب شود.

۱۴-۹-۱-۳ منابع غیر مجاز

- (الف) تأمین هوای احتراق از منابع زیر مجاز نیست:
- (۱) فضایی که در آن گازهای خطرناک وجود دارد؛
- (۲) فضایی که در آن بخارهای قابل اشتعال وجود دارد؛
- (۳) فضایی که در آن گردوغبار و ذرات مواد جامد انتشار می‌یابد؛
- (۴) موتورخانه تبرید ساختمان، مگر آنکه سیستم تبرید از نوع جذبی باشد؛
- (۵) حمام، توالت و انباری؛
- (۶) فضایی که احتمال سیل گرفتگی دارد.

۱۴-۹-۱-۴ اختلال در تأمین هوای احتراق

- (الف) در فضایی که در آن دستگاه با سوخت مایع یا گاز نصب می‌شود، باید گردش آزاد هوا وجود داشته باشد.
- (ب) در فضایی که در آن دستگاه با سوخت مایع یا گاز نصب می‌شود، نصب دستگاه‌های دیگر باید طوری باشد که خللی در جریان انتقال هوای احتراق ایجاد نکند.
- (۱) اگر در این فضا دستگاه دیگری نصب می‌شود، سیستم تأمین هوا باید طوری طراحی شود که مکش هوا برای آن دستگاه موجب جریان معکوس یا کمبود هوای مورد نیاز دستگاه با سوخت مایع یا گاز نشود.
- (۲) اگر در فضای نصب دستگاه با سوخت مایع یا گاز مکنده هوا نصب می‌شود، تخلیه هوای این مکنده نباید در جریان هوای احتراق اختلال ایجاد کند یا جهت جریان هوا را معکوس کند.

۱۴-۹-۱-۵ تأمین هوای احتراق از کانال زیر کف

- (الف) هوای احتراق مورد نیاز فضایی که دستگاه با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می‌شود، ممکن است از کانال زیر کف تأمین شود. در این صورت فضای کانال زیر کف باید با بازشوی دائمی محافظت شده، مستقیماً به هوای آزاد مربوط باشد.

- (۱) هوای آزاد باید بدون هیچ مانع، در مسیر داخل فضای کانال تا دریچه ورودی هوا به داخل فضای نصب دستگاه، جریان پیدا کند.
- (۲) سطح آزاد دهانه ورود هوا به کانال دست کم باید ۱۰۰ میلیمتر مربع برای هر ۳۸ کیلوکالری در ساعت (یک اینچ مربع برای هر ۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت) انرژی سوخت ورودی به دستگاه باشد.
- (۳) سطح مقطع آزاد مسیر عبور هوا از فضای کانال دست کم باید با سطح آزاد دریچه ورود هوا به داخل آن برابر باشد.
- (۴) احتمال مسدود شدن دهانه ورود هوا از بیرون با برف و یخ و عوامل دیگر، نباید وجود داشته باشد.

۹-۱۴-۱-۶ تأمین هوای احتراق از فضای زیر شیروانی

- الف) هوای احتراق مورد نیاز فضایی که دستگاه با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می شود، ممکن است از فضای زیر شیروانی ساختمان تأمین شود. در این صورت فضای زیر شیروانی باید با بازشوی دائمی و بسته نشدنی، مستقیماً به هوای آزاد بیرون مربوط شود.
- (۱) هوای آزاد بیرون باید در مسیر داخل فضای زیر شیروانی تا دهانه ورود هوا به محل نصب دستگاه، بدون هیچ مانع جریان داشته باشد. دهانه کانال ورود هوای احتراق باید دست کم تا ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ) بالاتر از کف فضای زیر شیروانی ادامه یابد. ارتفاع فضای زیر شیروانی در بلندترین نقطه، نباید کمتر از ۷۶۰ میلی متر (۳۰ اینچ) باشد.
 - (۲) برای تهویه فضا و تأمین هوای احتراق دستگاه، باید دهانه ورودی هوا به فضای زیر شیروانی اندازه مناسب داشته باشد.
 - (۳) احتمال بسته شدن دهانه ورودی هوای بیرون، با برف و یخ و عوامل دیگر، نباید وجود داشته باشد.

۹-۱۴-۲ تأمین هوای احتراق از داخل ساختمان

۹-۱۴-۲-۱ فضای با درزبندی معمولی

- الف) در ساختمان های با درزبندی معمولی، که فضای نصب دستگاه های با سوخت مایع یا گاز بیش از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه ها حجم دارد، هوای احتراق مورد نیاز دستگاه ها می تواند صرفاً با تعویض هوای طبیعی و نفوذ هوا به داخل آن فضا، تأمین شود.

ب) اگر حجم فضای نصب دستگاه‌ها کمتر از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها باشد، ممکن است هوای احتراق از فضای مجاور آن تأمین شود. در این صورت، مجموع حجم فضای محل نصب دستگاه‌ها و فضای مجاور دست‌کم باید یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، باشد.

(۱) گرفتن هوای احتراق از فضای مجاور به شرطی مجاز است که این فضا طبق فصل «(۱۴-۴) تعویض هوا» دارای حداقل تعویض هوا باشد.

(۲) برای برقراری جریان هوا بین محل نصب دستگاه‌ها و فضای مجاور، دست‌کم دو دهانه باز بدون مانع و بسته نشدنی باید پیش‌بینی شود که یکی به فاصله حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) از کف و دیگری به فاصله حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) از سقف فضای نصب دستگاه‌ها، روی درب یا جدار بین این دو فضا، نصب شوند.

(۳) سطح آزاد هر یک از این دهانه‌ها دست‌کم باید برابر ۱۰۰ میلی‌متر مربع برای هر ۳۸ کیلوکالری در ساعت (یک اینچ مربع برای هر ۱۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، باشد. در هر حال سطح آزاد هر یک از این دهانه‌ها، نباید از ۶۴،۵۰۰ میلی‌متر مربع (۱۰۰ اینچ مربع)، کمتر باشد.

(۴) اندازه هر ضلع دهانه‌های ورود هوا نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) باشد.

۱۴-۹-۲-۲ فضای با درزهای هوا بند

الف) در ساختمان با درزهای هوا بند بدون توجه به حجم فضا، باید با نصب دو دهانه طبق «(۱۴-۹-۳-۲) الف» هوای مورد نیاز فضایی که در آن دستگاه با سوخت مایع یا گاز نصب می‌شود، از خارج ساختمان تأمین شود.

۱۴-۹-۳ تأمین هوای احتراق از خارج ساختمان

۱۴-۹-۳-۱ کلیات

الف) در شرایط زیر که تأمین تمام هوای احتراق از فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز ممکن نیست، تمام یا بخشی از این هوا باید از خارج ساختمان تأمین شود:

- (۱) حجم فضای محل نصب دستگاه‌ها برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، کمتر از یک مترمکعب (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) باشد.
- (۲) ساختمان با درزهای هوا بند باشد.
- (۳) هوای احتراق برای دستگاه‌های گرمائی با ظرفیت بیش از ۵۰۰۰۰ کیلوکالری در ساعت (۲۰۰۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه باید مستقیماً از خارج ساختمان تأمین شود.

۹-۱۴-۳-۲ دریافت همه‌ هوای احتراق از خارج ساختمان

- الف) در صورت گرفتن هوای مورد نیاز احتراق از خارج، باید دست‌کم دو دهانه‌ دایمی و بسته نشدنی، یکی در کف یا نزدیک کف و دیگری در سقف یا نزدیک سقف فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز پیش‌بینی شود که، مستقیماً یا از طریق کانال‌های افقی یا قائم، به هوای خارج مربوط شوند.
- (۱) اندازه هر ضلع دهانه‌های ورودی هوا نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) باشد.
- (۲) اگر دهانه‌های ورودی هوا مستقیماً به هوای خارج باز شوند، هر دهانه باید دست‌کم ۱۰۰ میلی‌متر مربع برای هر ۱۵۵ کیلوکالری در ساعت (یک اینچ مربع برای هر ۴۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، سطح آزاد داشته باشد.
- (۳) اگر تأمین هوا از طریق کانال افقی است، که یک دهانه آن به هوای خارج و دهانه دیگر به فضای محل نصب دستگاه‌ها باز می‌شود، در این حالت، هر دهانه باید دست‌کم ۱۰۰ میلی‌متر مربع برای هر ۷۷ کیلوکالری در ساعت (یک اینچ مربع برای هر ۲۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، سطح آزاد داشته باشد و سطح مقطع کانال نیز نباید از سطح آزاد دهانه ورودی هوا کمتر باشد.
- (۴) اگر تأمین هوا از طریق کانال قائم است، که یک دهانه آن به هوای خارج و دهانه دیگر به فضای محل نصب دستگاه‌ها باز می‌شود، در این حالت، هر دهانه باید دست‌کم ۱۰۰ میلی‌متر مربع برای هر ۱۵۵ کیلوکالری در ساعت (یک اینچ مربع برای هر ۴۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، سطح آزاد داشته باشد و سطح مقطع کانال نیز نباید کمتر از سطح آزاد دهانه ورودی هوا باشد.

۱۴-۹-۴ تأمین هم زمان هوای احتراق از داخل و خارج ساختمان

الف) در ساختمان با درزبندی معمولی، اگر حجم فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز کمتر از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها باشد، می‌توان با نصب دهانه‌های ورودی هوا از خارج، هوای مورد نیاز احتراق را هم‌زمان از داخل و خارج تأمین کرد.

(۱) هوای خارج باید با نصب دهانه‌های باز روی جدارهای فضای محل نصب دستگاه‌ها، مستقیماً یا از طریق کانال افقی یا قائم، به ترتیبی که در «۱۴-۹-۳-۲» تأمین هوا از خارج» آمده است، گرفته شود.

(۲) برای تأمین هوای مورد نیاز احتراق دستگاه‌ها باید، مقدار هوای داخل به اضافه جمع کل هوای وارد شده از خارج، کافی باشد.

۱۴-۹-۵ تأمین مکانیکی هوای احتراق

۱۴-۹-۵-۱ کلیات

الف) برای فضایی که در آن دستگاه‌های با سوخت مایع و گاز نصب شده است، ممکن است هوای احتراق با یک سیستم مکانیکی مستقل تأمین شود.

(۱) سیستم مکانیکی تأمین هوای احتراق باید به یک دستگاه پشتیبان با ظرفیت مشابه مجهز باشد.

(۲) استفاده از سیستم تهویه مطبوع یا تعویض هوای مکانیکی ساختمان برای تأمین هوای احتراق، مجاز نیست.

(۳) سیستم تأمین مکانیکی هوای احتراق و مشعل هر یک از دستگاه‌ها باید به هم وابسته و مرتبط باشند به طوری که اگر سیستم تأمین مکانیکی هوا از کار بیفتد، مشعل نیز به طور خودکار خاموش شود.

۱۴-۹-۵-۲ مقدار هوای احتراق

الف) مقدار هوایی که با سیستم تأمین مکانیکی هوای احتراق به فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز فرستاده می‌شود باید، دست‌کم برابر یک مترمکعب در ساعت برای هر ۳۵۵ کیلوکالری در ساعت (یک فوت مکعب در دقیقه برای هر ۲۴۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، باشد.

۹-۱۴-۶ دهانه‌ها و کانال‌های ورودی هوای احتراق

۹-۱۴-۶-۱ دهانه‌های ورودی هوا

الف) دهانه ورود هوای احتراق در جایی باید باشد که هوای مورد نیاز احتراق را به طور دایم و بدون مانع تأمین کند.

(۱) اگر توری بر روی این دهانه نصب می‌شود، اندازه چشمه‌های توری باید حداقل ۱۳ میلی‌متر (۵/۰ اینچ) و حداکثر ۲۶ میلی‌متر (۱ اینچ) باشد. دسترسی مناسب برای بازدید و تمیز کردن توری باید پیش بینی شود.

(۲) اگر دریچه‌ای از نوع فلزی بر روی این دهانه نصب می‌شود، سطح آزاد آن نباید بیش از ۷۵ درصد محاسبه شود مگر آنکه کارخانه سازنده دریچه، درصد دیگری توصیه کرده باشد.

(۳) اگر دریچه‌ای از نوع چوبی بر روی دهانه نصب می‌شود، سطح آزاد آن نباید بیش از ۲۵ درصد محاسبه شود مگر آنکه کارخانه سازنده دریچه، عدد دیگری توصیه کرده باشد.

(۴) در بیرون ساختمان، تراز زیر دهانه دریافت هوای احتراق دست کم باید ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) از تراز زمین مجاور بالاتر باشد.

(۵) فضای باقی مانده در اطراف دودکش و لوله‌ها و کابل‌ها، در عبور از جدارهای فضای نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، نباید دهانه ورودی هوای احتراق تلقی شود.

۹-۱۴-۶-۲ دمپر

الف) اگر دمپر تنظیم، دمپر آتش یا دمپر دود، که با دریافت فرمان به طور خودکار بسته می‌شود، بر روی کانال یا دهانه تأمین هوای احتراق نصب شود، این دمپر باید با مشعل دستگاه مرتبط باشد، چنان‌که با بسته شدن دمپر، مشعل نیز به طور خودکار خاموش شود.

ب) نصب دمپر دستی بر روی دهانه ورود هوا یا کانال تأمین هوای احتراق، مجاز نیست.

۹-۱۴-۶-۳ کانال ورود هوای احتراق

الف) جنس کانال ورود هوای احتراق از خارج، یا از فضاهای مجاور محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، باید فولادی گالوانیزه، فولادی زنگ‌ناپذیر و یا آلومینیومی باشد.

(۱) کانال هوا باید با رعایت الزامات مقرر در فصل «(۱۴-۶) کانال‌کشی» طراحی و ساخته شود.

(۲) سطح آزاد و بدون مانع کانال نباید از ۱۰۰۰۰ میلی‌متر مربع (۱۵ اینچ مربع) کمتر باشد.

(۳) سطح مقطع کانال نباید کمتر از سطح آزاد دهانه متصل به آن باشد.

- (۴) اندازه ضلع کوچک مقطع کانال چهارگوش نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) باشد.
- (ب) هر کانال باید فقط برای تأمین هوای احتراق یک فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز به کار رود.
- (پ) یک کانال نباید هم به دهانه ورودی بالا و هم دهانه ورودی پایین هوا برساند. برای هر دهانه ورودی هوا باید کانال مستقل نصب شود.
- (ت) کانال افقی تأمین هوای احتراق که در بالا قرار دارد، نباید به طرف نقطه ورودی هوای خارج، شیب روبه پایین داشته باشد.
- (ث) در صورت باز شدن کانال ورودی هوای احتراق به فضای زیر شیروانی، نباید در دهانه کانال توری نصب شود.

۱۴-۹-۷ حفاظت در برابر گازها و بخارات خطرناک

الف) گرفتن هوای احتراق از فضاهایی مانند آرایشگاه و سالن‌های زیبایی، که در آنها معمولاً از مواد شیمیایی که گازهای خورنده و قابل اشتعال تولید و منتشر می‌کنند استفاده می‌شود، مجاز نیست. در این نوع فضاها، دستگاه با سوخت مایع یا گاز یا باید از نوعی باشد که تمام هوای مورد نیاز احتراق را مستقیماً از خارج ساختمان می‌گیرد و یا با پیش‌بینی ورود هوای احتراق از بیرون ساختمان، در فضای جداگانه نصب شود.

۱۴-۱۰ لوله‌کشی

۱۴-۱۰-۱ دامنه کاربرد

۱۴-۱۰-۱-۱ لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات «(۱۴-۱۰) لوله‌کشی» طراحی، نصب، آزمایش و بازرسی شود.

الف) در تأسیسات مکانیکی ساختمان، لوله‌کشی‌های زیر باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات انجام گیرد:

(۱) لوله‌کشی آب گرم‌کننده؛

(۲) لوله‌کشی بخار؛

(۳) لوله‌کشی چگالیده بخار؛

(۴) لوله‌کشی آب سردکننده؛

(۵) لوله‌کشی آب خنک‌کننده کندانسور.

ب) در محوطه اختصاصی یک یا چند ساختمان، لوله‌کشی‌های مندرج در «(۱۴-۱۰-۱) الف»، باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات انجام یابد.

