موسسه آموزشی و مجتمعین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان

مقررات ملّی ساختمان ایران

مبحث چهاردهم

تأسیسات مکانیکی

دفتر مقررات ملّی ساختمان
ویرایش دوم ۱۳۹۱

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

سرشناسه: ایران. وزارت مسکن و شهرسازی. دفتر امور مقررات ملّی ساختمان

عنوان و نام پدیدآور: تأسیسات مکانیکی/تهیه کننده دفتر مقررات ملّی ساختمان؛ برای وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت مسکن و ساختمان .

مشخصات نشر: تهران: نشر توسعه ایران، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: ۱۹۰ص.: جدول

فروست: مقررات ملّی ساختمان ایران؛ مبحث ۱۴.

شابک: ۶۰۰۰۰ ریال: ۲-۹۴-۷۵۸۸-۹۶۴-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: ساختمان سازی - - قوانین و مقررات - - ایران

موضوع: تأسیسات - - طرح و ساختمان

شناسه افزوده: ایران. وزارت مسکن و شهرسازی، معاونت مسکن و ساختمان

شناسه افزوده: مقررات ملّی ساختمان ایران: مبحث ۱۴.

رده بندی کنگره: KMH۳۴۰۲ ۱۳۹۱ ج.۱۴ ۷م۹الف/

رده بندی دیویی: ۳۴۳/۵۵

شماره کتابشناسی ملی: ۲۸۹۴۱۲۸

عنوان کتاب: مبحث چهاردهم تأسیسات مکانیکی

تهیه کننده: دفتر مقررات ملّی ساختمان

نـــاشر: نشر توسعه ایران

شمارگان: ۳۰۰۰ جلد

شـــابک: ۲-۹۴-۷۵۸۸-۹۶۴-۹۷۸

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: ۱۳۹۱

چاپ و صحافی: کانون

قیمت: ۶۰،۰۰۰ ریال

حق چاپ برای تهیه کننده محفوظ است.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پیش‌گفتار

مقررات ملّی ساختمان مجموعه‌ای است از ضوابط فنی، اجرایی و حقوقی لازم‌الرعایه در طراحی، نظارت و اجرای عملیات ساختمانی اعم از تخریب، نوسازی، توسعه بنا، تعمیر و مرمت اساسی، تغییر کاربری و بهره‌برداری از ساختمان که به منظور تأمین ایمنی، بهره‌دهی مناسب، آسایش، بهداشت و صرفه اقتصادی فرد و جامعه وضع می‌گردد.

در کشور ما و در کنار مقررات ملّی ساختمان، مدارک فنی دیگر از قبیل آیین‌نامه‌های ساختمانی، استانداردها و آیین کارهای ساختمان‌سازی، مشخصات فنی ضمیمه پیمان‌ها و نشریات ارشادی و آموزشی توسط مراجع مختلف تدوین و انتشار می‌یابد که گرچه از نظر کیفی و محتوایی حایز اهمیت هستند، اما با مقررات ملّی ساختمان تمایزهای آشکاری دارند.

آنچه مقررات ملّی ساختمان را از این قبیل مدارک متمایز می‌سازد، الزامی بودن، اختصاری بودن و سازگار بودن آن با شرایط کشور از حیث نیروی انسانی ماهر، کیفیت و کمیت مصالح ساختمانی، توان اقتصادی و اقلیم و محیط می‌باشد تا از این طریق نیل به هدف‌های پیش‌گفته ممکن گردد.

در حقیقت مقررات ملّی ساختمان، مجموعه‌ای از حداقل های مورد نیاز و بایدها و نبایدهای ساخت وساز است که با توجه به شرایط فنی و اجرائی و توان مهندسی کشور و با بهره‌گیری از آخرین دستاوردهای روز ملّی و بین‌المللی و برای آحاد جامعه کشور، تهیه و تدوین شده است.

این وزارتخانه که در اجرای ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان وظیفه تدوین مقررات ملّی را به عهده دارد، از چند سال پیش طرح کلی تدوین مقررات ملّی ساختمان را تهیه و به مرحله اجرا گذاشته است که براساس آن، شورایی تحت عنوان «شورای تدوین مقررات ملّی ساختمان» با عضویت اساتید و صاحبنظران برجسته کشور به منظور نظارت بر تهیه و هماهنگی بین مباحث از حیث شکل، ادبیات، واژه‌پردازی، حدود و دامنه کاربرد تشکیل داده و در کنار آن «کمیته‌های تخصصی» را، جهت مشارکت جامعه مهندسی کشور در تدوین مقررات ملّی ساختمان زیر نظر شورا به وجود آورده است.

پس از تهیه پیش‌نویس مقدماتی مبحث موردنظر، کمیته‌های تخصصی مربوط به هر مبحث پیش‌نویس مذکور را مورد بررسی و تبادل نظر قرار داده و با انجام نظرخواهی از مراجع ذیصلاح نظیر سازمان‌های رسمی دولتی، مراکز علمی و دانشگاهی، مؤسسات تحقیقاتی و کاربردی، انجمن‌ها

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

و تشکل‌های حرفه‌ای و مهندسی، سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌ها و شهرداریهای سراسر کشور، آخرین اصلاحات و تغییرات لازم را اعمال می‌نمایند.

متن نهائی این مبحث پس از طرح در شورای تدوین مقررات ملّی ساختمان و تصویب اکثریت اعضای شورای مذکور، به تأیید اینجانب رسیده و به شهرداریها و دستگاههای اجرائی و جامعه مهندسی کشور ابلاغ گردیده است.

از زمانی که این وظیفهٔ خطیر به این وزارتخانه محول گردیده، مجدانه سعی شده است با تشکیل شورای تدوین مقررات ملّی ساختمان و کمیته‌های تخصصی مربوط به هر مبحث و کسب نظر از صاحب‌نظران و مراجع ذیصلاح بر غنای هر چه بیشتر مقررات ملّی ساختمان بیفزاید و این مجموعه را همان‌طور که منظور نظر قانون‌گذار بوده است در اختیار جامعه مهندسی کشور قرار دهد.

بدین وسیله از تلاشها و زحمات جناب آقای مهندس ابوالفضل صومعلو، معاون محترم وزیر در امور مسکن و ساختمان و جناب آقای دکتر غلامرضا هوائی، مدیرکل محترم مقررات ملّی ساختمان و سایر کسانی که به نحوی در تدوین این مجلد همکاری نموده‌اند، سپاسگزاری می‌نمایم.

علی نیکزاد

وزیر راه و شهرسازی

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

مقدمه

در ویرایش دوم (بازنگری اول) مبحث چهاردهم مقررات ملّی ساختمان، در راستای هماهنگی با فهرست نویسی بین‌المللی کتابهای مرجع مقررات ساختمانی و انعطاف‌پذیری در اضافه شدن سایر تأسیسات مکانیکی ساختمان همچون انرژی خورشیدی و سایر انرژی‌های نو، عنوان مبحث از "تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع" به "تأسیسات مکانیکی ساختمان" تغییر یافت.
سرفصل‌های تغییرات عمده در بازنگری مبحث چهاردهم را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

- ساده‌سازی متن مبحث تا حد امکان؛
- ویرایش کلی، حذف موارد تکراری و کوتاه کردن متن؛
- بازنگری در تعاریف، اضافات جدید و به‌کارگیری اصطلاحات متداول به جای لاتین؛
- گسترش حوزه شمول و ساده‌سازی راه‌حل‌های تجویزی؛
- ممنوعیت کاربرد مصالح مستعمل؛
- بازنگری در استانداردهای مرجع، حذف استانداردهای باطل‌شده و به روزرسانی استانداردهای جایگزین؛
- بازنگری در میزان هوای تهویه در ارتباط با صرفه‌جویی مصرف انرژی در کاهش هوای خارج با رعایت شرایط محلی؛
- تکمیل فصل دیگ‌های گرمایی با کاربرد دیگ‌های تلفیقی و چدنی و بسته، نوع یکپارچه؛
- تکمیل دستگاه‌های گرمایی ویژه در ارتباط با استانداردهای ممیزی انرژی؛
- تکمیل و به‌روز رسانی مقولهٔ کاربرد لوله‌های ترموپلاستیک در تأسیسات مکانیکی ساختمان؛
- تجدید نظر و هماهنگ‌سازی فصل دودکش با مبحث هفدهم؛
- تجدید نظر در مبردها. آسان‌سازی کاربری مبحث و مفهومی کردن محدودیت‌های کاربری آن.

امید است، با رفع ابهامات موجود در ویرایش قبلی، و ارائه اطلاعات تکمیلی مورد نیاز، زمینه اجرایی شدن این مبحث در ساخت و ساز کشور، بیش از پیش فراهم گردد.
در اینجا لازم می‌دانیم از کلیه مهندسان و صاحب‌نظرانی که به روش‌های مختلف با ارائه نظرات ارزشمند خود ما را در انجام این مهم یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمائیم. بدیهی است که ممکن است همچنان ابهامات و نارسائی‌هائی در مبحث وجود داشته باشد که امیداست این عزیزان با ارسال نظرات و راهنمائی‌های خود، کمیته تخصصی را در رفع آنها یاری فرمایند.

کمیته تخصصی مبحث چهاردهم مقررات ملّی ساختمان

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتدیی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

هیأت تدوین کنندگان مبحث چهاردهم مقررات ملّی ساختمان

(بر اساس حروف الفبا)

الف) شورای تدوین مقررات ملّی ساختمان

• دکتر محمدعلی اخوان بهابادی	عضو
• مهندس محمدرضا اسماعیلی	عضو
• دکتر اباذر اصغری	عضو
• دکتر محمدحسن بازیار	عضو
• دکتر منوچهر بهرویان	عضو
• مهندس علی‌اصغر جلال‌زاده	عضو
• دکتر علیرضا رهایی	عضو
• دکتر اسفندیار زبردست	عضو
• مهندس ابوالفضل صومعلو	رئیس
• دکتر محمدتقی کاظمی	عضو
• دکتر ابوالقاسم کرامتی	عضو
• دکتر محمود گلابچی	عضو
• دکتر غلامرضا هوائی	نایب رئیس و عضو

ب) اعضای کمیته تخصصی

• دکتر محمدعلی اخوان بهابادی	رئیس
• دکتر شهرام دلفانی	عضو
• مهندس محمود رضایی	عضو

ج) دبیرخانه شورای تدوین مقررات ملّی ساختمان

• مهندس سهیلا پاکروان	معاون مدیرکل ومسئول دبیرخانه شورا
• مهندس لاله جعفر پوریانی	کارشناس تدوین مقررات ملّی ساختمان
• دکتر بهنام مهرپرور	رئیس گروه تدوین مقررات ملّی ساختمان

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمعی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

فهرست

عنوان صفحه

۱-۱۴ الزامات ۱
۱-۱-۱۴ دامنهٔ کاربرد ۱
۱-۱-۱۴ تعاریف ۱
۱-۱-۱۴ استاندارد ۲
۱-۱-۱۴ تغییر مقررات ۲
۱-۱-۱۴ ساختمان‌های موجود ۲
۱-۱-۱۴ توسعه، تغییر، تعمیر ۲
۱-۱-۱۴ راهبری و نگهداری ۲
۱-۱-۱۴ تغییر کاربری ۳
۱-۱-۱۴ تخریب ۳
۱-۱-۱۴ مصالح ۳
۱-۱-۱۴ مدارک فنی ۴
۱-۱-۱۴ بازرسی و آزمایش ۴
۲-۱۴ تعاریف ۷
۱-۲-۱۴ کلیات ۷
۲-۲-۱۴ فهرست تعاریف ۷
۳-۱۴ مقررات کلی ۲۷
۱-۳-۱۴ کلیات ۲۷
۲-۳-۱۴ پلاک‌گذاری ۲۸
۳-۳-۱۴ حفاظت ساختمان ۲۹
۴-۳-۱۴ محل دستگاه‌ها ۳۰
۵-۳-۱۴ نصب دستگاه‌ها ۳۱
۶-۳-۱۴ فضاهای دسترسی ۳۳
۳-۶-۳-۱۴ نصب در اتاقک زیرِ کف ۳۴

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۳-۶-۵ نصب در مناطق با خطر سیلاب ۳۴
۱۴-۳-۷ تخلیهٔ چگالیده ۳۵
۱۴-۴ تعویض هوا ۳۷
۱۴-۴-۱ کلیات ۳۷
۱۴-۴-۲ دهانه‌های ورود و تخلیهٔ هوا ۳۸
۱۴-۴-۳ تعویض هوای طبیعی ۳۹
۱۴-۴-۴ تعویض هوای مکانیکی ۴۰
۱۴-۵ تخلیهٔ هوا ۴۵
۱۴-۵-۱ کلیات ۴۵
۱۴-۵-۲ الزامات تخلیهٔ مکانیکی هوا ۴۷
۱۴-۵-۳ تخلیهٔ هوای مراکز تولید و نگهداری مواد خطرزا ۴۹
۱۴-۵-۴ موتور و هواکش ۵۱
۱۴-۵-۵ تخلیهٔ هوای آشپزخانهٔ خانگی ۵۲
۱۴-۵-۶ تخلیهٔ هوای آشپزخانهٔ تجاری ۵۲
۱۴-۶ کانال‌کشی ۶۱
۱۴-۶-۱ کلیات ۶۱
۱۴-۶-۲ پلنوم ۶۲
۱۴-۶-۳ طراحی و ساخت کانال ۶۳
۱۴-۶-۴ نصب کانال هوا ۶۶
۱۴-۶-۵ عایق‌کاری کانال هوا ۶۹
۱۴-۶-۶ دمپر آتش ۷۱
۱۴-۷ دیگ، آب گرم‌کن و مخزن آب‌گرم تحت فشار ۷۳
۱۴-۷-۱ کلیات ۷۳
۱۴-۷-۲ آب گرم‌کن و مخزن تحت فشار ذخیرهٔ آب‌گرم مصرفی ۷۳
۱۴-۷-۳ دیگ آب گرم و بخار ۷۴
۱۴-۷-۴ لوازم اندازه‌گیری روی دیگ‌ها ۷۷
۱۴-۷-۵ کنترل سطح پایین آب دیگ ۷۸
۱۴-۷-۶ شیر اطمینان ۷۸
۱۴-۷-۷ لوازم کنترل و ایمنی ۷۹
۱۴-۷-۸ مخزن انبساط دیگ آب گرم ۸۰