۱۴-۱۰-۱-۲ لوله‌کشی‌های زیر خارج از حدود این فصل از مقررات است:

الف) در تأسیسات مکانیکی ساختمان؛

(۱) لوله‌کشی سوخت مایع یا گاز

(۲) لوله‌کشی تغذیه سیستم‌های گرمایی یا سرمایی با آب مصرفی

(۳) لوله‌کشی تخلیه آب سیستم‌های گرمایی یا سرمایی

(۴) لوله‌کشی تخلیه چگالیده بخار آب بر روی کویل سرمایی

(۵) لوله‌کشی سیستم تبرید

ب) لوله‌کشی آب گرم‌کننده، بخار، چگالیده بخار، آب سردکننده و آب خنک‌کننده، به منظورهای صنعتی و تولیدی، در ساختمان‌های صنعتی.

پ) لوله‌کشی داخلی واحدهای تولید هم‌زمان برق، حرارت و برودت.

۱۴-۱۰-۲ طراحی لوله‌کشی

۱۴-۱۰-۲-۱ کلیات

الف) طراحی لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید طبق روش‌های مهندسی مورد تأیید انجام شود.

(۱) اندازه لوله‌ها باید برای تأمین جریان سیال به مقدار لازم و با سرعت مناسب در هر سیستم کافی باشد.

(۲) اندازه لوله‌ها باید طوری باشد که سرعت جریان سیال موجب تولید صدای آزاردهنده و سایش زود هنگام لوله‌ها نشود. کاهش سرعت جریان سیال در لوله‌ها، باید تا حدی صورت‌گیرد که افزایش قطر لوله‌ها موجب افزایش غیرقابل توجیه هزینه لوله‌کشی نگردد.

ب) برای کاهش اثر ضربه قوچ در لوله‌کشی، سرعت جریان سیال باید کنترل شود.

(۱) در نقاطی از لوله‌کشی (غیر از لوله‌کشی بخار)، که شیر قطع سریع قرار دارد، باید وسیله حذف ضربه قوچ از نوع مورد تأیید، نصب شود.

(۲) وسیله حذف ضربه قوچ باید در محل مناسب قابل دسترسی و در فاصله مناسب با شیر قطع سریع، نصب شود.

۱۴-۱۰-۲-۲ نقشه‌ها

الف) پیش از اقدام به لوله‌کشی، نقشه‌های آن باید برای بررسی و تصویب، به مقام مسئول امور ساختمان (مطابق الزامات مبحث دوم) ارائه شود.

ب) نقشه‌های لوله‌کشی باید شامل دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان مرتبط با لوله‌کشی، مسیر و قطر اسمی لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی به قرار زیر باشد:

(۱) روش‌های نصب، حفاظت و نگهداری لوله‌کشی باید در مدارک پیوست نقشه‌ها ارائه شود؛

(۲) نقشه‌ها باید شامل پلان لوله‌کشی طبقات، رایزر دیاگرام، دیاگرام جریان در موتورخانه مرکزی و موتورخانه‌های فرعی و نقشه‌های جزئیات باشد.

۱۴-۱۰ لوله کشی

(۳) در نقشه‌ها و مدارک پیوست آن، باید دما و فشار کار طراحی و مشخصات مصالح انتخابی، معین شده باشد؛

(۴) مقیاس نقشه‌ها نباید از یک صدم کوچک‌تر باشد، مگر در نقشه محوطه و با تأیید؛

(۵) علائم نقشه‌کشی باید بر طبق یکی از استانداردهای مورد تأیید باشد.

۱۴-۱۰-۲-۳ مسیر لوله‌ها

الف) لوله‌کشی باید در مسیرهایی انجام شود که در اطراف لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، فضای لازم برای بازدید، تعمیر، تعویض و کار با ابزار عادی وجود داشته باشد.

ب) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی نباید در دیوار یا کف دفن شود، مگر در شرایطی که در «(۱۴-۱۰-۴-۱)» مقرر شده است.

۱۴-۱۰-۳ مصالح لوله‌کشی

۱۴-۱۰-۳-۱ کلیات

الف) مصالح لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید با رعایت الزامات مندرج در «(۱۴-۱۰-۳)» مصالح لوله‌کشی»، انتخاب و کنترل شود.

ب) بر روی هر قطعه از لوله، فیتینگ، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی باید مارک کارخانه سازنده و استاندارد مورد تأیید که آن قطعه بر طبق آن ساخته شده است، به صورت ریختگی یا مهر پاک‌نشده‌ی، نقش شده باشد.

۱۴-۱۰-۳-۲ شرایط کار سیستم

الف) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید برای شرایط کار سیستم شامل دمای کار طراحی، فشار کار طراحی و نوع سیال داخل لوله، مناسب باشد.

ب) مصالح لوله‌کشی باید مطابق استانداردهای مقرر در «(۱۴-۱۰-۳)» مصالح لوله‌کشی»، انتخاب شود.

(۱) انتخاب مصالح لوله‌کشی با استانداردهای دیگر به شرطی مجاز است که از نظر مشخصات، مقاومت مکانیکی و شیمیایی و اندازه، مشابه استانداردهای مقرر شده و مورد تأیید باشد.

۱۴-۱۰-۳-۳ انتخاب لوله

الف) لوله‌های مورد استفاده در تأسیسات گرمایی و سرمایی، باید از نوع فولادی‌سیاه، مسی و یا ترموپلاستیک، انتخاب شود.

ب) در تأسیسات مکانیکی ساختمان، لوله‌های فولادی سیاه و مسی باید مطابق یکی از استانداردهای مقرر شده در جدول (۱۴-۱۰-۳) "ب" باشد.

جدول (۱۴-۱۰-۳) "ب": لوله‌های فولادی سیاه و مسی برای تأسیسات مکانیکی ساختمان

استاندارد ANSI/ASTM	استاندارد EN	استاندارد ISO	استاندارد ملی ایران	قطر اسمی لوله	جنس لوله
A53-A106	10255	65	423, 9330, 6771	تا ۶ اینچ (۱۵۰ میلی‌متر)	فولادی
A53-A106	10220	4200	9330, 6771	بالاتر از ۶ اینچ (۱۵۰ میلی‌متر)	سیاه
B88	1057	274	---	تا ۲ اینچ (۵۰ میلی‌متر)	مسی

پ) لوله فولادی سیاه

(۱) در لوله‌کشی سیستم‌های آب گرم‌کننده، بخار و چگالیده بخار، کاربرد لوله فولادی گالوانیزه مجاز نیست.

(۲) در شرایطی که لوله در محیط خورنده نصب می‌شود یا در معرض ضربات فیزیکی قرار می‌گیرد و یا در صورت خم کردن، لوله باید از نوع بی‌درز باشد.

(۳) در صورتی که اتصال لوله به لوله، یا لوله به فیتینگ از نوع دنده‌ای است، در هر مورد، حداکثر فشار کار مجاز لوله‌کشی باید با استفاده از روش‌هایی که در استاندارد مربوط مقرر شده، محاسبه شود.

ت) لوله مسی

(۱) در لوله‌کشی تأسیسات گرمایی و سرمایی با لوله مسی، فقط لوله‌های بی‌درز با قطر خارجی حداکثر تا ۵۴ میلی‌متر (۲ اینچ)، کاربرد مجاز دارد.

(۲) در لوله‌کشی تأسیسات گرمایی با دمای کار بیش از ۱۲۰ درجه سلسیوس (۲۵۰ درجه فارنهایت)، نباید از لوله مسی استفاده کرد.

(۳) در لوله‌کشی بخار و چگالیده بخار، استفاده از لوله مسی مجاز نیست.

ث) لوله ترموپلاستیک

(۱) در تأسیسات مکانیکی ساختمان با دمای کار حداکثر ۸۰ درجه سلسیوس (۱۸۰ درجه فارنهایت) و فشار کار حداکثر ۱۰ بار (۱۴۷ پوند بر اینچ مربع)، می‌توان از لوله ترموپلاستیک

تک‌لایه و چندلایه طبق مشخصات و یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۳) "ث" استفاده کرد.

جدول (۱۴-۱۰-۳-۳) "ث": انتخاب لوله ترموپلاستیک تک لایه و چند لایه برای تأسیسات مکانیکی ساختمان

استاندارد ANSI/ASTM	استاندارد اروپایی	استاندارد ISO	استاندارد ملی	نوع لوله	تعداد لایه
F876 F877	BS 7291-3 DIN 16892,16893	15875- 1,2,3,5	13205- 1,2,3,5	PEX	تک لایه
F2769 F2623	DIN 16833,16834	22391- 1,2,3,5	13252- 1,2,3,5	PE-RT Type2	
D2846 F441/F442			13251	C-PVC	چند لایه
F1281	DIN 16836,16837	21003- 1,2,3,5	12753- 1,2,3,5	PEX/AL/PEX	
F1282	DIN 16836,16837	21003- 1,2,3,5	12753- 1,2,3,5	PE-RT/AL/ PE-RT Type2	

(۲) عمر مفید لوله، مطابق استاندارد ISO 10508، باید سرجمع ۵۰ سال به ترتیب زیر باشد:

۱۴ سال	20 °C (68 °F)
۲۵ سال	60 °C (140 °F)
۱۰ سال	80 °C (176 °F)
۱ سال	90 °C (194 °F)
۱۰۰ ساعت	100 °C (212 °F)

(۳) در تأسیسات مکانیکی ساختمان، با شرایط تعریف شده در (۱۴-۱۰-۳-۳) "ث" (۱)، استفاده از دیگر لوله‌های ترموپلاستیک به شرطی مجاز است که از نظر فشار کار، دمای کار، عمر مفید، و جزاین‌ها، با این بند از مقررات، مطابقت داشته باشد.

۱۴-۱۰-۳-۴ انتخاب فیتینگ

الف) فیتینگ های لوله کشی فولادی

(۱) فیتینگ های لوله کشی فولادی بسته به جنس مصالح و نوع اتصال آنها باید مطابق با یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۳-۴) "الف" باشد.

جدول (۱۴-۱۰-۳-۴) "الف": فیتینگ های لوله کشی فولادی

جنس فیتینگ	چدنی چکش خوار	فولادی	فولادی
نوع اتصال	دنده ای	دنده ای	جوشی
استاندارد ملی			
ISO	49	4145	3419
EN	10242	10241	
DIN EN	10242		
BS EN	10242	10241	10253-1,2
ANSI/ ASME	B16.3	B16.11	B16.9

(۲) فیتینگ های مورد استفاده در هر یک از سیستم های لوله کشی، از نظر جنس، ضخامت جدار و نوع اتصال، باید برای کار با لوله های انتخاب شده و شرایط کار سیستم، مناسب باشند.

(ب) فیتینگ های لوله کشی مسی

(۱) فیتینگ هایی که در لوله کشی مسی به کار می رود باید از جنس مسی، یا آلیاژهای مس، و مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISO 2016

EN1254

ASME B16.15; B16.18; B16.22; B16.24 B16.26

(۲) در لوله کشی مسی تأسیسات گرمایی و سرمایی، فقط فیتینگ های بی درز، از جنس مس یا آلیاژهای مس، حداکثر تا قطر خارجی ۵۴ میلی متر (۲ اینچ)، کاربرد دارد.

(۳) در لوله کشی هایی که دمای کار سیستم بیش از ۱۲۰ درجه سلسیوس (۲۵۰ درجه فارنهایت) است، نباید از فیتینگ های مسی استفاده کرد.

(۴) در لوله کشی بخار و چگالیده بخار، استفاده از فیتینگ های مسی مجاز نیست.

(پ) فیتینگ های لوله کشی ترموپلاستیک

فیتینگ های لوله کشی ترموپلاستیک برای استفاده در تأسیسات گرمایی با آب گرم کننده، با دمای

کار حداکثر ۸۰ درجه سلسیوس (۱۸۰ درجه فارنهایت) و فشار کار ۱۰ بار (۱۴۷ پوند بر اینچ

مربع)، باید از نوع برنجی یا فولادی، با روکش نیکل یا قلع و یا از نوع پلاستیکی مطابق یکی از

استانداردهای زیر باشند.

ISIRI 12753

ISIRI 13251

ISO 21003

ASTM F 1974

استفاده از دیگر فیتینگ‌ها در لوله‌کشی ترموپلاستیک به شرطی مجاز است که فشار کار، دمای کار، عمر مفید و ضریب اطمینان آنها با این بند از مقررات مطابقت داشته باشد.

۱۴-۱۰-۳-۵ انتخاب فلنج

الف) در لوله‌کشی فولادی با اتصال جوشی، اتصال بازشو باید با نصب فلنج صورت گیرد.
ب) فلنج‌هایی که در لوله‌کشی فولادی با اتصال جوشی به کار می‌رود باید از نوع فولادی و مخصوص اتصال جوشی باشد.

فلنج‌های فولادی مخصوص اتصال جوشی باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISO 7005-1

EN 1092

ANSI/ASME B16.5

پ) در هر سیستم لوله‌کشی باید با رعایت شرایط کار آن سیستم، فلنج انتخاب شود.

۱۴-۱۰-۳-۶ انتخاب شیر

الف) شیرهای مورد استفاده در لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید از نظر جنس، اندازه، ضخامت جدار، نوع دنده یا فلنج و دیگر مشخصات با لوله و فیتینگ‌های سیستم سازگار باشد. شیرها باید برای فشار و دمای کار و نوع سیال سیستم لوله‌کشی مناسب باشد.

(۱) در لوله‌کشی فولادی، اگر اتصال از نوع دنده‌ای است، شیر باید از نوع مسی یا آلیاژهای مس انتخاب شود.

(۲) در لوله‌کشی فولادی، اگر اتصال از نوع جوشی و فلنجی است، شیر را باید از نوع چدنی یا فولادی با اتصال فلنجی انتخاب کرد.

(۳) در لوله‌کشی مسی، شیر باید از آلیاژهای مس (برنجی یا برنزی) و مخصوص اتصال دنده‌ای باشد. در این نوع لوله‌کشی، حداکثر قطر اسمی شیر باید ۵۴ میلی‌متر (۲ اینچ) باشد.

ب) در لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان، شیر باید مطابق یکی از استانداردهای جدول (۱۴-۱۰-۳-۶) انتخاب شود.

(۱) در هر سیستم، باید باتوجه به شرایط کار آن (دما و فشار کار)، شیر را انتخاب کرد.

جدول (۱۴-۱۰-۳-۶): استاندارد شیر در تأسیسات گرمایی و سرمایی

نوع شیر	چدنی (فلنجی)	فولادی (فلنجی)	آلیاژ مس (دنده‌ای)
کشویی	ISIRI 3363 EN 1171,558 ANSI/ASME B16.10 ISO 5996.7005 JIS B2031	EN 1984,1503,558 ANSI/ASME B16.10 JIS B2071	EN 12288 ANSI/MSS SP-80 JIS B2011
کف فلزی	EN 13789,1092 ANSI/ASME B16.10 JIS B2031	EN 13709 ANSI/ASME B16.10 JIS B2071	BS 5154 ANSI/MSS SP-80 JIS B2011
یک طرفه	ISIRI 4071 EN 12334/16767 ANSI/ASME B16.10 JIS B2031	EN 13709/16767 ANSI/ASME B16.10 JIS B2071	EN 12288 ANSI/ASTM B16.24 ANSI/MSS SP-80
سماوری	ANSI/ASME B16.10 ANSI/MSS SP-80	NF EN 12304 BS ISO 7121 ANSI/ASME B16.10	
پروانه‌ای	ISIRI 4841 EN 593, 1503 ANSI/ASME B16.10	EN 593 ANSI/ASME B16.10	

۱۴-۱۰-۳-۷ اتصال

الف) کلیات

(۱) در لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان، اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ، باید برای شرایط کار طراحی سیستم لوله‌کشی مناسب، آب‌بند و مورد تأیید باشد.

(۲) دو فلز ناهم‌جنس باید با واسطه فیتینگ برنجی یا برنزی متصل شوند و یا، یک واشر لاستیکی یا سربی دو فلز را از هم جدا کند.