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۸-۱۴ دستگاه‌های گرم کننده و خنک‌کنندهٔ ویژه ۸۳
۱-۸-۱۴ کلیات ۸۳
۲-۸-۱۴ شومینهٔ با سوخت جامد ۸۴
۳-۸-۱۴ شومینهٔ گازی ۸۴
۴-۸-۱۴ بخاری نفتی با دودکش ۸۵
۵-۸-۱۴ بخاری گازی با دودکش ۸۶
۶-۸-۱۴ بخاری گازی بدون دودکش ۸۶
۷-۸-۱۴ بخاری برقی ۸۷
۸-۸-۱۴ کورهٔ هوای گرم مستقیم ۸۸
۹-۸-۱۴ کورهٔ هوای گرم کانالی ۸۸
۱۰-۸-۱۴ آب گرم‌کن با مخزن ذخیره ۹۰
۱۱-۸-۱۴ آب گرم‌کن گازی فوری بدون مخزن ذخیره ۹۱
۱۲-۸-۱۴ گرم‌کنندهٔ برقی سونا ۹۲
۱۳-۸-۱۴ کولرگازی ۹۲
۱۴-۸-۱۴ کولرآبی ۹۳
۹-۱۴ تأمین هوای احتراق ۹۵
۱-۹-۱۴ کلیات ۹۵
۲-۹-۱۴ تأمین هوای احتراق از داخل ساختمان ۹۷
۳-۹-۱۴ تأمین هوای احتراق از خارج ساختمان ۹۸
۴-۹-۱۴ تأمین هم زمان هوای احتراق از داخل و خارج ساختمان ۱۰۰
۵-۹-۱۴ تأمین مکانیکی هوای احتراق ۱۰۰
۶-۹-۱۴ دهانه‌ها و کانال‌های ورودی هوای احتراق ۱۰۱
۷-۹-۱۴ حفاظت در برابر گازها و بخارات خطرناک ۱۰۲
۱۰-۱۴ لوله‌کشی ۱۰۳
۱-۱۰-۱۴ دامنهٔ کاربرد ۱۰۳
۲-۱۰-۱۴ طراحی لوله‌کشی ۱۰۴
۳-۱۰-۱۴ مصالح لوله‌کشی ۱۰۵
۴-۱۰-۱۴ اجرای لوله‌کشی ۱۱۲
۵-۱۰-۱۴ آزمایش ۱۱۵
۶-۱۰-۱۴ عایق‌کاری ۱۱۵

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۱ دودکش ۱۱۹
۱۴-۱۱-۱ کلیات ۱۱۹
۱۴-۱۱-۲ دودکش با مکش طبیعی ۱۲۱
۱۴-۱۱-۳ دودکش با مکش یا رانش مکانیکی ۱۲۱
۱۴-۱۱-۴ دودکش مشترک برای چند دستگاه ۱۲۲
۱۴-۱۱-۵ دودکش قائم فلزی ۱۲۳
۱۴-۱۱-۶ دودکش قائم با مصالح بنائی ۱۲۵
۱۴-۱۱-۷ دودکش شومینه ۱۲۷
۱۴-۱۱-۸ لولهٔ رابط دودکش ۱۲۸
۱۴-۱۲ ذخیره‌سازی و لوله‌کشی سوخت مایع ۱۳۱
۱۴-۱۲-۱ کلیات ۱۳۱
۱۴-۱۲-۲ مخزن سوخت مایع ۱۳۱
۱۴-۱۲-۳ لوله‌کشی سوخت مایع ۱۳۷
۱۴-۱۲-۴ آزمایش ۱۴۳
۱۴-۱۳ تبرید ۱۴۵
۱۴-۱۳-۱ کلیات ۱۴۵
۱۴-۱۳-۲ مبرّدها ۱۴۶
۱۴-۱۳-۳ طبقه‌بندی سیستم‌های تبرید ۱۵۲
۱۴-۱۳-۴ کاربرد سیستم‌های تبرید در ساختمان‌های مختلف ۱۵۳
۱۴-۱۳-۵ الزامات عمومی در موتورخانهٔ سیستم تبرید ۱۵۶
۱۴-۱۳-۶ الزامات ویژه در موتورخانهٔ سیستم تبرید ۱۵۹
۱۴-۱۳-۷ لوله‌کشی سیستم تبرید ۱۶۰
۱۴-۱۳-۸ آزمایش در کارگاه ۱۶۲
۱۴-۱۴ کاهش فاصلهٔ مجاز ۱۶۵
۱۴-۱۴-۱ دامنهٔ کاربرد ۱۶۵
۱۴-۱۴-۲ کلیات ۱۶۶
۱۴-۱۴-۳ جدول کاهش فاصلهٔ مجاز ۱۶۶
پیوست ۱ روز – درجهٔ سالانه ۱۶۹
پیوست ۲ واژه نامه فارسی – انگلیسی ۱۷۱

www.Civil808.com

۱۴-۱ الزامات

۱۴-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

۱۴-۱-۱-۱ مبحث چهاردهم ـ تأسیسات مکانیکی ساختمان الزامات حداقل را که رعایت آن‌ها الزام قانونی دارد، در مراحل طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری، تغییرات و بازرسی تأسیسات گرمائی، تعویض هوا و تهویه مطبوع و نیز تهیه و ذخیرهٔ آب گرم مصرفی در داخل ساختمان، مقرر می‌دارد.

۱۴-۱-۱-۲ احکام این مبحث از مقررات ملّی ساختمان، تأسیسات مندرج در (۱۴-۱-۱-۱) را با اهداف ایمنی، بهداشت، آسایش، بهره‌دهی مناسب و صرفهٔ اقتصادی کنترل می‌کند.

۱۴-۱-۱-۳ الزامات تأسیسات ساختمانی زیر خارج از حدود الزامات این مبحث از مقررات است:

الف) تأسیسات بهداشتی ساختمان

ب) تأسیسات آتش‌نشانی ساختمان

پ) لوله‌کشی گاز سوخت داخل ساختمان

۱۴-۱-۱-۴ پیوست‌های این مبحث منحصراً برای اطلاع و راهنمایی است و نباید مشمول الزام قانونی تلقی شوند.

۱۴-۱-۲ تعاریف

۱۴-۱-۲-۱ برای مشاهدهٔ تعاریف واژه‌ها و عبارت‌هایی که در این مبحث آمده است، به «(۱۴-۲) تعاریف» مراجعه شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱-۳ استاندارد

۱۴-۱-۳-۱ آن بخش از متن استانداردهایی که در این مبحث به آن‌ها ارجاع شده است باید بخشی از این مبحث تلقی شود.

۱۴-۱-۳-۲ در صورت وجود مغایرت میان مطالب این استانداردها با احکامی از متن این مبحث، احکام این مبحث باید معتبر شناخته شود.

۱۴-۱-۴ تغییر مقررات

۱۴-۱-۴-۱ اگر بخشی از مقررات این مبحث تغییر کند، موجب بی‌اعتبار شدن بخش‌های دیگر آن نمی‌شود.