(۳) در لوله‌کشی‌های فولادی زیر، تا قطر اسمی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ)، اتصال باید از نوع دنده‌ای و

در لوله‌کشی به قطر اسمی ۶۵ میلی‌متر ($2\frac{1}{4}$ اینچ) و بزرگتر، اتصال باید از نوع جوشی و

فلنجی باشد:

- بخار کم‌فشار
- برگشت چگالیده بخار کم‌فشار
- آب گرم‌کننده با دمای پایین

- آب سردکننده
 - آب خنک‌کننده
- (۴) در لوله‌کشی‌های فولادی زیر همهٔ اتصالات باید از نوع جوشی و فلنجی باشد:
- آب گرم‌کننده با دمای متوسط و بالا
 - بخار پرفشار
 - برگشت چگالیدهٔ بخار پرفشار
- (ب) در انواع سیستم‌های لوله‌کشی، اتصال باید طبق استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۳-۷) "ب" باشد.
- (۱) در جوش کاری باید مفتول جوش مناسب و مورد تأیید به کار برد.
- (۲) در لوله‌کشی مسی، اتصال باید از نوع لحیمی موپینگ باشد. در انتخاب نوع مفتول لحیم کاری نرم یا لحیم کاری سخت، باید به شرایط کار سیستم لوله‌کشی (دما و فشار کار) و مورد تأیید بودن و مطابق بودن مفتول با یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۳-۷) "ب" توجه شود.
- (۳) در لوله‌کشی مسی، در نقاطی که باید قابل بازکردن باشد، مانند نقاط اتصال به شیرهای برنجی یا برنزی دنده‌ای یا به دستگاه‌ها و جزآن‌ها، اتصال باید از نوع فیتینگ فشاری و مطابق با جدول (۱۴-۱۰-۳-۷) "ب" باشد.
- (۴) در لوله‌کشی ترموپلاستیک تأسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده، تا دمای کار حداکثر ۸۰ درجهٔ سلسیوس (۱۷۶ درجهٔ فارنهایت) و فشار کار حداکثر ۱۰ بار (۱۴۷ پوند بر اینچ مربع) و آب سردکننده، اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ باید از نوع فشاری یا دنده‌ای و مطابق جدول (۱۴-۱۰-۳-۷) "ب" باشد.
- (۵) اتصال لوله یا فیتینگ پلی وینیل کلراید کلردار شده (C-PVC) به لوله یا فیتینگ پلی وینیل کلراید کلردار شده (C-PVC) باید به روش چسبی با چسب مخصوص و یا به روش جوشی صورت گیرد. در روش چسبی نوع چسب و در روش جوشی دستگاه جوش باید طبق دستور کارخانه سازنده لوله باشد. لوله‌کشی باید توسط کارگر ماهر مورد تأیید کارخانهٔ سازندهٔ لوله صورت گیرد.

جدول (۱۴-۱۰-۳-۷) "ب": انتخاب اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ

نوع لوله‌کشی	نوع اتصال	استاندارد ملی	استاندارد جهانی	استاندارد اروپایی	سایر استانداردها
فولادی	دنده‌ای	1789	ISO 7/1	BS EN - 10226	ANSI/ASME B 31.1
	جوشی			DIN 1910 BS 2633	
مسی	لحیمی مویبندی		ISO 2016		ANSI/ASME B 16.22
	فیتینگ فشاری				ANSI/ASME B 16.26
ترموپلاستیک	فشاری یا دنده‌ای		ISO 21003-1,2,3,5		ANSI/ASTM F 877 ANSI/ASTM F 1281/1282

۱۴-۱۰-۴ اجرای لوله‌کشی

۱۴-۱۰-۴-۱ کلیات

الف) اجرای لوله‌کشی سیستم‌های گرمایی و سرمایی باید با رعایت الزامات مندرج در این قسمت از مقررات صورت گیرد.

ب) در اجرای لوله‌کشی باید به موضوع حفاظت لوله‌ها در برابر آسیب دیدگی، خوردگی، یخ‌بندان، جلوگیری از تراکم هوا در لوله‌ها، ضربه قوچ و همچنین صرفه‌جویی در مصالح و دست‌مزد کار، توجه شود.

۱) پیش‌بینی لازم برای جلوگیری از تقطیر روی سطح خارجی لوله باید صورت گیرد.
پ) لوله‌ها (جز لوله‌های ترمو پلاستیک) و دیگر اجزای لوله‌کشی نباید در تماس مستقیم با هر گونه مصالح ساختمانی قرار گیرد.

- (۱) دفن هرگونه لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در اجزای ساختمان، جز لوله‌کشی ترموپلاستیک، مسی با اتصال لحیمی موئینگی و اتصال نوع جوشی در لوله‌کشی فولادی، مجاز نیست.
- (۲) در صورتی که دفن قسمتی از لوله‌کشی در اجزای ساختمان، با تأیید، ضروری شود، باید امکان انبساط و انقباض لوله‌ها فراهم باشد.
- (۳) در صورت دفن قسمتی از لوله یا اجزای دیگر لوله‌کشی، باید اقدامات حفاظتی لازم، برای جلوگیری از یخ‌زدن و خوردگی لوله، به عمل آید.
- (۴) در لوله‌کشی فولادی، اگر اتصال از نوع دنده‌ای است، محل اتصال لوله به لوله، یا لوله به فیتینگ، نباید در اجزای ساختمان یا زیر کف آن دفن شود.
- (۵) در لوله‌کشی مسی، اگر اتصال از نوع فیتینگ فشاری است، محل اتصال لوله به فیتینگ، نباید در اجزای ساختمان یا زیر کف آن دفن شود.
- (۶) هیچ‌یک از شیرها، تله‌های بخار، لوازم اندازه‌گیری دما و فشار و مانند آن‌ها، نباید در اجزای ساختمان دفن شود.
- (۷) اگر قطعه‌ای از لوله در بتن دفن می‌شود، باید پیش از بتن‌ریزی لوله تحت آزمایش فشار قرار گیرد. لوله باید به هنگام بتن‌ریزی زیر فشار کار سیستم مورد نظر باشد.
- (ت) لوله‌کشی باید طوری انجام شود که تخلیه آب همه قسمت‌های آن (جز قسمت هائی که زیر زمین یا زیر کف طبقات قرار دارد) امکان داشته باشد.
- (۱) انشعاب از خط اصلی بخار و برگشت چگالیده بخار به طرف رایزرها یا مصرف‌کننده‌های طبقات بالاتر، باید از بالای تراز صفحه افقی محور لوله، و با اتصال ۴۵ درجه یا بزرگتر باشد.
- (ث) در لوله‌کشی، باید امکان انبساط و انقباض لوله‌ها به کمک خم‌های انبساط، حلقه انبساط یا قطعه انبساط، فراهم شود.
- (۱) قطعه انبساط باید برای شرایط کار سیستم لوله‌کشی مناسب و مورد تأیید باشد.
- (ج) لوله در عبور از دیوار، تیغه، کف یا سقف، باید در داخل غلاف قرار گیرد.
- (۱) در صورت عبور لوله از دیوار، کف یا سقف ضد آتش، که برای مقاومت معینی در برابر آتش طراحی شده است، فضای میان لوله و غلاف باید با مواد مقاوم در برابر آتش، به اندازه‌ای که برای جدار عبور لوله تعیین شده است، پر شود.
- (چ) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی که دمای سطح خارجی آن‌ها از ۱۲۱ درجه سلسیوس (۲۵۰ درجه فارنهایت) بالاتر است، دست کم باید ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) از مواد سوختنی فاصله داشته باشند.

مبحث چهاردهم

ح) اگر قسمتی از لوله‌کشی در محوطهٔ ساختمان یا در فضایی از ساختمان است که گرم نمی‌شود، باید با عایق گرمایی به ضخامت مناسب یا روش‌های مورد تأیید دیگر، در برابر یخ‌زدگی محافظت شود.

خ) برای جلوگیری از انتقال ارتعاش و لرزش دستگاه‌ها به اجزای ساختمان، باید در محل اتصال لوله‌ها به دستگاه بر روی لوله‌ها، بست‌ها و آویزها در نقاط مناسب، لرزه‌گیر مورد تأیید نصب کرد.

د) در اتصال آب تغذیه از شبکهٔ توزیع آب آشامیدنی به لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان، باید الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» رعایت گردد.

۱۴-۱۰-۴-۲ تکیه‌گاه (بست)

الف) لوله‌ها باید با تکیه‌گاه‌های مناسب و در موقعیت مناسب به اجزای ساختمان متصل شوند، به طوری که بدون تماس مستقیم لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی با اجزای ساختمان، تکیه‌گاه‌ها بتوانند بارهای وارده از سیستم لوله‌کشی و بار ناشی از زمین لرزه را تحمل کنند.

(۱) لوله‌ها را باید به ترتیبی بست زد که انبساط و انقباض سیستم لوله‌کشی به آسانی امکان‌پذیر باشد.

ب) فاصلهٔ تکیه‌گاه‌ها باید به اندازه‌ای باشد که از وارد آمدن تنش بیش از حد مجاز به لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی جلوگیری شود.

(۱) در لوله‌کشی افقی فولادی و مسی، فاصلهٔ دو تکیه‌گاه مجاور نباید از مقادیر جدول (۱۴-۱۰-۴) "ب" بیشتر باشد.

جدول (۱۴-۱۰-۴) "ب": بیشینهٔ فاصلهٔ دو تکیه‌گاه مجاور در لوله‌کشی افقی فولادی

و مسی به متر

قطر اسمی لوله		میلی‌متر										
اینچ		۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰
فاصلهٔ دو تکیه‌گاه (متر)		۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۳	۳/۴	۳/۷	۴/۳	۵/۲	۵/۸	۶/۱
لوله مسی		۱/۵	۱/۸	۲/۱	۲/۴	۲/۴	۲/۷	۳	۳/۷	۴/۳	۴/۹	۵/۵

- (۲) در لوله کشی ترموپلاستیک، نوع بست و فاصله دو تکیه‌گاه مجاور باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده تعیین شود.
- (۳) در لوله کشی فولادی قائم، فاصله دو تکیه‌گاه مجاور باید به اندازه‌ای باشد که تکیه‌گاه بتواند وزن لوله‌ها را تحمل کند. حداکثر فاصله دو تکیه‌گاه مجاور نباید از ارتفاع یک طبقه ساختمان بیشتر باشد.
- (پ) تکیه‌گاه و بست لوله فلزی باید از جنس لوله باشد، تا از پدید آمدن اثر گالوانیک و خوردگی جلوگیری شود.
- (ت) اتصال تکیه‌گاه به اجزای ساختمان نباید به بریدن و ضعیف کردن اسکلت ساختمان منجر شود.

۱۴-۱۰-۴-۳ نصب شیر

- (الف) در نقاط زیر باید شیر قطع و وصل نصب شود:
- (۱) بر روی لوله‌های ورودی و خروجی به دستگاه‌ها و مخازن
- (۲) در دو طرف شیر فشارشکن، شیر تنظیم فشار، صافی و مانند آن‌ها
- (۳) در پایین لوله‌های قائم
- (۴) بر روی لوله انشعاب از خط اصلی آب گرم‌کننده یا آب سردکننده، که به بخشی از ساختمان آب می‌رساند.
- (ب) شیر باید طوری روی لوله افقی نصب شود که محور دسته فرمان آن زیر تراز صفحه افقی که از محور لوله می‌گذرد، قرار نگیرد.
- (پ) در نقاطی که شیر فشارشکن نصب می‌شود، باید در خروجی شیر و نزدیک به آن، شیر اطمینان فشار نصب شود.
- (۱) ظرفیت شیر اطمینان و تنظیم فشار آن باید به اندازه‌ای باشد که فشار پایین دست شیر فشارشکن هیچ‌گاه از فشار طراحی لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی و دستگاه‌ها و مخازن پایین دست، بالاتر نرود.
- (۲) در ورود و خروج شیر اطمینان، نصب شیر قطع و وصل مجاز نیست.
- (۳) لوله تخلیه شیر اطمینان باید به طور مستقل و جداگانه تا نقطه تخلیه ادامه یابد. لوله تخلیه نباید از نوع انعطاف پذیر باشد. دهانه تخلیه لوله باید در نقطه‌ای قرار گیرد که احتمال خطر پاشش آب گرم یا بخار به افراد نباشد. قطر لوله تخلیه نباید از قطر دهانه تخلیه شیر کوچک تر باشد.
- (ت) شیرها باید در نقاطی از خطوط لوله‌کشی نصب شوند که در دسترس یا قابل دسترسی باشند، تا تعمیر و تنظیم آنها به آسانی امکان پذیر باشد.

۱۴-۱۱ دودکش

۱۴-۱۱-۱ کلیات

۱۴-۱۱-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) در تأسیسات مکانیکی ساختمان، دودکش باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات « (۱۴-۱۱) دودکش» طراحی، ساخته، نصب و بازرسی شود.

۱) این فصل از مقررات الزامات دودکش دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز با دمای پایین را مقرر می‌دارد. الزامات دودکش دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز با دماهای متوسط و بالا و همچنین دودکش دستگاه با سوخت جامد، خارج از حدود این فصل از مقررات است.

ب) این فصل از مقررات الزامات دودکش فلزی، دودکش با مصالح بنائی، معبر دود و لوله‌های رابط را مقرر می‌دارد.

پ) الزامات طراحی، ساخت، نصب و بازرسی دودکش دستگاه‌های زیر خارج از حدود این فصل از مقررات است:

(۱) دستگاه زباله سوز

(۲) دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز مخصوص فرایند تولید صنعتی

ت) در شرایطی که بین الزامات این مبحث و مبحث هفدهم در مورد دودکش دستگاه‌های گاز سوز تفاوت وجود داشته باشد الزامات سختگیرانه تر باید رعایت شود.

ث) دودکش دیگ‌های چگالشی و دستگاه‌های گرمائی ویژه باید براساس دستورالعمل کارخانه سازنده طرح، نصب و بهره برداری شود.

۱۴-۱۱-۱-۲ الزامات عمومی طراحی

الف) محصولات احتراق هر دستگاه با سوخت مایع یا گاز باید به یک سیستم دودکش فلزی یا با مصالح بنائی تخلیه شود، جز موارد زیر:

(۱) اجاق گاز و گرم‌کن خوراک خانگی

(۲) دستگاه‌های کوچک رومیزی

(۳) بخاری قابل حمل

(۴) یخچال نفتی

(۵) شعله‌های کوچک گاز، مانند شعله گاز در آزمایشگاه یا چراغ روشنایی

(ب) دودکش باید برای نوع دستگاه یا دستگاه‌هایی که به آن متصل می‌شود، طراحی گردد.

(۱) دودکش باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شود که برای انتقال گازهای حاصل از احتراق به

هوای خارج از ساختمان، جریان با روش طبیعی یا مکانیکی، به راحتی در دودکش ایجاد شود.

(۲) سیستم دودکش باید به گونه‌ای طراحی، ساخته و نصب شود که با رعایت توصیه کارخانه

سازنده دستگاه، عمل احتراق در دستگاه با سوخت مایع یا گاز، در شرایط ایمن و اطمینان‌بخش

صورت گیرد.

(پ) سیستم دودکش باید از نقطه اتصال به دستگاه یا کلاhek تعادل تا انتهای آن در خارج از

ساختمان، سیستمی به هم پیوسته و درزبندی شده باشد و گازهای حاصل از احتراق از هیچ نقطه

آن به داخل فضای ساختمان، نشت نکند.

(۱) هر دهانه باز در طول دودکش (دودکش قائم یا لوله رابط آن) باید با دریچه بسته فلزی

مقاوم در برابر دمای کار دودکش مسدود شود.

(ت) سیستم دودکش باید در برابر ضربات فیزیکی و صدمات خارجی مقاوم باشد.

(ث) دودکش قائم و لوله رابط آن باید، با بست‌ها و تکیه‌گاه‌های مناسب برای دمای کار دودکش و

تحمل وزن و نیروهای ناشی از زلزله و تغییرات دمای دودکش، در محل نصب خود ثابت شود.

(۱) هیچ یک از اجزای دودکش نباید از داخل کانال یا پلنوم هوا عبور کند.

(۲) در صورت عبور دودکش یا لوله رابط آن، از داخل فضایی غیر از فضای محل نصب دستگاه با

سوخت مایع یا گاز، دودکش یا لوله رابط باید در داخل محفظه با مصالح دست کم ۲ ساعت مقاوم در

برابر آتش، قرار گیرد.

(ج) در دودکش قائم فلزی یا با مصالح بنائی، سطوح داخلی معبر دود باید در برابر خوردگی ناشی از

چگالش بخار آب، مقاوم باشد.

(۱) در انتهای پایین دودکش قائم باید، یک اتصال برای تخلیه بخار آب چگالیده داخل معبر

دود، پیش‌بینی شود.

(چ) دودکش قائم باید بر روی پایه‌ای از مصالح ساختمانی مقاوم در برابر وزن دودکش و دست کم ۳

ساعت مقاوم در برابر آتش قرار گیرد.