۱۴-۱-۵ ساختمان‌های موجود

۱۴-۱-۵-۱ تأسیسات مکانیکی ساختمان در ساختمان‌های موجود که پیش از انتشار رسمی ضوابط مندرج در این مبحث به‌طور قانونی از آن‌ها استفاده شده است، مشمول الزام قانونی رعایت احکام این مبحث قرار نمی‌گیرند؛ ولی از زمان انتشار رسمی احکام این مبحث، کار در ساختمان‌های در دست اجرا باید با رعایت این احکام صورت گیرد.

۱۴-۱-۶ توسعه، تغییر، تعمیر

۱۴-۱-۶-۱ هر گونه توسعه، تغییر یا تعمیر اساسی در تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های موجود باید طبق الزامات مندرج در این مبحث انجام گیرد. این عملیات، تغییر در کل تأسیسات موجود را برای انطباق با احکام این مبحث الزام‌آور نمی‌کند. این حکم شامل تعمیرات جزئی نخواهد شد.

۱۴-۱-۶-۲ هر گونه توسعه، تغییر یا تعمیر اساسی در تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های موجود نباید موجب غیر ایمن شدن وضع تأسیسات موجود شود و بار گرمایی یا بار سرمایی اضافی بر تأسیسات موجود وارد سازد.

۱۴-۱-۷ راهبری و نگهداری

۱۴-۱-۷-۱ تأسیسات مکانیکی ساختمان‌های جدید و ساختمان‌های موجود باید در شرایط ایمن و بهداشتی راهبری و نگهداری شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمعین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱-۷-۲ مالک یا نمایندهٔ قانونی او، مسئول راهبری و نگهداری این تأسیسات در زمان بهره‌برداری است.

۱۴-۱-۸ تغییر کاربری

۱۴-۱-۸-۱ هرگونه تغییر کاربری ساختمان که بر تأسیسات مورد نظر در این مبحث اثر می‌گذارد باید قبلا به تایید برسد.

۱۴-۱-۸-۲ این تغییر کاربری نباید از نظر ایمنی، بهداشت، آسایش، بهره‌دهی مناسب و صرفهٔ اقتصادی، اثر زیان‌بخشی بر تأسیسات داشته باشد.

۱۴-۱-۹ تخریب

۱۴-۱-۹-۱ پیش از تخریب هر ساختمان که دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی آن از شبکهٔ گاز سوخت شهری یا شبکهٔ برق شهری تغذیه می‌شود، باید خط تغذیهٔ آن ساختمان از طریق سازمان مسئول آن شبکه شهری بطور کامل قطع شود.

۱۴-۱-۱۰ مصالح

۱۴-۱-۱۰-۱ استفاده از مصالحی که در این مبحث از مقررات، برای تأسیسات مکانیکی ساختمان مقرر شده است، نباید مانع استفاده از مصالح مورد تأیید دیگر شود.

الف) در موارد ضروری، ناظر ساختمان می‌تواند مصالح مشابه را که از نظر کیفیت، کارآیی، مقاومت در برابر حریق، دوام و ایمنی هم‌ارز مصالح مقرر شده در این مبحث باشد، تأیید کند.

۱۴-۱-۱۰-۲ ناظر ساختمان باید از مالک ساختمان یا نمایندهٔ قانونی او، مدارک کافی درباره کیفیت فنی و آزمایش هر یک از مصالح را درخواست کند و از مناسب بودن آنها برای کار مورد نظر اطمینان یابد.

الف) هزینه‌های لازم برای آزمایش کیفیت و تهیهٔ مدارک فنی به عهدهٔ مالک ساختمان یا نماینده قانونی او می‌باشد.

۱۴-۱-۱۰-۳ استفاده از مصالح کارکرده، آسیب‌دیده و معیوب مجاز نمی‌باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱-۱۱ مدارک فنی

۱۴-۱-۱۱-۱ مالک ساختمان یا نمایندهٔ قانونی او، برای گرفتن پروانهٔ ساختمان باید مدارک فنی لازم را به ترتیبی که در احکام قانونی (۱۴-۱-۱-۳) درج شده، به‌منظور تطبیق با الزامات این مبحث از مقررات و تأیید آن، ارائه دهد.

۱۴-۱-۱۱-۲ مدارک فنی شامل نقشه‌ها و مشخصات فنی، پلان‌ها، دیاگرام‌ها، محاسبات مهندسی و نقشه‌های جزئیات می‌باشد.

۱۴-۱-۱۱-۳ مدارک فنی باید توسط اشخاص حقیقی یا حقوقی دارای صلاحیت حرفه‌ای و پروانهٔ اشتغال به کارِ مهندسی در تأسیسات مکانیکی ساختمان، تهیه شود.

۱۴-۱-۱۱-۴ در جریان طراحی یا اجرای کار، اگر تغییراتی در نقشه‌ها یا دیگر مدارک فنی پیش آید، پیش از اجرای آن، باید نوع و علت آن به اطلاع ناظر ساختمان برسد و نقشه‌ها یا مشخصات تغییریافته به‌وسیلهٔ او تأیید گردد.

۱۴-۱-۱۲ بازرسی و آزمایش

۱۴-۱-۱۲-۱ در جریان پیشرفت کارهای اجرایی و نیز در پایان کار، ناظر ساختمان باید مصالح، دستگاه‌ها و چگونگی اجرای فنی کار را بازرسی و مدارک لازم را از نتیجهٔ بازرسی فراهم کند.

الف) در صورت مطابقت اجرای هر قسمت از تأسیسات با الزامات مقرر در این مبحث، ناظر ساختمان باید در هر مرحله از بازرسی تأییدیه صادر کند.

ب) چنانچه تمام یا بخشی از تأسیسات اجرا شده با الزامات مقرر در این مبحث مطابقت نداشته باشد، برای رفع موارد نقص، ناظر ساختمان باید دستور کار لازم را صادر کند.

۱۴-۱-۱۲-۲ بازرسی و آزمایش تأسیسات زیر سطح تراز زمین باید پس از ساخت کانال‌ها، ترنچ‌ها و نصب لوله در آن‌ها و پیش از پوشش این کانال‌ها و ترنچ‌ها انجام‌گیرد.

۱۴-۱-۱۲-۳ بازرسی و آزمایش‌های مرحله‌ای باید پس از اجرای کامل لوله‌کشی یا کانال‌کشی توکار، و پیش از پوشاندن آن‌ها در دیوار و کف و سقف صورت گیرد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱-۱۲-۴ بازرسی و آزمایش نهایی باید پس از پایان عملیات نصب تأسیسات مکانیکی انجام و مطابقت مشخصات فنی و عملکرد این تأسیسات با الزامات مقرر شده در این مبحث تأیید شود.

الف) دستگاه‌ها، لوازم، ابزار و نیروی انسانی مورد نیاز برای آزمایش را باید مالک ساختمان یا نمایندهٔ قانونی او فراهم کند.

ب) اگر نتایج آزمایش قابل پذیرش نباشد باید پس از رفع نقص، دوباره آزمایش انجام شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

www.Civil808.com

۱۴-۲ تعاریف

۱۴-۲-۱ کلیات

۱۴-۲-۱-۱ در این فصل واژه‌هایی تعریف می‌شود که در مبحث «چهاردهم ـ تأسیسات مکانیکی ساختمان» به کار می‌رود.

۱۴-۲-۱-۲ واژه‌های فنی رایج که در این فصل تعریف نشده‌اند، باید به همان معنای متداول به کار رود.