- ح) دهانه دودکش قائم یا رابط آن، که به دستگاه با سوخت مایع یا گاز متصل می‌شود، باید دست‌کم برابر دهانه خروجی دستگاه باشد.
- خ) قسمت پایین دودکش قائم در زیر پایین‌ترین اتصال رابط به آن، باید دست‌کم تا ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) ادامه یابد.
- د) دودکش‌های بنایی (معبّر دود بنایی) باید به یک دریچه بازدید با حداقل ارتفاع ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ)، مجهز شود. لبه بالایی این دریچه باید دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) زیر پایین‌ترین لوله رابط دودکش قرار گیرد.
- ۱) اگر معبر قائم دود شومینه‌های بنایی دارای دسترسی لازم از طریق دهانه شومینه باشد، الزامی برای نصب دریچه بازدید نیست.

۱۴-۱۱-۲ دودکش با مکش طبیعی

۱۴-۱۱-۲-۱ سطح مقطع

- الف) جز در مواردی که چند دستگاه به یک دودکش متصل می‌شود، سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی باید دست‌کم برابر سطح مقطع دهانه خروجی دستگاه باشد.
- ۱) سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی، در هیچ حالتی نباید از ۷،۸۵۰ میلی‌متر مربع (۱۲ اینچ مربع) کمتر باشد.

۱۴-۱۱-۲-۲ مسیر دودکش

- الف) دودکش با مکش طبیعی باید تا حد ممکن در مسیر قائم امتداد یابد. اگر در مسیر قائم دوخم لازم شود، شیب قسمت دوخم نباید نسبت به خط قائم، زاویه بیش از ۳۰ درجه داشته باشد. تعداد زانوها حداکثر باید ۴ عدد باشد.
- ۱) قسمت دوخم باید، با بست و تکیه‌گاه مناسب برای وزن و دمای دودکش، در جای خود ثابت شود.
- ۲) قسمت دوخم باید در برابر ضربات فیزیکی حفاظت شود.
- ب) در فاصله دستگاه تا نقطه اتصال به دودکش قائم، لوله رابط دودکش باید دست‌کم ۲ درصد به طرف نقطه اتصال به دستگاه، شیب داشته باشد.

(۱) حداکثر طول لوله رابط باید ۴۵ سانتی‌متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲/۵ سانتی‌متر (۱ اینچ) قطر لوله رابط باشد. در صورتی که طول لوله رابط از ۴۵ سانتی‌متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲/۵ سانتی‌متر (۱ اینچ) قطر بیشتر باشد، باید از طریق افزایش قطر یا ارتفاع کل دودکش، ظرفیت مورد نظر تأمین گردد. در هر حال طول لوله رابط نباید از ۷۵ درصد ارتفاع دودکش قائم بیشتر باشد.

پ) دودکش با مکش طبیعی دستگاه با سوخت مایع یا گاز نباید به بخش تحت فشار یک دودکش با مکش مکانیکی که دارای فشار مثبت است، متصل شود.

۱۴-۱۱-۳ دودکش با مکش یا رانش مکانیکی

۱۴-۱۱-۳-۱ در صورت افزایش مکش دودکش با نصب هواکش در مسیر آن، دودکش دارای مکش یا رانش مکانیکی خواهد بود. مکش یا رانش مکانیکی ممکن است از نوع رانش اجباری یا مکش القایی باشد.

۱۴-۱۱-۳-۲ قسمتی از دودکش نوع رانش اجباری که فشار استاتیک مثبت دارد، باید کاملاً گازبند باشد.

الف) اگر دودکش ساخت کارخانه (factory built) باشد، اتصالات روی قسمت فشار مثبت دودکش باید برای کاربردهای فشار مثبت مناسب باشد و مطابق دستورالعمل سازنده یا الزامات این مبحث، آن که سختگیرانه تر است نصب شود.

۱۴-۱۱-۳-۳ کار مشعل اصلی دستگاه با سوخت مایع یا گاز باید با کار هواکش دودکش مرتبط باشد، تا اگر هواکش از کار بیفتد، مشعل اصلی دستگاه هم به طور خودکار خاموش شود.

۱۴-۱۱-۳-۴ اگر مکش مکانیکی دودکش از نوع القایی باشد، لوله رابط دستگاه باید در نقطه‌ای به دودکش متصل شود که در سمت ورود به هواکش است.

۱۴-۱۱-۳-۵ دهانه خروجی دودکش‌های با مکش یا رانش مکانیکی باید حداقل ۳ متر (۱۰ فوت) از مرز(حریم) ملک یا ساختمانهای مجاور فاصله داشته باشند.

الف) دهانه خروجی دودکش های با مکش یا رانش مکانیکی، در ساختمان های ویلائی مستقل (یک واحد مسکونی) با حفظ فاصله ۳ متر (۱۰ فوت) از حریم ملک یا ساختمان های مجاور میتواند با شرایط زیر اجرا شود:

(۱) پایین دهانه خروجی دودکش باید دست کم ۳۰۰ میلی متر (۱۲ اینچ) بالای سطح تمام شده محل خروج باشد.

(۲) اگر دهانه خروجی در محل عبور افراد پیاده باشد (اعم از اینکه پیاده رو ساخته شده باشد یا نه)، دهانه خروجی دودکش در سیستم مکش مکانیکی باید دست کم ۲۲۰۰ میلی متر (۷ فوت) بالاتر از سطح عبور افراد باشد.

(۳) دهانه خروجی دودکش باید حداقل یک متر بالاتر از هر دریچه ورودی مکش اجباری هوا باشد که فاصله افقی آن تا دهانه خروجی ۳ متر (۱۰ فوت) یا کمتر باشد.

(۴) دهانه خروجی دودکش باید حداقل ۱۲۰۰ میلی متر (۴ فوت) زیر و با فاصله افقی ۱۲۰۰ میلی متر (۴ فوت) به صورت افقی یا ۳۰۰ میلی متر (۱۲ اینچ) بالای هر در، پنجره یا سایر دریچه های ورودی گرانشی هوا به داخل ساختمان قرار داشته باشد.

(۵) دهانه خروجی دودکش نباید در فاصله ای کمتر از یک متر نسبت به گوشه داخلی متشکل از دو دیوار عمود بر هم قرار گیرد.

(۶) دهانه خروجی دودکش نباید مستقیماً در بالا یا در فاصله ای افقی کمتر از یک متری از یک منبع سوخت یا کنتور گاز قرار گیرد.

(۷) اگر دهانه خروجی از نوع عمودی در محلی زیر ساختار و اجزاء سقف قرار گیرد، دهانه خروجی باید دست کم یک متر از اجزاء سقف فاصله داشته باشد.

(۸) در پوش دهانه خروجی عمودی دودکش باید بگونه ای نصب شود که از ورود آب باران به داخل دودکش جلوگیری به عمل آورد.

۱۴-۱۱-۴ دودکش مشترک برای چند دستگاه

۱۴-۱۱-۴-۱ با رعایت الزامات زیر، می توان دو یا چند دستگاه با سوخت مایع یا گاز را به یک دودکش مشترک متصل کرد.

الف) هر یک از دستگاهها باید به کنترل های ایمنی مجهز باشد.

ب) دستگاه‌ها باید در یک طبقه از ساختمان واقع شده باشند.
پ) هر یک از رباط‌ها به دودکش مشترک باید با استفاده از دوخم اتصال یابد، به طوری که اتصال هیچ رابطی مقابل رباط دیگر قرار نگیرد.
ت) لولهٔ رباط هر یک از دستگاه‌ها باید بیشترین شیب ممکن را داشته باشد.

۱۴-۱۱-۴-۲ دستگاه‌هایی که در طبقات مختلف ساختمان قرار دارند نباید به دودکش مشترک متصل شوند، مگر در شرایط زیر:
الف) اتاق محل نصب هر یک از این دستگاه‌ها در هر طبقه باید فقط از خارج ساختمان دسترسی داشته باشد.

ب) هر دستگاه باید هوای احتراق مورد نیاز خود را مستقیماً از هوای خارج ساختمان بگیرد.
پ) اتاق محل نصب هر یک از دستگاه‌ها در هر طبقه نباید با فضاهای دیگر ساختمان در همان طبقه، ارتباط داشته باشد.

۱۴-۱۱-۴-۳ دستگاه با سوخت جامد نباید دودکش مشترک با دستگاه با سوخت مایع یا گاز داشته باشد.

۱۴-۱۱-۴-۴ دیگ دیواری آب‌گرم تیپ "C"، که در «(۱۴-۷-۴)» ب"» آمده است، نباید دودکش مشترک با دستگاه با سوخت مایع یا گاز داشته باشد.

۱۴-۱۱-۵ دودکش قائم فلزی

۱۴-۱۱-۵-۱ کلیات

الف) دودکش قائم فلزی باید بر روی پایه‌ای از مصالح نسوختنی ۳ ساعت مقاوم در برابر آتش و مناسب برای تحمل وزن دودکش قرار گیرد.
ب) در انتهای پایین دودکش قائم فلزی، برای تمیز کردن ادواری آن باید دریچهٔ بازدید گازبند و مقاوم در برابر دمای دودکش پیش‌بینی شود.
پ) دودکش قائم فلزی باید فاصلهٔ کافی با مصالح سوختنی داشته باشد. همچنین امکان دسترسی و بازرسی آن وجود داشته و ایمنی لازم را برای جلوگیری از سوختگی و آسیب‌دیدگی اشخاص ایجاد کند.

ت) انتهای بالایی دودکش قائم فلزی باید با کلاهکی مناسب برای جلوگیری از ورود باران و برف، حفاظت شود.

ث) دودکش قائم فلزی باید از ورق فولادی سیاه ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن از پروفیل‌های فولادی استفاده گردد.

(۱) اتصال قطعات دودکش و پروفیل‌های تقویتی آن می‌تواند از نوع پیچ و مهره‌ای، میخ پرچ و یا اتصال جوشی باشد.

(۲) دودکش قائم فلزی باید، با بست‌ها و تکیه‌گاه‌های مقاوم در برابر دمای دودکش و مناسب برای تحمل وزن آن و نیروهای ناشی از انقباض و انبساط حرارتی و اثر باد و زمین لرزه به اجزای ساختمان متصل و در جای خود ثابت و مهار شود.

ج) ورق فولادی دودکش قائم فلزی، مخصوص دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز با دمای پایین، باید دست کم ضخامتی برابر با مقادیر جدول «(۱۴-۱۱-۵) ج» داشته باشد.

جدول (۱۴-۱۱-۵) ج: ضخامت ورق فولادی دودکش قائم فلزی

قطر دودکش گرد (میلی‌متر)	کمینه ضخامت ورق دودکش (میلی‌متر)
تا ۳۵۶	۱/۵
۳۵۷ تا ۴۰۶	۲
۴۰۷ تا ۴۵۷	۲/۵
بزرگتر از ۴۵۷	۳/۵

۱ میلی‌متر = ۰/۰۳۹۴ اینچ

چ) در دستگاه با سوخت مایع یا گاز، که دمای محصولات احتراق آن در نقطه ورود به دودکش کمتر از ۱۶۵ درجه سلسیوس است، سطوح داخلی دودکش فلزی باید با مصالح مقاوم در برابر چگالش بخار آب و اسید، مانند فولاد زنگ‌ناپذیر، حفاظت شود.

ح) دودکش قائم فلزی باید با امکان پیش‌بینی انبساط و انقباض ناشی از گرما و سرما، ساخته و نصب شود.

۱۴-۱۱-۵-۲ دودکش با دمای پایین

الف) دهانه خروجی دودکش

(۱) دهانه خروجی انتهای بالای دودکش قائم فلزی با دمای پایین باید بر روی بام و در خارج از ساختمان قرارگیرد.

(۲) دهانه خروجی نسبت به بالاترین نقطه بام که دودکش از آن خارج می‌شود، دست‌کم باید یک متر بالاتر قرار گیرد. این دهانه از هر نقطه ساختمان به شعاع ۳ متر (۱۰ فوت) از دودکش، باید دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲۴ اینچ) بالاتر باشد.

(۳) فاصله قائم دهانه خروجی دودکش از تراز زمین پیاپی مجاور، نباید کم‌تر از ۳ متر (۱۰ فوت) باشد.

(۴) دهانه خروجی دودکش باید دست‌کم یک متر بالاتر از هر دهانه مکش مکانیکی هوای ساختمان، که با آن ۳ متر (۱۰ فوت) یا کمتر فاصله دارد، نصب شود.

(۵) دهانه خروجی انتهای دودکش دیگ آب‌گرم تیپ "C"، که در «(۱-۴-۷-۱۴)» ب"» آمده است، لازم نیست بر روی بام قرار گیرد. دودکش فلزی این دیگ‌ها می‌تواند بصورت افقی از ساختمان خارج شده و تا چند سانتی‌متر (مطابق توصیه سازنده) به سمت خارج ساختمان ادامه یابد.

(۶) دهانه دودکش باید دست‌کم ۱۵۰۰ میلی‌متر (۵ فوت) بالاتر از بالاترین طوقه خروج دود دستگاه متصل به دودکش قرار گیرد.

(ب) دودکش قائم فلزی در خارج ساختمان

(۱) بین دودکش و مصالح و مواد سوختنی ساختمان، باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) فاصله باشد.

(۲) میان دودکش و مصالح و مواد سوختنی ساختمان باید دست‌کم فاصله‌های زیر رعایت شود:

- برای دودکش با قطر ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) و کمتر از آن، فاصله ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ)

- برای دودکش با قطر بیش از ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ)، فاصله ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ)

(۳) میان دودکش قائم فلزی خارج از ساختمان و در و پنجره و فضاهای محل عبور افراد، باید دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲۴ اینچ) فاصله باشد، مگر آنکه سطح خارجی دودکش با روش مورد تأیید عایق گرمایی شده باشد.

(پ) دودکش قائم فلزی در داخل ساختمان

(۱) دودکش باید در شفت‌هایی با دیوارهای مقاوم در برابر آتش قرار گیرد. در هر ساختمان، زمان مقاومت دیوارها در برابر آتش، باید دست‌کم برابر مقادیر زیر باشد :

- ۱ ساعت، در ساختمان‌های ۱ تا ۳ طبقه

- ۲ ساعت، در ساختمان‌های ۴ طبقه و بالاتر

(۲) دیوارهای شفت نباید باز شو داشته باشد، مگر با دریچه‌های ضد آتش در هر طبقه، که برای بازدید تعبیه می‌شود.

- (۳) در طبقه‌ای که دودکش به دستگاه با سوخت مایع یا گاز متصل است، فاصله سطح خارجی دودکش با مصالح و مواد سوختنی ساختمان، باید دست کم ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) باشد.
- (۴) فاصله دودکش با مصالح و مواد سوختنی ساختمان باید دست کم برابر مقادیر زیر باشد:
- برای دودکش با قطر ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) و کمتر از آن، ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ)
 - برای دودکش با قطر بیش از ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ)، ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ)
- ت) عبور دودکش قائم فلزی از بام ساختمان
- (۱) در صورت عبور دودکش قائم فلزی از بام ساخته شده از مصالح و مواد سوختنی، دودکش باید در غلاف فولادی گالوانیزه و مقاوم در برابر خوردگی قرارگیرد. غلاف باید دست کم ۲۲۰ میلی‌متر (۹ اینچ) بالاتر و ۲۲۰ میلی‌متر (۹ اینچ) پایین‌تر از بام ادامه یابد. فاصله سطح خارجی دودکش با سطح داخلی غلاف باید دست کم ۲۲۰ میلی‌متر (۹ اینچ) باشد. فاصله سطح خارجی غلاف با مواد سوختنی بام باید دست کم ۳۰ میلی‌متر (۱/۲ اینچ) باشد.
- (۲) می‌توان به جای غلاف، اطراف دودکش را تا فاصله ۴۵۰ میلی‌متری (۱۸ اینچ)، با مواد و مصالح سوختنی پر کرد.

۱۴-۱۱-۶ دودکش قائم با مصالح بنائی

۱۴-۱۱-۶-۱ کلیات

- الف) دودکش قائم با مصالح بنائی باید بر روی پایه‌ای از مصالح سوختنی، با مقاومت دست کم ۳ ساعت در برابر آتش، قرار گیرد. این پایه باید جدا از اجزای ساختمان باشد و بار وزن دودکش را به زمین منتقل کند.
- (۱) به جز وزن دودکش، هیچ بار دیگری نباید بر پایه دودکش وارد شود، مگر آنکه در طراحی دودکش برای آن بار اضافی، پیش‌بینی‌های لازم به عمل آمده باشد.
- (۲) دودکش باید مطابق الزامات مبحث چهارم الزامات عمومی ساختمان طرح و اجرا شود.
- ب) در فاصله ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) بالاتر و ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) پایین‌تر از محل عبور دودکش از کف، سقف و بام، که از مصالح سوختنی باشد، شکل و اندازه دودکش نباید تغییر کند.
- پ) در انتهای پایین دودکش باید دریچه بازدید تعبیه شود. ارتفاع این دریچه دست کم باید ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) باشد و لبه بالائی آن دست کم ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) پایین‌تر از اتصال پایین‌ترین لوله رابط به دودکش باشد.

(۱) دریچه بازدید دودکش باید گازبند باشد.

(ت) اگر دودکش از کف یا سقف طبقات عبور می‌کند، فاصله میان دودکش و اجزای ساختمان باید با مواد و مصالح نسوختنی پرشود.

۱۴-۱۱-۶-۲ دودکش با مصالح بنائی با دمای پایین

الف) ساخت دودکش

(۱) ضخامت دیوارهای دودکش دست‌کم باید برابر مقادیر زیر باشد:

- ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ)، برای دودکش آجری یا بتنی با پوشش داخلی از مصالح نسوز به ضخامت دست‌کم ۱۶ میلیمتر (۰/۶۲۵ اینچ).

- ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ)، برای دودکش سنگی با پوشش داخلی از مصالح نسوز به ضخامت دست‌کم ۱۶ میلیمتر (۰/۶۲۵ اینچ).

ب) معبر قائم دود

(۱) چنانچه دودکش با مصالح بنائی با چند معبر دود جداگانه و برای تخلیه دود دستگاه‌های متعدد ساخته شود، به پوشش داخلی نسوز نیاز نیست. معبر دود باید لوله‌ای باشد که از مواد و مصالح نسوختنی مناسب برای دمای دودکش مانند سیمان، آزبست سیمان، سفال و مصالح مشابه، به ضخامت دست‌کم ۱۶ میلیمتر (۰/۶۲۵ اینچ) ساخته شده و در داخل دودکش ساختمانی قرار گیرد.

(۲) معبر دود باید در برابر خوردگی، ساییده شدن و ترک برداشتن ناشی از تماس گازهای حاصل از احتراق، تا دمای ۵۳۸ درجه سلسیوس (۱۰۰۰ درجه فارنهایت)، مقاوم باشد.

(۳) معبر دود باید هم‌زمان با ساخت دودکش با مصالح بنائی، در داخل آن قرار گیرد و هر قطعه آن با دقت بر روی قطعه زیرین سوار شود و درزهای بین قطعات با مواد نسوز پر گردد.

(۴) فاصله میان سطح خارجی معبر دود و سطح داخلی دودکش ساختمانی نباید پرشود. این فاصله دست‌کم باید ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) در نظر گرفته شود. برای اتصال قطعات معبر دود، باید ملات به اندازه‌ای که برای درزبندی و پرکردن سوراخ‌ها لازم است، به کار رود.

(۵) اگر در داخل دودکش قائم با مصالح بنائی، دو معبر دود جداگانه برای دو دستگاه مختلف نصب می‌شود، فاصله سطح خارجی این دو معبر از هم باید دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) باشد.

(۶) اگر در داخل دودکش قائم با مصالح بنائی، بیش از دو معبر دود جداگانه نصب می‌شود، باید میان هر گروه دوتایی از معبرها، تیغه جداکننده‌ای از مصالح ساختمانی به ضخامت دست‌کم

۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ)، قرارگیرد. فاصله این تیغه جداکننده از معبرهای دود مجاور آن باید دست کم ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) باشد.

(۷) معبر دود باید از ۲۰۰ میلی‌متر (۸ اینچ) پایین‌تر از پایین‌ترین اتصال لوله رابط به دودکش قائم تا بالاترین ارتفاع دودکش ساختمانی، ادامه یابد.

پ) دهانه خروجی دود

(۱) در مورد دهانه خروج دود از دودکش قائم با مصالح بنائی، فاصله‌های قائم و افقی آن از بام ساختمان، ساختمان‌های مجاور، تراز پیاده‌رو زمین مجاور و دهانه‌های مکش مکانیکی هوای ساختمان، باید احکام مقرر در «(۱۴-۱۱-۵-۲) الف» رعایت شود.

(۲) انتهای بالای دودکش قائم با مصالح بنائی باید با کلاهکی مناسب برای جلوگیری از ورود باران و برف، حفاظت شود.

ت) فاصله سطح خارجی دودکش قائم با مصالح بنائی و مواد سوختنی

(۱) میان سطح خارجی دودکش قائم با مصالح بنائی و مواد و مصالح سوختنی اجزای ساختمان، باید دست کم ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) فاصله باشد.

(۲) در عبور دودکش قائم ساختمانی از طبقات ساختمان، میان سطح خارجی دودکش و مواد و مصالح سوختنی، باید مطابق الزامات مبحث چهارم، الزامات عمومی ساختمان، فاصله وجود داشته باشد. این فاصله باید با مواد و مصالح نسوختنی پرشود.

۱۴-۱۱-۷ دودکش شومینه

۱۴-۱۱-۷-۱ دودکش شومینه با مصالح بنائی باید با رعایت الزامات «(۱۴-۱۱-۶)» دودکش قائم با مصالح بنائی، ساخته و نصب شود.

۱۴-۱۱-۷-۲ دودکش شومینه فلزی باید با رعایت الزامات «(۱۴-۱۱-۵)» دودکش قائم فلزی، ساخته و نصب شود.

۱۴-۱۱-۷-۳ محدودیت‌های نصب شومینه گازی باید با رعایت الزامات «مبحث هفدهم- لوله‌کشی گاز طبیعی»، اعمال شود.

۱۴-۱۳ تبرید

۱۴-۱۳-۱ کلیات

۱۴-۱۳-۱-۱ دامنه کاربرد

الف) سیستم‌های تبرید، که در آن‌ها سردکردن از طریق تبخیر و چگالش سیال صورت می‌گیرد، باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات طراحی، نصب و بازرسی شوند.

(۱) لوله‌کشی سیستم تبرید، مخازن تحت فشار و لوازم اطمینان فشار نیز باید طبق الزامات این فصل طراحی و اجرا شود.

(۲) مخزن ذخیره دائمی مبرد و دیگر اجزاء و متعلقات آن، بخشی از سیستم تبرید است و باید مشمول الزامات این فصل شود.

ب) دستگاه‌های سیستم تبرید، که به‌طور یک‌پارچه در کارخانه ساخته و سرهم شده‌اند، باید با رعایت الزامات مندرج در یکی از استانداردهای زیر آزمایش شده باشند:

ISIRI 6985-1, 2, 3, 4
 UL 207, 412, 471, 1995
 BS EN 12693

۱۴-۱۳-۱-۲ هر بخش از سیستم تبرید که در معرض آسیب فیزیکی باشد، باید به روش مورد تأیید حفاظت شود.

۱۴-۱۳-۱-۳ لوله‌کشی‌ها و اتصالات آب و فاضلاب به دستگاه باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم مقررات ملی - تأسیسات بهداشتی» اجرا شود.

۱۴-۱۳-۱-۴ لوله‌کشی گاز سوخت و اجزا و متعلقات آن در سیستم تبرید، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث هفدهم - لوله‌کشی گاز طبیعی» طراحی و اجرا شود.

۱۴-۱۳-۱-۵ در ساخت و نصب سیستم تبرید، الزامات مندرج در «فصل سوم - مقررات کلی» باید رعایت شود.

۱۴-۱۳-۱-۶ نقاط دسترسی به مدار مبرد در خارج از ساختمان، باید به روش‌های مناسب از دسترس افراد متفرقه دور نگاه داشته شوند.

۱۴-۱۳-۲ مبردها

۱۴-۱۳-۲-۱ کلیات

الف) برای هر سیستم تبرید باید مبردی انتخاب شود که سیستم تبرید برای کار با آن طراحی شده است.

ب) کاربرد مبردهایی که نام آنها در جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) نیامده است، باید از نظر سازگاری با محیط زیست مورد تأیید سازمان‌های مسئول قرارگیرد.

پ) مبردهای با مشخصات متفاوت نباید با هم مخلوط شوند، مگر سازنده آن را مجاز اعلام کرده باشد.

(۱) در صورتی که سازنده دستگاه، برای بهبود شرایط روغن‌کاری در دمای پایین، اضافه کردن مبرد دوم را توصیه کرده باشد، نوع و درصد اضافه کردن آن باید مطابق دستور سازنده باشد.

ت) مبردهای مورد استفاده در سیستم تبرید باید کار نکرده، بازیافتی یا احیاء شده با رعایت ردیف (۱۴-۱۳-۲-۱) "ث" (۱)، با درجه خلوص مقرر در این فصل باشد.

(۲) در صورت اجازه سازنده دستگاه، می‌توان برای درجه خلوص مبرد الزاماتی دیگر در نظر گرفت.

ث) مبردهای بازیافتی:

(۱) مبردی که از یک دستگاه تبرید و تهویه مطبوع بازیافت می‌شود نباید در سیستم دیگری غیر از آن به کار رود. مبرد بازیافت شده باید پیش از استفاده مجدد، از صافی مناسب گذرانده و

رطوبت‌گیری شود. اگر مبرد بازیافت شده دارای علایم آشکار آلودگی باشد نباید مورد استفاده قرار گیرد، مگر آنکه مجدداً احیاء شود.

(ج) تغییر در نوع مبرد:

نوع مبرد دستگاه تبرید در صورتی که بیش از ۱۰۰ کیلوگرم (۲۲۰ پوند) از گروه A1، یا بیش از ۱۳/۶ کیلوگرم (۳۰ پوند) از هر نوع دیگری باشد، نباید پیش از دریافت تأیید کتبی تطابق مشخصات مبرد جدید با مبرد قبلی، تغییر داده شود.

(چ) تخلیه مبرد باید با رعایت مقررات NFPA-1 و NFPA-30 انجام شود.

۱۴-۱۳-۲-۲ گروه‌بندی مبردها از نظر سمی بودن و آتش‌گیری

الف) گروه‌بندی مبردها از نظر سمی بودن و نیز آتش‌گیری، مطابق جدول (۱۴-۱۳-۲-۲) می‌باشد.

جدول شماره (۱۴-۱۳-۲-۲): گروه‌بندی مبردها از نظر سمی بودن و آتش‌گیری

افزایش شدت شعله‌ور شدن	شعله‌ور شدن شدید	A3	B3
	شعله‌ور شدن خفیف	A2	B2
	غیرقابل شعله‌ور شدن	A1	B1
		کمی سمی	سمی شدید
	افزایش سمی بودن		

۱۴-۱۳-۲-۳ طبقه‌بندی مبردها:

الف) مبردها مطابق جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) طبقه‌بندی می‌شوند.

جدول (۱۴-۱۳-۲): طبقه‌بندی مبردها، مقدار مبرّد و حد بالای میزان مبرّد در محل کار

نام مبرّد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	طبقه‌بندی مبرّد	درجه خطر ^a (H-F-R)	مقدار مبرّد در فضای کاربری		
					پوند در هزار فوت مکعب	PPM	گرم در مترمکعب (TLV-TWA) (PPM)
R-11 ^d	CCl_3F	trichlorofluoromethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	0.39	1100	6.2
R-12 ^d	CCl_2F_2	dichlorodifluoromethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	5.6	18000	90
R-13 ^d	$CClF_3$	chlorotrifluoromethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	---	---	---
R-13B1 ^d	$CBrF_3$	bromotrifluoromethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	---	---	---
R-14	CF_4	tetrafluoromethane (carbon tetrafluoride)	A1	2 - 0 - 0 ^b	25	110000	400
R-22	$CHClF_2$	chlorodifluoromethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	13	59000	210
R-23	CHF_3	trifluoromethane (fluoroform)	A1	2 - 0 - 0 ^b	7.3	41000	120
R-32	CH_2F_2	difluoromethane (methylene fluoride)	A2	1 - 4 - 0	4.8	36000	77
R-113 ^d	CCl_2FCClF_2	1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	1.2	2600	20
R-114 ^d	$CClF_2CClF_2$	1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	8.7	20000	140
R-115	$CClF_2CF_3$	chloropentafluoroethane	A1	---	47	120000	760
R-116	CF_3CF_3	hexafluoroethane	A1	1 - 0 - 0	34	97000	550
R-123	$CHCl_2CF_3$	2,2-dichloro-1,1,1-trifluoroethane	B1	2 - 0 - 0 ^b	3.5	9100	57
R-124	$CHClFCF_3$	2-chloro-1,1,1,2-tetrafluoroethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	3.5	10000	56
R-125	CHF_2CF_3	pentafluoroethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	23	75000	370
R-134a	CH_2FCF_3	1,1,1,2-tetrafluoroethane	A1	2 - 0 - 0 ^b	13	50000	210
R-141b	CH_3CCl_2F	1,1-dichloro-1-fluoroethane	---	2-1-0	0.78	2600	12
R-142b	CH_3CClF_2	1-chloro-1,1-difluoroethane	A2	2-4-0	5.1	20000	83
R-143a	CH_3CF_3	1,1,1-trifluoroethane	A2 ^f	2 - 0 - 0 ^b	4.5	21000	70
R-152a	CH_3CHF_2	1,1-difluoroethane	A2	1 - 4 - 0	2.0	12000	32
R-170	CH_3CH_3	ethane	A3	2 - 4 - 0	0.54	7000	8.7
R-E170	CH_3OCH_3	Methoxymethane (dimethyl ether)	A3	---	1.0	8500	16
R-218	$CF_3CF_2CF_3$	octafluoropropane	A1	2 - 0 - 0 ^b	43	90000	690
R-227ea	$CF_3CH_2CF_3$	1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropane	A1	---	36	84000	580
R-236fa	$CF_3CH_2CF_3$	1,1,1,3,3,3-hexafluoropropane	A1	2 - 0 - 0 ^b	21	55000	340

ادامه جدول (۱۴-۱۳-۲): طبقه‌بندی مبرد‌ها، مقدار مبرد و حد بالای میزان مبرد در محل کار

مقدار مبرد در فضای کاربری				درجه خطر ^e (H-F-R)	طبقه بندی مبرد	نام شیمیایی و یا مخلوط	فرمول شیمیایی	نام مبرد
(TLV-TWA) (PPM)	گرم در مترمکعب	PPM	پوند در هزار فوت مکعب					
300	190	34000	12	2 - 0 - 0 ^b	B1	1,1,1,3,3-pentafluoropropane	$CHF_2CH_2CF_3$	R-245fa
1000	9.5	5300	0.56	2 - 4 - 0	A3	propane	$CH_3CH_2CH_3$	R-290
1000	660	80000	41	---	A1	octafluorocyclobutane	$-(CF_2)_4-$	R-C318
1000	160	28000	10	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-12/114 (50.0/50.0)	مخلوط	R-400 ^d
1000	170	30000	11	---	A1	R-12/114 (60.0/40.0)	مخلوط	R-400 ^d
1000	110	27000	6.6	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-22/152a/124 (53.0/13.0/34.0)	مخلوط	R-401A
1000	120	30000	7.2	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-22/152a/124 (61.0/11.0/28.0)	مخلوط	R-401B
1000	84	20000	5.2	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-22/152a/124 (33.0/15.0/52.0)	مخلوط	R-401C
1000	270	66000	17	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-125/290/22(60.0/2.0/38.0)	مخلوط	R-402A
1000	240	63000	15	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-125/290/22(38.0/2.0/60.0)	مخلوط	R-402B
1000	120	33000	7.6	2 - 0 - 0 ^b	A2	R-290/22/218(5.0/75.0/20.0)	مخلوط	R-403A
1000	290	70000	18	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-290/22/218(5.0/56.0/39.0)	مخلوط	R-403B
1000	500	130000	31	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-125/143a/134a (44.0/52.0/4.0)	مخلوط	R-404A
1000	260	57000	16	---	---	R-22/152a/142b/C318 (45.0/7.0/5.5/42.5)	مخلوط	R-405A
1000	25	21000	4.7	---	A2	R-22/600a/142b (55.0/4.0/41.0)	مخلوط	R-406A
1000	300	83000	19	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-32/125/134a (20.0/40.0/40.0)	مخلوط	R-407A
1000	330	79000	21	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-32/125/134a (10.0/70.0/20.0)	مخلوط	R-407B
1000	290	81000	18	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-32/125/134a (23.0/25.0/52.0)	مخلوط	R-407C
1000	250	68000	16	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-32/125/134a (15.0/15.0/70.0)	مخلوط	R-407D
1000	280	80000	17	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-32/125/134a (25.0/15.0/60.0)	مخلوط	R-407E
1000	320	95000	20	---	A1	R-32/125/134a (30.0/30.0/40.0)	مخلوط	R-407F
1000	340	95000	21	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-125/143a/22(7.0/46.0/47.0)	مخلوط	R-408A
1000	110	29000	7.1	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-22/124/142b (60.0/25.0/15.0)	مخلوط	R-409A
1000	120	30000	7.3	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-22/124/142b (65.0/25.0/10.0)	مخلوط	R-409B