۱۴-۲-۲ فهرست تعاریف

آب خنک‌کننده: آبی که گرمای دفع شدهٔ سیستم تبرید را جذب و از طریق برج خنک‌کن یا هر سیستم دفع‌کنندهٔ دیگر، به فضای خارج انتقال می‌دهد.

آب گرم‌کن: دستگاهی که آب مصرفی را گرم و آن را وارد شبکهٔ توزیع آب گرم مصرفی ساختمان می‌کند.

آلاینده‌های هوا: ذرات جامد، گازهای زیان‌آور، بو، دود و هر نوع موادی در هوا که برای تنفس و سلامتی انسان زیان‌آور باشد. بخارآب همراه هوا، آلاینده محسوب نمی‌شود.

آویز: وسیله‌ای دایمی برای آویختن لوله یا کانال از نقطه‌ای ثابت و نگاه داشتن آن در ارتفاع پیش‌بینی شده. آویز ممکن است با حرکت محدود آونگی یا ثابت و بی‌حرکت باشد.

اتصال: چگونگی متصل‌کردن لوله به لوله، لوله به وصاله یا شیر، وصاله به وصاله یا شیر، در هر سیستم لوله‌کشی با کمک یک قطعهٔ واسط یا بدون آن.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

اتصال وصاله فشاری: نوعی اتصال در لوله‌کشی مسی، که با گشاد کردن دهانهٔ لوله، یا به کمک یک قطعهٔ واسط (برنجی یا پلاستیکی) و پیچ کردن یک مهره به دهانهٔ لوله، شیر یا دستگاه، با اتصال دنده‌ای متصل می‌شود.

اتصال لحیمی موئینگی: نوعی اتصال در لوله‌کشی مسی با ذوب کردن مفتول لحیم‌کاری. در این اتصال، لحیم ذوب شده با کشش موئینگی، فاصلهٔ بین سطح خارج (نری) و سطح داخلی (مادگی) لوله یا وصاله را پر می‌کند. دمای ذوب مفتول لحیم‌کاری باید کمتر از دمای ذوب مس باشد. اگر دمای ذوب کمتر از ۴۲۷ درجهٔ سلسیوس (۸۰۰ درجهٔ فارنهایت) باشد، لحیم‌کاری "نرم" و اگر بیشتر باشد، لحیم‌کاری "سخت" نامیده می‌شود.

اواپراتور: ← تبخیر کننده

بازگردانی هوا: توزیع دوبارهٔ هوای برگشتی که پیش ازآن در فضا توزیع شده است.

بخاری با دودکش: بخاری با سوخت گاز، مایع یا جامد برای گرم کردن موضعی فضا که محصولات احتراق را از طریق دودکش مستقیماً به فضای خارج انتقال می‌دهد.

بخاری بدون دودکش: بخاری گاز سوز بدون دودکش که به صورت تابشی، یا با جابه‌جائی طبیعی هوا و یا به کمک پروانهٔ برقی، به صورت موضعی فضا را گرم می‌کند.

بخار یا گاز قابل اشتعال: مخلوط گاز یا بخار در هوا که غلظتی بزرگتر یا مساوی حد کمینهٔ اشتعال (LFL) و کوچکتر یا مساوی حد بیشینهٔ اشتعال (UFL)، داشته باشد.

بست / تکیه‌گاه: وسیله‌ای که لوله یا کانال را در حالت معیّن یا موقعیت معیّن، به‌طور ثابت نگاه می‌دارد.

پلنوم: محفظه‌ای فلزی یا ساختمانی که بخشی از سیستم توزیع یا تخلیهٔ هوا را تشکیل می‌دهد. پلنوم ممکن است دارای یک یا چند دهانهٔ ورودی و/یا خروجی هوا باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

تبخیرکننده/ اواپراتور: بخشی از سیستم تبرید که در آن با تبخیر مایع مبرد، عمل سرمایش صورت می‌گیرد.

تخلیهٔ هوا: خارج کردن قسمتی از هوای فضا و هدایت آن به هوای آزاد، به‌طور طبیعی یا با وسایل مکانیکی.

تصفیهٔ هوا: فرایند کاهش ذرات زیان‌آور موجود در هوا از قبیل میکروارگانیسم‌ها، ذرات معلق، دود، گازهای زیان‌آور و جزآنها .

تعویض هوا/تهویه: ورود یا خروج هوا در یک فضا، به‌طور طبیعی یا به کمک وسایل مکانیکی.

تنظیم‌کنندهٔ مکش: وسیله‌ای که روی لولهٔ رابط یا دریچهٔ تعادل دودکش نصب می شود و با ورود هوا به درون آن، مکش دودکش به‌طور خودکار به میزان معینی، ثابت نگه داشته می‌شود.

تنظیم مجدد خودکار: فرایند راه‌اندازی دوبارهٔ شیر قطع سوخت مشعل به‌طور خودکار، پس از بسته شدن آن با فرمان کنترل و خاموش شدن مشعل.

تنظیم مجدد دستی: فرایند راه‌اندازی دوبارهٔ شیر قطع سوخت مشعل به‌طور دستی، پس از بسته شدن خودکار آن با فرمان کنترل و خاموش شدن مشعل.

تهویهٔ طبیعی: جریان هوا از خارج به داخل یا از داخل به خارج فضاهای ساختمان، از راه دهانه‌های بازشو مانند پنجره و درب، یا به‌وسیلهٔ هواکش‌های بدون موتور.

تهویهٔ مکانیکی: جریان هوا از بیرون به درون یا از درون به بیرون فضاهای ساختمان، به کمک دستگاه‌های مکانیکی.

تهویه مطبوع: کنترل هم زمان دما، رطوبت و پاکیزگی هوا و توزیع مناسب آن، برای تأمین شرایط مورد نیاز فضاهای ساختمان.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

تیغه‌های هدایت کننده: تیغه‌هایی که برای جهت دادن به جریان هوا، به‌طور ثابت در داخل کانال نصب می‌شود.

چگالنده/کندانسور: مبدل‌گرمایی که برای تقطیر گاز مبرد با گرفتن گرما از آن به‌کار می‌رود.

چگالیده/کندانسیت: مبرد مایع که از تقطیر گاز مبرد در چگالنده به‌دست می‌آید.

حائل: قطعه‌ای محافظ از مواد غیرسوختنی که برای جداسازی و ایجاد فاصلهٔ هوایی بین مواد سوختنی و سطوح گرم دستگاه‌ها و اجزای تأسیسات گرمایی، قرارداده می‌شود.

حداکثر فشار مجاز: حداکثر فشار مجاز سیستم که شیراطمینان مربوط بر آن اساس تنظیم می‌شود.

حد بالای میزان مبرد در محیط کار: حداکثر مقدار غلظت مبرد یا مواد شیمیایی دیگر در هوا، که کارگران در ۸ ساعت کار عادی در روز و ۴۰ ساعت کار در هفته، به‌طور دایم در معرض آن قرار داشته باشند و به گواهی مراکز بهداشتی معتبر و مورد تایید، هیچ اثر زیان‌آوری بر آن‌ها نداشته باشد.

حد بیشینهٔ اشتعال (UFL): حداکثر غلظتی از مبرد که باعث گسترش شعله در یک مخلوط همگن مبرد و هوا می‌شود.