ادامه جدول (۱۴-۱۳-۲-۳): طبقه‌بندی مبردها، مقدار مبرد و حد بالای میزان مبرد در محل کار

نام مبرد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	طبقه بندی مبرد	درجه خطر ^a (H-F-R)	مقدار مبرد در فضای کاربری		
					یوند در هزار فوت مکعب	PPM	گرم در مترمکعب (TLV-TWA) (PPM)
R-410A	مخلوط	R-32/125(50.0/50.0)	A1	2 - 0 - 0 ^b	26	140000	420
R-410B	مخلوط	R-32/125(45.0/55.0)	A1	2 - 0 - 0 ^b	27	140000	430
R-411A	مخلوط	R-1270/22/152a (1.5/87.5/11.0)	A2	---	2.9	14000	46
R-411B	مخلوط	R-1270/22/152a(3.0/94.0/3.0)	A2	---	2.8	13000	45
R-412A	مخلوط	R-22/218/142b(70.0/5.0/25.0)	A2	---	5.1	22000	82
R-413A	مخلوط	R-218/134a/600a (9.0/88.0/3.0)	A2	---	5.8	22000	94
R-414A	مخلوط	R-22/124/600a/142b (51.0/28.5/4.0/16.5)	A1	---	6.4	26000	100
R-414B	مخلوط	R-22/124/600a/142b (50.0/39.0/1.5/9.5)	A1	---	6.0	23000	95
R-415A	مخلوط	R-22/152a (82.0/18.0)	A2	---	2.9	14000	47
R-415B	مخلوط	R-22/152a (25.0/75.0)	A2	---	2.1	12000	34
R-416A	مخلوط	R-134a/124/600 (59.0/39.5/1.5)	A1	2 - 0 - 0 ^b	3.9	14000	62
R-417A	مخلوط	R-125/134a/600 (46.6/50.0/3.4)	A1	2 - 0 - 0 ^b	3.5	13000	56
R-417B	مخلوط	R-125/134a/600 (79.0/18.3/2.7)	A1	---	4.3	15000	70
R-418A	مخلوط	R-290/22/152a (1.5/96.0/2.5)	A2	---	4.8	22000	77
R-419A	مخلوط	R-125/134a/E170 (77.0/19.0/4.0)	A2	---	4.2	15000	67
R-420A	مخلوط	R-134a/142b (88.0/12.0)	A1	2 - 0 - 0 ^b	12	45000	190
R-421A	مخلوط	R-125/134a (58.0/42.0)	A1	2 - 0 - 0 ^b	17	61000	280
R-421B	مخلوط	R-125/134a (85.0/15.0)	A1	2 - 0 - 0 ^b	21	69000	330
R-422A	مخلوط	R-125/134a/600a (85.1/11.5/3.4)	A1	2 - 0 - 0 ^b	18	63000	290
R-422B	مخلوط	R-125/134a/600a (55.0/42.0/3.0)	A1	2 - 0 - 0 ^b	16	56000	250
R-422C	مخلوط	R-125/134a/600a (82.0/15.0/3.0)	A1	2 - 0 - 0 ^b	18	62000	290
R-422D	مخلوط	R-125/134a/600a (65.1/31.5/3.4)	A1	2 - 0 - 0 ^b	16	58000	260
R-423A	مخلوط	R-134a/227ea (52.5/47.5)	A1	2 - 0 - 0 ^c	19	59000	310
R-424A	مخلوط	R-125/134a/600a/600/601a (50.5/47.0/0.9/1.0/0.6)	A1	2 - 0 - 0 ^b	6.2	23000	100
R-425A	مخلوط	R-32/134a/227ea (18.5/69.5/12.0)	A1	2 - 0 - 0 ^b	16	72000	260

ادامه جدول (۱۴-۱۳-۲-۳): طبقه‌بندی مبردها، مقدار مبرد و حد بالای میزان مبرد در محل کار

نام مبرد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	طبقه بندی مبرد	درجه خطر ^a (H-F-R)	مقدار مبرد در فضای کاربری		
					یونید در هزار فوت مکعب	PPM	گرم در مترمکعب (TLV-TWA) (PPM)
R-426A	مخلوط	R-125/134a/600a/601a (5.1/93.0/1.3/0.6)	A1	---	5.2	20000	83
R-427A	مخلوط	R-32/125/143a/134a (15.0/25.0/10.0/50.0)	A1	2 - 1 - 0	18	79000	290
R-428A	مخلوط	R-125/143a/290/600a (77.5/20.0/0.6/1.9)	A1	---	23	83000	370
R-429A	مخلوط	R-E170/152a/600a (60.0/10.0/30.0)	A3	---	0.81	6300	13
R-430A	مخلوط	R-152a/600a (76.0/24.0)	A3	---	1.3	8000	21
R-431A	مخلوط	R-290/152a (71.0/29.0)	A3	---	0.69	5500	11
R-432A	مخلوط	R-1270/E170 (80.0/20.0)	A3	---	0.13	1200	2.1
R-433A	مخلوط	R-1270/290 (30.0/70.0)	A3	---	0.34	3100	5.5
R-433B	مخلوط	R-1270/290 (5.0/95.0)	A3	---	0.51	4500	8.1
R-433C	مخلوط	R-1270/290 (25.0/75.0)	A3	---	0.41	3600	6.6
R-434A	مخلوط	R-125/143a/600a (63.2/18.0/16.0/2.8)	A1	---	20	73000	320
R-435A	مخلوط	R-E170/152a (80.0/20.0)	A3	---	1.1	8500	17
R-436A	مخلوط	R-290/600a (56.0/44.0)	A3	---	0.50	4000	8.1
R-436B	مخلوط	R-290/600a (52.0/48.0)	A3	---	0.51	4000	8.1
R-437A	مخلوط	R-125/134a/600/601 (19.5/78.5/1.4/0.6)	A1	---	5.0	19000	82
R-438A	مخلوط	R-32/125/134a/600/601a (8.5/45.0/44.2/1.7/0.6)	A1	---	4.9	20000	79
R-439A	مخلوط	R-32/125/600a (50.0/47.0/3.0)	A2	---	4.7	26000	76
R-440A	مخلوط	R-290/134a/152a (0.6/1.6/97.8)	A2	---	1.9	12000	31
R-441A	مخلوط	R-170/290/600a/600 (3.1/54.8/6.0/36.1)	A3	---	0.39	3200	6.3
R-442A	مخلوط	R-32/125/134a/152a/227ea (31.0/31.0/30.0/3.0/5.0)	A1	---	21	100000	330
R-500 ^c	مخلوط	R-12/152a(73.8/26.2)	A1	2 - 0 - 0 ^b	7.6	30000	120
R-501 ^d	مخلوط	R-22/12 (75.0/25.0)	A1	---	13	54000	210
R-502 ^c	مخلوط	R-22/115(48.8/51.2)	A1	2 - 0 - 0 ^b	21	73000	330
R-503 ^c	مخلوط	R-23/13(40.1/59.9)	---	2 - 0 - 0 ^b	---	---	---
R-504 ^d	مخلوط	R-32/115 (48.2/51.8)	---	---	28	140000	450

ادامه جدول (۱۴-۱۳-۲-۳): طبقه‌بندی مبردها، مقدار مبرد و حد بالای میزان مبرد در محل کار

مقدار مبرد در فضای کاربری				درجه خطر ^f (H-F-R)	طبقه بندی مبرد	نام شیمیایی و یا مخلوط	فرمول شیمیایی	نام مبرد
(TLV-TWA) (PPM)	گرم در مترمکعب	PPM	پوند در هزار فوت مکعب					
1000	520	130000	32	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-125/143a(50.0/50.0)	مخلوط	R-507A
1000	220	55000	14	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-23/116(39.0/61.0)	مخلوط	R-508A
1000	200	52000	13	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-23/116(46.0/54.0)	مخلوط	R-508B
1000	390	75000	24	2 - 0 - 0 ^b	A1	R-22/218(44.0/56.0)	مخلوط	R-509A
1000	14	7300	0.87	---	A3	R-E170/600a (88.0/12.0)	مخلوط	R-510A
1000	9.5	5300	0.59	---	A3	R-290/E170 (95.0/5.0)	مخلوط	R-511A
1000	31	11000	1.9	---	A2	R-134a/152a (5.0/95.0)	مخلوط	R-512A
1000	2.4	1000	0.15	1 - 4 - 0	A3	butane	CH_3CH_2C H_2CH_3	R-600
1000	9.6	4000	0.59	2 - 4 - 0	A3	2-methylpropane (isobutane)	$CH(CH_3)_2$ CH_3	R-600a
600	2.9	1000	0.18	---	A3	pentane	CH_3CH_2C H_2CH_2C H_3	R-601
600	2.9	1000	0.18	---	A3	2-methylbutane (isopentane)	$(CH_3)_2CH$ CH_2CH_3	R-601a
25	0.22	320	0.014	3 - 3 - 0 ^e	B2 ^f	آمونیاک	NH3	R-717
---	---	---	---	0 - 0 - 0	A1	آب	H ₂ O	R-718
5000	72	40000	4.5	2 - 0 - 0 ^b	A1	گاز کربنیک	CO ₂	R-744
200	---	---	---	1 - 4 - 2	A3	ethene (ethylene)	$CH_2=CH_2$	R-1150
500	75	16000	4.7	---	A2 ^f	2,3,3,3-tetrafluoro-1 propene	$CF_3CF=$ CH_2	R-1234yf
800	75	16000	4.7	---	A2 ^f	trans-1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene	$CF_3CH=$ CHF	R-1234ze(E)
500	1.7	1000	0.1	1 - 4 - 1	A3	Propene (propylene)	$CH_3CH=$ CH_2	R-1270

شرح علائم اختصاری:

(a) درجه مخاطرات در تطابق با NFPA 704 به ترتیب: بهداشتی (H) - آتش‌گیری (F) - واکنش شیمیایی (R) (b) اگر با در نظر گرفتن مقدار مبرد و حجم اتاق، تحلیلی مبنی بر این که "حداکثر غلظت مبرد در محیط در اثر گسیختگی و یا تخلیه کامل مبرد در فضا، از مقدار خطر مرگ یا آسیب جبران ناپذیر بر سلامت انسان (IDLH) تجاوز نمی‌کند" ارائه شود که مورد تأیید مقامات مسؤل بهداشتی قرار گیرد، تقلیل به درجه 1-0-0 مجاز است. (c) کاربرد 3-1-0، هرگاه همه تأسیسات در فضای خارج باشد.

(d) مواد تخریبی درجه I لایه اوزن که برای تأسیسات جدید ممنوع شده‌اند.


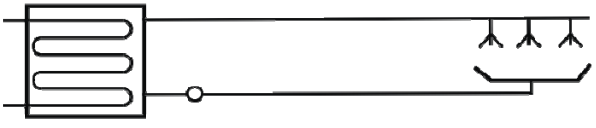
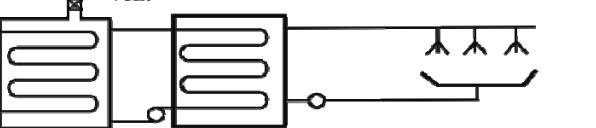
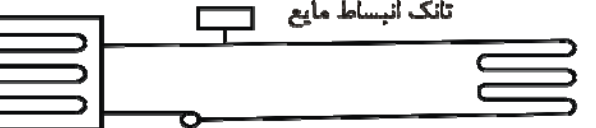
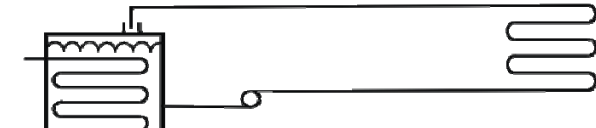
(e) Threshold Limit Value-Time Weighted Average (TLV-TWA) بالاترین غلظت مبرد که افراد می‌توانند به مدت ۸ ساعت در روز و ۴۰ ساعت در هفته در معرض آن قرار گیرند، مگر آنکه سقف دیگری با علامت "C" برای آن مشخص شده باشد.

(f) بر اساس استاندارد ۳۴ ASHRAE، طبقه بندی شعله ور شدن این مبرد 2L می‌باشد که زیرمجموعه ای از کلاس ۲ محسوب می‌شود.

۱۳-۱۴-۳ طبقه‌بندی سیستم‌های تبرید از نظر احتمال نشت مبرد

۱۳-۱۴-۱ سیستم‌های تبرید، از نظر درجهٔ احتمال نشت مبرد ناشی از اتصالات معیوب و گازبندی‌های نامطمئن، طبق جدول (۱-۳-۱۳-۱۴) طبقه‌بندی می‌شوند.
 الف) سیستم‌های ۱ و ۲ سیستم‌های با احتمال نشت بالا می‌باشند.
 ب) سیستم‌های ۳ و ۴ و ۵ سیستم‌های با احتمال نشت پایین محسوب می‌شوند.

جدول شماره (۱-۳-۱۳-۱۴): طبقه‌بندی سیستم‌های تبرید

ردیف	نوع سیستم	هوا یا ماده‌ای که باید سرد یا گرم شود	منبع سرما یا گرما
۱	سیستم مستقیم		
۲	سیستم غیر مستقیم پاششی باز		
۳	سیستم غیر مستقیم پاششی باز دو مرحله‌ای		
۴	سیستم غیرمستقیم بسته	تانک انبساط مایع 	
۵	سیستم غیر مستقیم بسته مرتبط با هوای آزاد		

۱۴-۱۳-۴ کاربرد سیستم‌های تبرید در ساختمان‌های مختلف

الف) طبقه‌بندی ساختمان‌ها با کاربری‌های مختلف، براساس توانایی افراد برای اقدام مناسب در زمان نشت احتمالی میرد، انجام می‌شود.

(۱) دستگاه‌های تبرید، جز لوله‌کشی، که در خارج ساختمان و در فاصله ۶ متری (۲۰ فوت) از هر بازوی آن قرار دارد، نیز باید مشمول این طبقه‌بندی شوند.

۱۴-۱۳-۴-۱ طبقه‌بندی ساختمان‌ها با کاربری‌های مختلف:

الف) کاربری درمانی و مراقبتی:

ساختمان‌هایی که ساکنان آن‌ها، بر اثر معلولیت یا ضعف و یا زندانی بودن، به تنهایی و بدون کمک دیگران نتوانند محل خود را ترک کنند، مانند بیمارستان، خانه سالمندان، نوان‌خانه و ساختمان‌هایی با سلول‌های بسته در این طبقه قرار دارند.

ب) کاربری مراکز اجتماعات:

ساختمان‌هایی که به سبب زیادی جمعیت، خروج سریع افراد از آن‌ها ممکن نباشد. سالن اجتماعات، کلاس‌های درس، مسجد، ایستگاه راه‌آهن، سالن فرودگاه، رستوران، سینما و تئاتر در این طبقه قرار می‌گیرند.

پ) کاربری مسکونی:

ساختمان‌هایی که در آن تسهیلات کامل برای زندگی مستقل ساکنان آن، از قبیل نشستن، خوابیدن، غذا خوردن، پخت و پز و شستشو، تدارک دیده شده باشد. فضاهایی مانند خوابگاه، هتل، مجتمع آپارتمانی و خانه ویلایی در این طبقه قرار دارند.

ت) کاربری تجاری:

ساختمان‌هایی که مرکز کسب و کار و خدمات و خرید و فروش است. ساختمان اداری، فروشگاه (جز مراکز تجاری خیلی بزرگ) و انبار غیرصنعتی در این طبقه قرار دارند.

ث) کاربری تجاری بزرگ:

ساختمان‌های تجاری بزرگ، که در آن بیش از ۱۰۰ نفر در ترازهایی بالاتر یا پایین‌تر از سطح خیابان، برای خرید اجتماع کنند.

ج) کاربری صنعتی و سردخانه‌ها:

ساختمان‌هایی که ورود به آن‌ها برای عموم آزاد نباشد و افراد مسئول آن را کنترل کنند و برای تولید و انبار کردن محصولات صنعتی مانند مواد شیمیایی، نفتی، خوراکی و یخ، احداث شده باشد.