حد بیشینهٔ انفجار ← حد بیشینهٔ اشتعال

حد کمینهٔ اشتعال (LFL): حداقل غلظتی از مبرد که باعث گسترش شعله در یک مخلوط همگن مبرد و هوا می‌شود.

حد کمینهٔ انفجار ← حد کمینهٔ اشتعال

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتدیی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

حلقهٔ انبساط: تغییر امتداد لوله در یک صفحه با زانوها و خم‌ها، برای جذب حرکات طولی لوله ناشی از تغییر دما و انبساط و انقباض.

خم انبساط: تغییر امتداد لوله در یک صفحه با یک زانو یا خم، برای جذب حرکات طولی لوله ناشی از تغییر دما و انبساط و انقباض.

در دسترس: دسترسی مستقیم به دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان و اجزای لوله‌کشی آن‌ها، بدون نیاز به بازکردن یا برداشتن یا جابه‌جا کردن هرگونه مانع.

دریافت‌کنندهٔ مایع مبرد : مخزنی برای دریافت و ذخیرهٔ مبرد مایع که با لوله‌های ورودی و خروجی دایم به سیستم تبرید متصل باشد.

دریچهٔ تعادل: وسیله‌ای که بر روی لولهٔ رابط دودکش یا در محل خروج دود از دستگاه گازسوز، با اهداف زیر نصب می‌شود:
در صورت نبود مکش، مسدود بودن دودکش یا پس زدن دود، دود از دهانه‌های باز آن خارج شود.
در صورت مکش اضافی دودکش، مقداری هوای اضافی به درون دودکش وارد کند و با رقیق کردن آن، جریان دود را در دودکش متعادل سازد.

دستگاه: دستگاهی که برق، سوخت گازی، مایع یا جامد و یا هر نوع انرژی دیگر مصرف می‌کند و برای استفاده در تأسیسات مکانیکی ساختمان، طراحی و ساخته شده است.

دستگاه با دمای پایین: هر دستگاه که در آن دمای گازهای حاصل از احتراق سوخت، در نقطهٔ ورود به دودکش در شرایط کارکرد عادی، حداکثر ۵۳۸ درجهٔ سلسیوس (۱۰۰۰ درجهٔ فارنهایت) باشد.

دستگاه با دودکش: هر دستگاه با سوخت جامد، مایع یا گاز که محصولات احتراق آن، از راه دودکش، مستقیماً به هوای خارج از ساختمان منتقل شود.

دستگاه با سوخت جامد: دستگاه گرمازا با محفظهٔ احتراق بسته برای سوخت جامد، که جز خروجی دودکش، دریچهٔ سوخت جامد و دریچهٔ تنظیم هوای احتراق، هیچ بازشو دیگری نداشته باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

دستگاه بدون دودکش: هر دستگاه گرمازا با سوخت جامد، مایع یا گاز، که دودکش ندارد و محصولات احتراق آن به فضای اطراف دستگاه منتقل شود.

دستگاه تهویه مطبوع اتاقی: دستگاه یکپارچه شامل تمام قطعات و لوازم، برای خنک کردن هوا (با / یا بدون امکان گرم کردن)، که برای کار به صورت مستقل طراحی و ساخته شده باشد.

دستگاه گرمازای برقی: دستگاهی که با استفاده از انرژی الکتریکی، به وسیلهٔ المنت گرمایی، کمپرسور در پمپ گرمایی و یا پمپ گرمایی ترموالکتریک، برای گرم کردن فضاها انرژی گرمایی تولید می‌کند.

دستگاه‌های گرم‌کننده و خنک‌کنندهٔ ویژه: هر دستگاه مکانیکی با کاربری و ظرفیت مشخص و با مصرف هر نوع انرژی (برق، سوخت جامد، مایع، گاز)، که برای تهیه آب‌گرم مصرفی یا گرم کردن و یا خنک کردن موضعی فضاهای ساختمان، طراحی و ساخته شده باشد.

دستگاه یکپارچه (پکیج): دستگاهی که به‌طور کامل در کارخانه ساخته، سوار و آزمایش شده و به صورت یک واحد مستقل، با همهٔ قطعات و اجزای متحرک و موتور محرک، آمادهٔ نصب باشد.

دمای کار طراحی: حداکثر دمای مجاز کار که یک سیستم برای آن طراحی شده است.

دمپر: وسیله‌ای که جریان هوا یا محصولات احتراق و مقدار آن‌ها را با فرمان دستی یا خودکار، تنظیم می‌کند.

دمپر آتش: وسیله‌ای فلزی که در محل عبور کانال هوا از یک منطقهٔ آتش به منطقهٔ مجاور نصب می‌شود و به هنگام آتش‌سوزی به‌طور خودکار بسته و مانع انتقال آتش از یک منطقه به منطقهٔ مجاور می‌گردد.

دمپر تنظیم حجم هوا: دمپری که در سیستم‌های گرمایی و سرمایی برای تنظیم مقدار هوا یا محصولات احتراق، نصب می‌شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

دمپر دود: دمپری که برای جلوگیری از عبور هوا و دود طراحی شده و با دریافت فرمان از حسگر، به‌طور خودکار بسته می‌شود.

دودکش: معبری فلزی یا با مصالح بنائی که گازهای حاصل از احتراق از راه آن به خارج ساختمان منتقل می‌شود.

دودکش القایی: نوعی از دودکش که گازهای حاصل از احتراق را به کمک بادزن، در فشار استاتیک منفی (مکشی) به خارج منتقل می‌کند.

دودکش با دمای پایین: دودکشی که برای انتقال محصولات احتراق دستگاه با سوخت مایع یا گاز، با دمای حداکثر ۵۳۸ درجهٔ سلسیوس (۱۰۰۰ درجهٔ فارنهایت)، در شرایط کار عادی دستگاه، طراحی و آزمایش شده باشد. اندازه‌گیری دما در نقطهٔ خروج دود از دستگاه صورت می‌گیرد.

دودکش پیش‌ساخته: دودکش پیش‌ساخته در کارخانه شامل معبر انتقال دود، که برای نوع و کلاس معینی از دستگاه با سوخت مایع یا گاز ساخته شده و مشخصات آن از طرف مؤسسهٔ معتبر و مورد تایید گواهی شده و دارای پلاک تأیید باشد.

دودکش رانشی: نوعی از دودکش که محصولات احتراق را به کمک بادزن، در فشار استاتیک مثبت (رانشی) به خارج منتقل می‌کند.

دودکش قائم با مصالح بنائی: شفت قائم یا تقریباً قائم، شامل یک یا چند معبر دود، برای انتقال محصولات احتراق یک یا چند دستگاه با سوخت مایع یا گاز، به هوای خارج از ساختمان.

دهانهٔ بازشو خارجی: پنجره، درب، دریچه یا پنجره‌های سقفی، که امکان بازشدن به هوای خارج از ساختمان داشته باشد.

دیگ: دستگاه گرمازای بسته که برای تأسیسات گرمایی یا سیستم تأمین آب گرم مصرفی، آب‌گرم یا بخار تولید می‌کند. فشار کار دیگ بخار کم فشار برابر ۱۰۳ کیلو پاسکال نسبی (۱۵ پوند بر اینچ مربع) یا کمتر و فشار کار دیگ آب‌گرم کم فشار ۱۱۰۳ کیلو پاسکال نسبی (۱۶۰ پوند بر اینچ مربع)

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

یا کمتر است. فشار کار دیگ بخار پر فشار بالاتر از ۱۰۳ کیلو پاسکال نسبی (۱۵ پوند بر اینچ مربع) و فشار کار دیگ آب‌گرم پرفشار بالاتر از ۱۱۰۳ کیلو پاسکال نسبی (۱۶۰ پوند بر اینچ مربع) است.

دیگ خودکار: دیگی که به کنترل‌های خودکار، از جمله کنترل‌های حد، به شرحی که در «(۱۴-۷-۶) لوازم کنترل و ایمنی» آمده است، مجهز باشد.

دیوار آتش: جزئی از ساختمان که ضد حریق است و از گسترش آتش در داخل یا بین ساختمان‌ها و سازه‌ها، از سوئی به سوی دیگر، جلوگیری کرده و یا آنرا کُند می‌کند.

روز ـ درجهٔ سرمایی: واحدی براساس اختلاف دما و زمان که در برآورد مصرف انرژی سرمایی ساختمان به‌کار می‌رود. در هر روز، وقتی که دمای متوسط هوا بیش از دمای مبنا (معمولاً ۱۸/۳ درجهٔ سلسیوس = ۶۵ درجهٔ فارنهایت) است، مقدار روز- درجهٔ سرمایی برابر است با اختلاف دمای متوسط هوا در همان روز و دمای مبنا. روز- درجهٔ سرمایی سالانه (ADDC)، مجموعه روز- درجه‌ها در طول یک سال تقویمی است.

روز ـ درجهٔ گرمایی: واحدی براساس اختلاف دما و زمان که در برآورد مصرف انرژی گرمایی ساختمان به‌کار می‌رود. در هر روز، وقتی دمای متوسط هوا کمتر از دمای مبنا (معمولاً ۱۸/۳ درجهٔ سلسیوس = ۶۵ درجهٔ فارنهایت) باشد، مقدار روز- درجهٔ گرمایی برابر است با اختلاف دمای مبنا و دمای متوسط هوا در همان روز. روز- درجهٔ گرمایی سالانه (ADDH)، مجموع روز- درجه‌ها در طول یک سال تقویمی است.

ساختمان با درزهای معمولی: ساختمانی که با مصالح معمولی بنا شده باشد و درزبندی جدارهای خارجی آن، امکان تعویض هوای طبیعی به میزان دست‌کم نصف حجم فضا در ساعت، را فراهم کند.

ساختمان با درزهای هوابند: ساختمانی که جدارهای خارجی آن مانند درز درب‌ها و پنجره‌ها، محل عبور لوله‌ها و کابل‌ها و جزآنها ، با نوارهای درزبندی یا وسایل دیگر تا اندازه‌ای حفاظت شده که تعویض هوای طبیعی از نصف حجم فضا در ساعت کمتر شود.

سطح هود: سطح افقی داخلی دهانهٔ ورود هوای زیر هود. اگر سطح زیر هود افقی نباشد، تصویر آن بر صفحهٔ افقی اندازه‌گیری می‌شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

سیستم تبرید با احتمال نشت بالا: سیستم تبریدی که طراحی و نصب اجزای آن به‌ترتیبی است که در صورت نشت مبرد از اتصال‌ها یا اجزای معیوب آن، ورود مبرد به فضاهای کار یا اقامت افراد (جز موتورخانه) محتمل است.

سیستم تبرید با احتمال نشت پایین: سیستم تبریدی که طراحی و نصب اجزای آن به‌گونه‌ای است که در صورت نشت مبرد از اتصال‌ها یا اجزای معیوب آن، ورود مبرد به فضاهای کار یا اقامت افراد (جز موتورخانه)، احتمال ندارد.

سیستم تبرید غیرمستقیم: سیستمی که در آن یک سیال ثانویه که با عمل تبرید سرد یا گرم شده، با گردش در یک مدار ثانویه، هوا یا سیال دیگری را سرد یا گرم می‌کند.

سیستم تبرید غیرمستقیم بسته: سیستم تبرید غیرمستقیم با مدار ثانویهٔ بسته.

سیستم تبرید غیرمستقیم بستهٔ مربوط به هوای آزاد: سیستم تبرید غیرمستقیم بسته‌ای که اواپراتور یا کندانسور آن، در یک مخزن باز مرتبط به هوای آزاد قرار می‌گیرد.

سیستم تبرید غیرمستقیم پاششی باز: سیستم تبرید غیرمستقیم که مدار ثانویهٔ آن باز و به‌صورت تماس مستقیم می‌باشد.

سیستم تبرید غیرمستقیم پاششی باز دومرحله‌ای: سیستمی که در آن یک سیال واسط که با عمل تبرید سرد یا گرم شده، با گردش در یک مدار بسته، سیال ثانویهٔ سیستم تبرید غیرمستقیم پاششی باز را سرد یا گرم می‌کند.

سیستم تبرید مستقیم: سیستمی که اواپراتور یا کندانسور آن با هوا یا سیال دیگری که باید سرد یا گرم شود، در تماس مستقیم است.

سیستم توزیع هوا: سیستمی شامل کانال‌کشی، پلنوم و هوارسان که برای گردش هوا در تمام یا قسمتی از فضاهای ساختمان، طراحی و نصب می‌شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

شاخص پیشروی شعله: مشخصه‌ای که به رفتار مواد و مصالح در برابر آتش می‌پردازد؛ بر طبق استاندارد ملّی ۸۲۹۹.

شاخص گسترش دود: مشخصه‌ای که به رفتار مواد و مصالح در برابر آتش می‌پردازد؛ بر طبق استاندارد ملّی ۸۲۹۹.

شمعک: شعلهٔ کوچکی برای روشن کردن مشعل اصلی دیگ یا هر دستگاه گرمازای دیگر.

شمعک دایمی: شمعکی که در تمام مدتی که دیگ کار می‌کند روشن است؛ چه مشعل کار کند و چه نکند.

شمعک قطع شونده: شمعکی که هنگام روشن شدن مشعل اصلی، مدت کوتاهی روشن می‌شود و در زمان کار مشعل اصلی خاموش می‌ماند.

شمعک متناوب: شمعکی که با روشن شدن مشعل اصلی روشن می‌شود، در مدت کار آن روشن می‌ماند و با خاموش شدن آن خاموش می‌شود.

شومینهٔ با مصالح بنائی: نوعی بخاری دیواری شامل کوره یا محفظهٔ احتراق و دودکش، که با مصالح بنائی نسوز ساخته می‌شود و با سوخت جامد یا گاز کار می‌کند.

شومینهٔ پیش‌ساخته: نوعی بخاری تزیینی که تمام یا قسمتی از قطعات آن در کارخانه ساخته شده و در محل کاربرد براساس دستورالعمل کارخانه، نصب یا مونتاژ می‌شود.

شیر اطمینان فشار: شیر حساس به فشار که در حالت کار عادی دستگاه یا سیستم، با یک فنر یا وسیلهٔ دیگر بسته است و طوری طراحی شده که اگر فشار از حد پیش‌بینی شده بالاتر رود، به‌طور خودکار باز می‌شود و با تخلیهٔ مقداری از سیال، فشار را کاهش می‌دهد.