چ) کاربری مشترک:

ساختمان‌هایی که فضاهای آن دو یا چند کاربری متفاوت داشته باشند. در این ساختمان‌ها چنانچه محدوده کاربری هر یک از فضاها با دیوارها، سقف‌ها و درهای خودبند جدا شده باشد، الزامات هر یک در محدوده آن باید رعایت شود. چنانچه فضاها از یکدیگر جدا نشده باشند، لازم است الزامات آن کاربری که شرایط سختگیرانه تر دارد، در مورد همه این فضاهای مشترک رعایت شود.

۱۴-۱۳-۴-۲ الزامات کاربرد سیستم‌های تبرید در کاربری‌های مختلف:

الف) موتورخانه:

(۱) جز در ساختمان‌های صنعتی، در صورتی که مقدار مبرد در یک مدار مستقل تبرید، بیشتر از مقادیر تعیین شده در جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) باشد، همه اجزای سیستم تبرید حاوی مبرد باید در موتورخانه و یا خارج از ساختمان قرار گیرند.

(۲) در صورتی که سیستم با مبردهای مخلوطی کار کند که نام آن‌ها در جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) نیامده است، در مورد آن‌ها باید الزامات مندرج در «(۱۴-۱۳-۴-۲) الف (۱)» رعایت شود.
(۳) هنگامی که مبردهای A1 و B1 به کار برده می‌شود، موتورخانه باید با رعایت الزامات «(۱۴-۱۳-۵)» و زمانی که از مبردهای A2، B2، A3 و B3 استفاده می‌شود، با رعایت الزامات «(۱۴-۱۳-۶)» ساخته، نصب و نگهداری شود.

(۴) موارد استثناء:

- سیستم‌های تبریدی که دارای مبرد کمتر از ۳ کیلوگرم (۶/۶ پوند) می‌باشند، صرف‌نظر از نوع مبرد در طبقه‌بندی ایمنی، چنانچه طبق الزامات این فصل از مقررات نصب شده باشند، لازم نیست حتماً در موتورخانه قرار گیرند.

- لوله‌کشی ارتباطی سیستم تبرید بین دستگاه‌های مبرد مستقر در موتورخانه و اجزای نصب شده در فضای خارج ساختمان که نوع و مشخصات مبرد طبق جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) باشد، می‌تواند از فضاهای دیگر ساختمان نیز عبور نماید.

ب) ساختمان‌های با کاربری درمانی و مراقبتی:

(۱) در اجزای سیستم‌های تبرید که در فضاهای ساختمان‌های درمانی و مراقبتی قرار دارند، مقدار مبرد نباید از ۵۰ درصد مقادیر جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) تجاوز کند، بجز آشپزخانه، آزمایشگاه و فضای نگهداری و تشریح جسد.

(۲) در فضاهای این ساختمان‌ها از جمله موتورخانه، مقدار کل مبردهای گروه A2، B2، A3 و B3 نباید بیشتر از ۲۵۰ کیلوگرم (۵۵۰ پوند) باشد.

پ) سیستم‌های تهویه مطبوع:

(۱) در سیستم‌های تهویه مطبوع مخصوص ایجاد شرایط مناسب برای آسایش افراد (غیر از ساختمان‌های صنعتی)، حتی اگر مقدار مبرد در یک مدار مستقل تبرید، از مقادیر جدول «(۱۴-۱۳-۲-۳)» تجاوز نکند، در سیستم‌های با احتمال نشت بالای مندرج در «(۱۴-۱۳-۳-۱)» "الف"، نباید مبردهای B1، B2 و B3 به کار رود.

ت) ساختمان‌های غیرصنعتی:

(۱) در ساختمان‌های غیرصنعتی اگر مقدار مبرد در یک مدار مستقل تبرید، از مقادیر جدول «(۱۴-۱۳-۴-۲)» "ت" (۱)» بیشتر باشد، مبردهای A2 و B2 نباید در سیستم‌های با احتمال نشت بالا به کار رود. در این ساختمان‌ها نباید از مبردهای گروه A3 و B3 استفاده شود.

(۲) رعایت موارد مندرج در ردیف «(۱۴-۱۳-۴-۲)» "ت" (۱)»، در آزمایشگاه‌هایی که سطح زیربنای آن برای هر نفر از کارکنان دست کم ۹ مترمربع (۱۰۰ فوت مربع) باشد، الزامی نیست.

جدول «(۱۴-۱۳-۴-۲)» "ت" (۱): بیشینه مقدار مجاز مبرد در ساختمان‌های غیرصنعتی

بیشینه مقدار مجاز مبرد برای انواع کاربردها به کیلوگرم				نوع سیستم تبرید
دیگر مکان‌ها	مسکونی	مراکز اجتماعات	درمانی مراقبتی	
۱/۵	۱/۵	۰	۰	سیستم تبرید جذبی بسته: • در راهروهای خروجی
۱۰	۱۰	۰	۰	• خارج ساختمان و نزدیک آن
۳	۳	۳	۰	• سایر قسمت‌های ساختمان
۳	۳	۰	۰	سایر سیستم‌های تبرید: • در غیر از راهروهای خروجی

ث) همه کاربری‌ها:

(۱) وزن مجموع مبردهای گروه A2، B2، A3 و B3، جز R-717 (آمونیاک)، نباید از ۵۰۰ کیلوگرم (۱۱۰۰ پوند) بیشتر باشد.

ج) حفاظت از تجزیه مبرد:

وقتی وسیله‌ای با شعله باز و یا سطح داغ با دمای بیش از ۴۲۶ درجه سلسیوس در اتاقی نصب شود که در آن سیستم تبریدی با دست کم ۳ کیلوگرم مبرد در یک مدار مستقل نصب شده

است، بر روی آن وسیله باید یک هود و سیستم تخلیه هوا نصب شود تا گرما و محصولات احتراق را به فضای خارج تخلیه کند، مگر در موارد زیر که نصب هود و سیستم تخلیه هوا ضرورت ندارد:

- (۱) چنانچه ماده مبرد R-717، R-718، و یا R-744 باشد؛
- (۲) در جایی که هوای احتراق مستقیماً از هوای آزاد تأمین و با کانال به شعله برسد، چنانکه احتمال سرایت مبرد نشت یافته به محفظه احتراق و آتش گرفتن آن منتفی گردد؛
- (۳) چنانچه آشکارساز مبرد در محل نصب شود که در صورت نشت مبرد، شعله را به طور خودکار خاموش کند.

۱۴-۱۳-۴-۳ محاسبه حجم فضاهای تحت پوشش سیستم تبرید

الف) در صورت قرار گرفتن بخش‌های دارای مبرد یک سیستم تبرید در یک یا چند فضای ساختمان که بین آنها بازشو دائمی یا کانال هوا وجود ندارد، برای تعیین حداکثر مقدار مجاز مبرد، باید حجم کوچکترین فضای اشغال شده توسط افراد در محاسبه منظور شود.

ب) در صورت قرار داشتن اواپراتور یا کندانسور یک سیستم تبرید در کانال هوای یک سیستم هوارسانی که چند فضا را هوارسانی می‌کند، برای تعیین حداکثر مقدار مجاز مبرد، باید حجم کوچکترین فضایی که با آن سیستم هوارسانی می‌شود در محاسبه وارد شود.

(۱) اگر سیستم هوارسانی به گونه‌ای باشد که امکان کاهش مقدار هوای دریافتی هر کدام از فضاها تا کمتر از $\frac{1}{4}$ مقدار حداکثر هوارسانی وجود نداشته باشد، کل حجم فضاهایی که با این سیستم هوارسانی می‌شود می‌تواند برای تعیین حداکثر مقدار مجاز مبرد به کار رود.

پ) اگر فضای داخل سقف کاذب به عنوان پلنوم برای هوای ورودی یا بازگشت سیستم هوارسانی منظور شده باشد، برای تعیین حداکثر مقدار مجاز مبرد، باید فضای داخل سقف کاذب هم در محاسبه حجم فضای تحت پوشش وارد شود.

۱۴-۱۳-۵ الزامات عمومی در موتورخانه سیستم تبرید

۱۴-۱۳-۵-۱ ساختمان موتورخانه

الف) دسترسی: ورود به موتورخانه باید منحصر به فرد یا افراد مسئول باشد. لازم است که بر روی در یا درهای ورودی موتورخانه، جمله «ورود افراد متفرقه ممنوع» ثبت شود.

ب) موتورخانه باید با ابعاد مناسب باشد و دستگاه‌های آن نیز به گونه‌ای استقرار یابد که فضای کافی برای دسترسی به آن‌ها، با رعایت الزامات مندرج در «فصل سوم- مقررات کلی» این مبحث، فراهم باشد.

(۱) در صورت نصب دستگاه‌هایی در فضای بالای مسیرهای تردد درون موتورخانه، لازم است در زیر آن‌ها، فضایی دست‌کم به ارتفاع ۲/۲۰ متر (۶/۶ فوت)، برای آمد و شد وجود داشته باشد.

پ) درهای موتورخانه باید از نوع خود بسته‌شو، بی‌خطر و هوابند باشد و به سوی بیرون فضای موتورخانه باز شود.

ت) موتورخانه نباید بازشوهایی به فضاهای دیگر ساختمان داشته باشد، تا امکان نفوذ مبرد نشت یافته احتمالی به فضاهای دیگر ساختمان، فراهم نباشد.

(۱) نصب بازشو برای راه فرار از موتورخانه مجاز است.

(۲) اگر در موتورخانه، کانال هوا یا دستگاه هوارسان با فشار داخلی کمتر از فشار هوای موتورخانه نصب می‌شود، باید جداره کانال و دستگاه کاملاً هوابند باشد تا مبرد نشت یافته احتمالی، از طریق آن وارد کانال هوا یا دستگاه نشود.

(۳) تعبیه دریچه‌های بازدید و دسترسی بر روی کانال‌های هوا و هوارسان در موتورخانه، به شرط درزبندی کامل، مجاز است.

۱۴-۱۳-۵-۲ آشکارساز مبرد

الف) موتورخانه تبرید باید مجهز به آشکارساز نشت مبرد، با اعلام خطر دیداری و شنیداری، باشد. ب) آشکارساز یا لوله نمونه‌گیری که هوا را به سمت آشکارساز هدایت می‌کند، باید در محل‌هایی از موتورخانه نصب شود که مبرد نشت یافته احتمالی بیشترین غلظت را در آن محل‌ها خواهد داشت. آشکارساز و اعلام خطر آن باید در محل مورد تأیید نصب شود.

پ) اعلام خطر آشکارساز باید، پیش از تجاوز غلظت مبرد نشت یافته از حد بالای میزان مبرد در محل کار (TLV-TWA) که در جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) داده شده است، به کار افتد.

(۱) در صورتی که موتورخانه، طبق «(۱۴-۱۳-۵-۴)»، تعویض هوای دائمی داشته باشد، نصب آشکارساز برای سیستم تبرید آمونیاکی الزامی نیست.

ت) برای اطمینان از عملکرد صحیح سیستم‌های آشکارساز، اعلام خطر و تعویض هوای مکانیکی موتورخانه، باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده، آزمایش‌های دوره ای انجام شود.

۱۴-۱۳-۵-۳ دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز

الف) دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز با شعله باز، که هوای احتراق را از فضای موتورخانه می‌گیرند، نباید در موتورخانه تبرید نصب شوند. جز در موارد زیر:

- (۱) نوع مبرد آب یا گاز کربنیک باشد؛
- (۲) اگر هوای لازم برای احتراق سوخت دستگاه‌های داخل موتورخانه مستقیماً از طریق کانال از خارج گرفته شود و کانال در تمام مسیر کاملاً هوابند باشد، چنان‌که مانع نفوذ مبرد نشت یافته به فضای احتراق دستگاه گردد؛ یا آشکارساز نشت مبرد مستقیماً به سوخت‌پاش مربوط باشد تا در صورت نشت مبرد، به‌طور خودکار عمل احتراق نیز متوقف شود.

۱۴-۱۳-۵-۴ تعویض هوا

الف) موتورخانه تبرید باید مجهز به سیستم تعویض هوای مکانیکی باشد. سیستم تهویه مکانیکی باید ظرفیت لازم برای تخلیه هوای موتورخانه به خارج را، در شرایط کار عادی و شرایط کار اضطراری، داشته باشد.

- (۱) استفاده از هواکش چند سرعته یا نصب چند هواکش، برای تغییر مقدار هوای تخلیه، از شرایط اضطراری به شرایط عادی، مجاز است.
- (۲) در صورت قرار داشتن سیستم تبرید در چهارطاقی یا اسکلت باز به هوای آزاد، و در فضایی به فاصله دست کم ۶ متر (۲۰ فوت) از هر بازشو ساختمان، تعویض هوا مجاز است مکانیکی یا طبیعی باشد. در تعویض هوای طبیعی، محل بازشوها باید با توجه به میزان غلظت مبرد، انتخاب شود. سطح مفید دهانه خروجی هوا از بازشو، نباید از مقدار زیر کمتر باشد:

$$F = 0.138\sqrt{G} \quad (1-13-14)$$

F = سطح مفید و آزاد دهانه بازشو، برحسب مترمربع؛

G = جرم مبرد در بزرگترین سیستم تبرید در موتورخانه، برحسب کیلوگرم؛

ب) تخلیه هوا

- (۱) تخلیه هوای موتورخانه باید با رعایت الزامات «فصل پنجم - تخلیه هوا» انجام شود.
 - (۲) دهانه تخلیه مکانیکی هوای موتورخانه به خارج باید در محلی قرارگیرد که از مرز ملک دست کم ۶ متر (۲۰ فوت) فاصله داشته باشد.
- پ) هوای ورودی از بیرون

- (۱) هم‌زمان با تخلیه هوای موتورخانه تبرید، باید هوای آزاد از بیرون جایگزین هوای تخلیه شده شود.
- (۲) دهانه‌های ورود هوا از بیرون باید در محلی قرارگیرد که هوای تخلیه شده دوباره به موتورخانه باز نگردد.
- (۳) سیستم تعویض هوای موتورخانه تبرید، شامل ورود هوا از بیرون و تخلیه هوا از درون، نباید با سیستم تعویض هوای فضاهای دیگر ساختمان مشترک باشد.
- (۴) دهانه‌های ورود هوا باید دارای توری مقاوم در برابر خوردگی با چشمه‌های دست کم ۶/۵ میلی‌متری ($\frac{1}{4}$ اینچ) باشند.
- ت) مقدار تعویض هوا:

به جز سیستم تبرید آمونیاکی، سیستم های تهویه هوای مکانیکی باید قادر به تعویض حداقل مقدار هوا در شرایط عادی و اضطراری به شرح ردیف های (۱۴-۱۳-۵) "ت" (۱) و (۱۴-۱۳-۵-۴) "ت" (۲) باشند. حداقل مقدار تعویض هوا برای سیستم های آمونیاکی ۳۰ بار تعویض هوا در ساعت می‌باشد. استفاده از فن های متعدد و یا فن هایی با سرعت متغیر جهت تامین جریان مورد نیاز هوا در شرایط اضطراری و کاهش آن در شرایط عادی، مجاز است.

- (۱) مقدار تعویض هوا در شرایط کار عادی
- هنگام حضور کارکنان در موتورخانه تبرید، مقدار تخلیه هوای مکانیکی نباید از بیشینه ارقام زیر کمتر باشد:
- ۰/۰۲۵ مترمکعب در ثانیه برای هر مترمربع (۰/۵ فوت مکعب در دقیقه به ازای هر فوت مربع) از سطح موتورخانه؛
 - ۰/۰۰۹ مترمکعب در ثانیه (۲۰ فوت مکعب در دقیقه) برای هر نفر؛
 - به میزانی که افزایش دمای هوای موتورخانه ناشی از کار همه دستگاه‌های گرم‌آزا، نسبت به دمای هوای خارج، بیش از ۱۰ درجه سلسیوس (۱۸ درجه فارنهایت) نشود.
- (۲) مقدار تعویض هوا در شرایط اضطراری
- هنگام اعلام خطر آشکارساز، حجم تخلیه مکانیکی هوا در واحد زمان (Q)، بسته به جرم مبرد در بزرگترین قسمت سیستم تبرید (G)، نباید از مقدار محاسبه شده زیر کمتر باشد.

$$Q = k\sqrt{G} \quad (2-13-14)$$

در سیستم SI: $K=0/07$ ، G بر حسب کیلوگرم و Q بر حسب مترمکعب در ثانیه؛

در سیستم IP: $K=100$ ، G بر حسب پوند و Q بر حسب فوت مکعب در دقیقه.

۱۴-۱۳-۵-۵ لوله تخلیه شیر اطمینان

الف) خروجی سیستم ایمنی، فیوز و تخلیه شیر اطمینان که در موتورخانه قرار می‌گیرد، باید با لوله تا خارج از ساختمان ادامه یابد، به طوری که دهانه انتهایی لوله تخلیه آن دست کم ۴/۶ متر (۱۵ فوت) از زمین مجاور بالاتر بوده و دست کم ۶ متر (۲۰ فوت) از هر بازوی ساختمان فاصله داشته باشد.

۱۴-۱۳-۶ الزامات ویژه در موتورخانه سیستم تبرید

۱۴-۱۳-۶-۱ اگر سیستم تبرید به ترتیبی که در «۱۴-۱۳-۴-۲» "الف" ۳ مقرر شده حاوی مبردهایی از نوع A2، A3، B2 و B3 باشد، علاوه بر الزامات مقرر در «۱۴-۱۳-۵»، الزامات ردیف‌های (۱۴-۱۳-۶-۲) تا (۱۴-۱۳-۶-۵) نیز باید در مورد موتورخانه آن رعایت شود.

۱۴-۱۳-۶-۲ ساختمان موتورخانه

الف) ساختمان موتورخانه باید با جدارهای گازبند و دست کم یک ساعت مقاوم در برابر آتش، از فضاهای دیگر ساختمان کاملاً جدا باشد.

ب) هر گونه بازو بین موتورخانه و فضاهای دیگر ساختمان، باید به حفاظ‌های مورد تأیید مجهز باشد. درها باید از نوع خود بسته‌شو، گازبند و دست کم یک ساعت مقاوم در برابر آتش باشند.

(۱) غلاف لوله‌هایی که از دیوارها، سقف و کف موتورخانه وارد می‌شوند باید کاملاً گازبند باشد.

(۲) بازوهای دیوارهای خارجی موتورخانه نباید زیر معابر خروجی، راه‌پله‌ها و راه‌های فرار، قرار گیرند.

(۳) هر موتورخانه باید دست کم یک در خروجی داشته باشد که مستقیماً به خارج از ساختمان باز شود. اگر در خروجی از نوع خود بسته‌شو و گازبند باشد، مجاز است به راهرویی باز شود که مستقیماً به خارج از ساختمان راه دارد.

۱۴-۱۳-۶-۳ دستگاه با شعله باز یا سطح داغی که به طور پیوسته دمایی بالاتر از ۴۲۷ درجه سلسیوس (۸۰۰ درجه فارنهایت) دارد، نباید در موتورخانه نصب شود.

۱۴-۱۳-۶-۴ سیستم تعویض هوای موتورخانه‌ای که مبرد آن آمونیاک است باید پیوسته کار کند، مگر در شرایط زیر:

الف) موتورخانه به آشکارساز مبرد مجهز باشد تا به طور خودکار سیستم تعویض هوا را به کار اندازد و در صورت رسیدن مقدار گاز آمونیاک نشت یافته به ۱۰۰۰ ppm، سیستم اعلام خطر را فعال کند.

۱۴-۱۳-۶-۵ کنترل از دور

الف) تجهیزات کنترل از دور دستگاه‌های موتورخانه تبرید باید در محلی مناسب و مورد تأیید، در خارج از موتورخانه و نزدیک در ورودی اصلی آن، نصب شود.

ب) یک کلید اضطراری در معرض دید، درون محفظه‌ای با شیشه شکستنی (یا پوششی مجاز برای جلوگیری از استفاده افراد متفرقه)، برای قطع کمپرسورها، پمپ‌ها و شیرهای مبرد، باید در محل کنترل از دور نصب شود.

(۱) این تجهیزات باید در صورت تجاوز مقدار بخار مبرد درون موتورخانه از حد بیشینه اندازه‌گیری آشکارساز مبرد و یا ۲۵ درصد پائین‌ترین حد انفجار (LEL)، هر کدام که بیشتر باشد، به صورت خودکار خاموش شوند

پ) یک کلید اضطراری در معرض دید، درون محفظه‌ای با شیشه شکستنی (یا پوششی مجاز برای جلوگیری از استفاده افراد متفرقه) نیز، برای به کار انداختن سیستم تعویض هوای موتورخانه، باید در محل کنترل از دور نصب شود.

۱۴-۱۳-۷ لوله‌کشی سیستم تبرید

۱۴-۱۳-۷-۱ کلیات

الف) طراحی لوله‌کشی سیستم تبرید باید مطابق با ASME B31.5 یا استاندارد مشابه مورد تأیید دیگر انجام شود. اجزاء لوله‌کشی سیستم تبرید باید طبق الزامات این قسمت از مقررات انتخاب، نصب، آزمایش و راه‌اندازی شود.

ب) جنس لوله‌های خطوط انتقال مبرد می‌تواند از فولاد کربنی مطابق ردیف ۱۴-۱۳-۷-۲ و یا لوله‌های مسی و برنجی مطابق ۱۴-۱۳-۷-۳ باشد.

۱۴-۱۳-۷-۲ لوله‌های فولادی (فولاد کربنی)

الف) لوله‌های خطوط مایع مبردهای نوع A2، A3، B2 و B3، در قطرهای اسمی ۴۰ میلی‌متر ($\frac{1}{4}$ اینچ) و کوچکتر، باید با ضخامت جدار دست کم معادل رده ۸۰ باشند.

ب) لوله‌های خطوط مایع مبردهای نوع A1 و B1، در قطرهای اسمی ۱۵۰ میلی‌متر ($\frac{6}{4}$ اینچ) و کوچکتر، باید با ضخامت جدار دست کم معادل رده ۴۰ باشند.

پ) لوله‌های خطوط مایع مبردهای نوع A2، A3، B2 و B3، در قطرهای اسمی ۵۰ میلی‌متر ($\frac{2}{4}$ اینچ) تا ۱۵۰ میلی‌متر ($\frac{6}{4}$ اینچ) و لوله‌های مکش و تخلیه، در قطرهای اسمی ۱۵۰ میلی‌متر ($\frac{6}{4}$ اینچ) و کوچکتر، باید با ضخامت جدار دست کم معادل رده ۴۰ باشند.

۱۴-۱۳-۷-۳ لوله‌های مسی و برنجی

الف) لوله‌های مسی و برنجی با اندازه‌های استاندارد، که مقدار مس آن‌ها در آلیاژ کمتر از ۸۰ درصد نباشد، باید مطابق استاندارد ASTM B42 و ASTM B43 یا دیگر استانداردهای مشابه مورد تأیید باشند.

ب) لوله‌های مسی که در سیستم تبرید به کار می‌روند باید از نوع بی‌درز سخت، رده K، L یا M، کشیده شده یا به آرامی خنک شده و مطابق استاندارد ASTM B280 و ASTM B88 یا استاندارد مشابه مورد تأیید دیگر باشد.

پ) نوع اتصال لوله‌های مسی در لوله‌کشی سیستم تبرید با مبردهای A2، A3، B2 و B3، باید لحیمی موئینگی سخت باشد.

(۱) در این لوله‌کشی‌ها، اتصال لحیمی موئینگی نرم مجاز نیست.

(۲) اتصال مکانیکی در لوله‌کشی مسی در قطرهای خارجی بزرگتر از ۲۲ میلی‌متر ($\frac{7}{8}$ اینچ)، مجاز نیست.

۱۴-۱۳-۷-۴ اجرای لوله‌کشی

لوله‌های سیستم تبرید که از فضاها یا باز قابل رفت و آمد عبور می‌کنند، نباید در ارتفاعی کمتر از ۲۲۰۰ میلی‌متر (۷ فوت و ۳ اینچ) از سطح زمین نصب شوند، بجز در مواردی که لوله‌ها به سقف چسبیده باشند. لوله‌های سیستم تبرید نباید در شفت بالابر، آسانسور و یا هر شفتی که مسیر

اجسام متحرک بوده و یا شفت‌هایی که دارای بازشو به قسمت‌های مسکونی و یا راه‌های خروج است، قرار داده شود. همچنین این لوله‌ها نباید در راه پله‌ها، پاگردها و مسیرهای خروج نصب شوند.

الف) لوله کشی در کف های بتنی

لوله های سیستم تبرید که در کف های بتنی نصب شده اند، باید درون داکت قرار بگیرند. لوله ها باید برای جلوگیری از آسیب های ناشی از ارتعاش، تنش و خوردگی، عایق بندی و مهار شوند.

ب) لوله های سیستم تبرید به جز در موارد زیر نباید از کف، سقف و یا بام عبور کنند:

(۱) لوله هایی که طبقه زیرزمین را به طبقه اول ساختمان مرتبط می‌کنند.

(۲) لوله هایی که بالاترین طبقه ساختمان را به اتاقک تجهیزات یا موتورخانه روی بام مرتبط می‌کنند.

(۳) لوله هایی که دو طبقه مجاور تحت پوشش یک سیستم تبرید را به هم مرتبط می‌کنند.

(۴) لوله های سیستم تبرید مستقیم که مقدار مبرد آن از مقادیر جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) برای

کوچکترین فضای اشغال شده (که لوله ها از آن عبور می‌کنند) فراتر نمی‌رود.

پ) به جز در موارد صنعتی، لوله هایی که تجهیزات مکانیکی مختلف را به هم مرتبط می‌کنند در

مواردی که مقدار مبرد در آنها از جدول (۱۴-۱۳-۲-۳) فراتر می‌رود؛ به یکی از دو صورت زیر

باید اجرا شوند:

(۱) لوله ها در داخل شفت کاملا گازبند و مقاوم در مقابل آتش، یا شفت دارای بازشو به طبقات

تحت پوشش سیستم تبرید قرار داشته باشند.

(۲) لوله ها در خارج از ساختمان در فضائی قرار داشته باشند که با هوای آزاد بیرون یا فضای تحت

پوشش سیستم تبرید در ارتباط باشد مشروط بر این که این فضا به عنوان شفت هوا، پاسیو و یا

هر فضای مشابه دیگر استفاده نشود.

ت) لوله کشی باید در داخل لوله یا کانال سخت و یا قابل انعطاف قرار گیرد.

(۱) قطعاتی از لوله کشی بین واحد تقطیر و نزدیک‌ترین رایزرها، به شرطی که طول کلی آن بیش از

۱۸۰۰ میلی‌متر (۶ فوت) نباشد، لازم نیست در داخل لوله یا کانال حفاظت شود.

ث) لوله کشی سیستم تبرید که دمای سطح خارجی آن در شرایط کار عادی، کمتر از نقطه شبنم

هوای مجاور است و در نقاطی نصب می‌شود که چگالش بخار آب موجود در هوا موجب خطر و

آسیب رساندن به افراد یا دستگاه‌های برقی یا هر تجهیزاتِ دیگر است، باید با روش‌های مورد تأیید حفاظت شوند تا از زیان‌های آن جلوگیری شود.

ج) لوله‌کشی سیستم تبرید باید به موازات دیوارها، سقف و کف انجام شود

چ) لوله‌کشی سیستم تبرید باید در مسیری اجرا شود که اتصالات آن همواره امکان بازدید و دسترسی داشته باشند.

۱۴-۱۳-۷-۵ شیرهای قطع کامل

الف) در سیستم‌های با کمپرسور ضربه‌ای که مقدار مبرد سیستم بیش از ۳ کیلوگرم (۶/۶ پوند) است، در نقاط زیر باید شیر قطع کامل نصب شود:

- (۱) در ورود به هر کمپرسور و هر واحد تقطیر؛
 - (۲) در خروج از هر کمپرسور، هر واحد تقطیر و هر دریافت‌کننده مایع.
- ب) در سیستم‌های زیر نصب شیر قطع کامل لازم نیست:
- سیستم‌هایی که تخلیه مبرد دارند و می‌توانند تمام مبرد را در یک دریافت‌کننده یا مبدل گرمایی، ذخیره کنند؛
 - سیستم‌هایی که دارای ملحقات دائمی یا قابل حمل تخلیه مبرد باشند؛
 - سیستم تبرید یکپارچه.

پ) در سیستم‌های با کمپرسور پیستونی ضربه‌ای که مقدار مبرد سیستم بیش از ۴۵ کیلوگرم (۱۰۰ پوند) است، علاوه بر نقاطی که در ردیف "الف" (۱) آمده، در ورودی هر دریافت‌کننده مایع نیز باید شیر قطع کامل نصب شود. نصب این شیر بر روی لوله ورودی به دریافت‌کننده یک واحد تقطیر، یا در ورودی دریافت‌کننده‌ای که جزئی از کندانسور است، الزامی نیست.

ت) شیر قطع کامل، بر روی لوله‌کشی مسی سیستم تبرید از نوع نرم و قابل انعطاف و با قطر خارجی کمتر از ۲۲ میلی‌متر ($\frac{7}{8}$ اینچ)، باید مجهز به بست و تکیه‌گاه نگاه‌دار جداگانه و مستقل از لوله‌ها باشد.

ث) در نقاطی از لوله‌کشی که مشخصه و کارکرد شیر قطع کامل به روشنی معلوم نیست، عملکرد مورد نظر شیر باید با نصب پلاک بر روی آن مشخص گردد. این موضوع نباید با شماره‌گذاری به صورت چسباندن برچسب بر روی بدنه آن صورت گیرد، مگر آنکه توضیحات و راهنمای شماره‌گذاری در محلی نزدیک به شیر نصب گردد.

۱۴-۱۳-۸ آزمایش در کارگاه

۱۴-۱۳-۸-۱ هر قسمتِ حاوی مبرد از سیستم تبرید، جز کمپرسور، کندانسور، مخازن، اواپراتور، شیر اطمینان، فشارسنج و سیستم کنترل، که این‌ها در کارخانه آزمایش شده‌اند، باید پس از اجرای کامل عملیات نصب و پیش از راه‌اندازی، برای اطمینان از گازبند بودن آن‌ها، در کارگاه آزمایش نشت شود. آزمایش باید در فشاری دست‌کم برابر فشار طراحی یا نقطهٔ تنظیم شیراطمینان انجام‌گیرد.

۱۴-۱۳-۸-۲ آزمایش در کارگاه در موارد دیگر

الف) مخازن حاوی گاز که به‌طور پیوسته به سیستم تبرید متصل نیست، لازم نیست در کارگاه آزمایش شوند.

ب) سیستم‌های با شیراطمینان که به طور محدود شارژ شده باشند، باید با فشاری معادل $1/5$ برابر نقطهٔ تنظیم شیراطمینان، در کارگاه آزمایش شوند. اگر این سیستم‌ها در کارخانه با فشاری معادل $1/5$ برابر فشار طراحی آزمایش شده باشند، پس از نصب در کارگاه، کافی است که با فشار طراحی آزمایش شوند.

پ) کمپرسورهای سانتریفوژ و یا دوار: در آزمایش فشار در کارگاه، برای کمپرسورهای سانتریفوژ و دوار سیستم تبرید، باید فشار طرف پایین به عنوان فشار آزمایش کارگاهی برای کل سیستم در نظر گرفته شود.

۱۴-۱۳-۸-۳ گاز مورد استفاده در آزمایش

الف) آزمایش در کارگاه باید با گازهای خنثی و خشک مانند ازت و یا گاز کربنیک، انجام شود.
(۱) در آزمایش کارگاهی، استفاده از اکسیژن، هوا و گازهای سوختنی و یا مخلوطی از این گازها، مجاز نیست.

(۲) کاربرد هوای فشرده برای آزمایش سیستم تبرید با مبرد آمونیاکی (R-717)، مجاز است.

(۳) پیش از شارژ کردن مبرد، سیستم باید کاملاً از گاز آزمایش تخلیه شود.

۱۴-۱۳-۸-۴ وسیله آزمایش

الف) وسیله‌ای که برای آزمایش سیستم تبرید در کارگاه به کار می‌رود باید به تجهیزاتی برای محدود کردن یا کاهش فشار مجهز باشد و در خروجی آن فشارسنج نصب شده باشد.

۱۴-۱۳-۸-۵ گواهی آزمایش

الف) برای آزمایش سیستم‌های تبرید حاوی مبرد با وزن ۲۵ کیلوگرم (۵۵ پوند) یا بیشتر، باید گواهی آزمایش صادر شود.

ب) در گواهی آزمایش، نام مبرد و فشار آزمایش طرف پایین و طرف بالا باید درج شود.

پ) گواهی آزمایش باید به امضای نصب‌کننده برسد و جزو بخشی از مدارک طرح نگهداری شود.