شیر اطمینان بخار: شیر اطمینانی که روی دیگ بخار یا سیستم توزیع بخار نصب می‌شود و در حالت کار عادی بسته است. این شیر طوری طراحی شده است که اگر فشار از حد پیش‌بینی شده

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

بالاتر رود، به‌طور خودکار باز می‌شود و بخار را برابر ظرفیت دیگ یا حداکثر بخار ورودی به سیستم، خارج می‌کند.

شیر اطمینان فشار و دما: شیر حساس به فشار و دما که در حالت کار عادی بسته است و چنان طراحی شده که اگر فشار یا دمای سیال از حد پیش‌بینی شده بالاتر رود، به‌طور خودکار بازشده و با تخلیهٔ مقداری از سیال، از افزایش بیشتر فشار و دمای سیستم جلوگیری می‌کند.

شیر قطع خودکار گاز: شیری در مشعل دیگ‌های گازسوز، که با فرمان حسگر فشار یا دما و یا هر کنترل‌کنندهٔ دیگر، بسته می‌شود و راه ورود گاز به مشعل را مسدود می‌کند.

شیر قطع سریع: شیری که با یک حرکت سریع دست یا خودکار و با گردش یک چهارم دور، به‌طور کامل بسته می‌شود (ربع گرد).

طرف فشار بالا در سیستم تبرید: بخشی از سیستم تبرید که در معرض فشار چگالنده است.

طرف فشار پایین در سیستم تبرید: بخشی از سیستم تبرید که در معرض فشار تبخیرکننده (اواپراتور) است.

غلاف تهویه شونده: غلافی فلزی در محل عبور دودکش قائم فلزی از بام، برای جدا کردن سطح خارج دودکش از مصالح سوختنی و ایجاد فاصله بین سطح خارجی دودکش و سطح داخلی غلاف، برای جریان هوا.

فاصلهٔ مجاز: حداقل فاصلهٔ هوایی بین سطوح گرم دستگاه‌های گرمازا یا فاصلهٔ لوازم و دستگاه‌های تأسیسات گرمایی با سطوح اجزا و لوازم دیگر که از مواد سوختنی تشکیل شده است.

فاصلهٔ هوایی: فاصلهٔ هوایی میان مواد سوختنی با سطوح گرم، یا قطعات حایل، به‌طوری که هوا در آن فاصله جریان یابد.

فشار طراحی مخزن سوخت: حداکثر فشار وارده به ته مخزن سوخت، در حالتی‌که مخزن و لوله‌های هواکش آن از سوخت مایع کاملاً پر شده است.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مشاوره ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

فشار کار طراحی: حداکثر فشار کار مجاز که یک دستگاه/ سیستم برای آن طراحی شده است.

فضای با حجم کافی: فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، که حجم کل آن مساوی یا بیش از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) است. حجم فضای مجاور، که مستقیماً به محل نصب دستگاه باز باشد (بدون در ب و پنجره)، بخشی از حجم فضای محل نصب دستگاه به حساب می‌آید.

فضای با حجم ناکافی: فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، که حجم کل آن کمتر از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) است.

فضای با خطر: هر فضایی از ساختمان که به علت وجود گازها و گرد و غبار قابل اشتعال و الیاف سوختنی و دیگر مواد به شدت سوختنی، خطر آتش‌سوزی بالایی داشته باشد.

فضای به‌طور غیرعادی درزبند: ساختمانی که دیوارها و سقف آن در برابر نفوذ رطوبت مقاوم است و درزهای درها و پنجره‌های آن با نوارهای درزبند طوری مسدود شده است که میزان نفوذ رطوبت به درون آن از یک پرم (۵۷ نانوگرم بر ثانیه بر مترمربع برای یک پاسکال اختلاف فشار) تجاوز نمی‌کند.

فیلتر روغن هودهای آشپزخانه: وسیله‌ای که در موارد لزوم درون هود آشپزخانه نصب می‌شود و ذرات روغن و چربی را از هوای گرم، بخار آب، دود و جزآنها، که از دستگاه‌های پخت وارد هود می‌شود، پیش از ورود آن به کانال تخلیه جدا می‌کند.

فیوز حرارتی: وسیله‌ای ایمنی که طوری طراحی شده است تا در دمای معینی ذوب شود و دو قطعه را از هم جدا کرده یا دمپری را رها کند.

قابل دسترسی: دستگاه‌های تأسیسات مکانیکی ساختمان یا اجزای لوله‌کشی و کانال‌کشی، وقتی "قابل دسترسی" اند که باز کردن یک دریچه یا برداشتن مانعی برای دسترسی به آنها کافی باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

قطعات محافظ: هر نوع قطعات و اجزای محافظ ساخته شده از مواد غیرسوختنی، که برای کاهش فاصلهٔ مجاز بین مواد سوختنی و سطوح گرم دستگاه‌ها و اجزای تأسیسات گرمایی، به‌کار روند.

قطعهٔ انبساط: وسیله‌ای برای جذب حرکت‌های ناشی از تغییر دما و انقباض و انبساط در لوله.

کانال هوا: مجرایی برای هدایت هوای رفت، برگشت یا تخلیه.

کانال قائم: کانال هوا که به‌طور قائم، در یک طبقه یا بیشتر ادامه یابد.

کانوپی: کلاهک هود که روی دستگاه پخت قرار می‌گیرد.

کنترل اطمینان خودکار قطع گاز: وسیله‌ای که در صورت روشن نشدن مشعل دستگاه، گاز ورودی به شعلهٔ اصلی مشعل یا گروه مشعل‌ها را، به‌طور خودکار قطع می‌کند.

کنترل اطمینان شمعک: وسیله‌ای که در صورت از کار افتادن شمعک یا هر وسیلهٔ دیگر روشن‌کنندهٔ مشعل و همچنین در صورت خاموش شدن شعلهٔ مشعل، ورود سوخت به مشعل را به‌طور خودکار قطع می‌کند.

کنترل اطمینان وجود حداقل اکسیژن (ODS): وسیله‌ای حساس به تغییرات نسبت اکسیژن در هوای محیط که در صورت کاهش این نسبت به کمتر از میزان تعیین شده، به طور خودکار جریان ورود گاز به دستگاه گازسوز را قطع می‌کند.

کنترل اطمینان وجود شعله: وسیله‌ای که در صورت روشن نشدن مشعل دستگاه یا خاموش شدن شعلهٔ اصلی، مانع ورود سوخت به شعلهٔ اصلی مشعل یا شعلهٔ اصلی مشعل و شمعک آن هر دو، می‌شود.

کنترل حد دمای بالا: وسیله‌ای حساس به تغییرات دما، که وقتی دمای نقطهٔ مورد نظر از حد پیش‌بینی شده بالاتر رود، به‌طور خودکار راه ورود سوخت به مشعل را می‌بندد.

کندانسور: ← چگالنده/کندانسور

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

کورهٔ بسته: دستگاه گرم‌کنندهٔ هوا با سوخت مایع یا گاز، محصور در اتاقک مخصوص، که هوای احتراق را مستقیماً از خارج دریافت می‌کند.

کورهٔ هوای گرم: دستگاه گرم کنندهٔ مستقل شامل یک کورهٔ بسته و دمندهٔ هوا که هوا را پس از گرم شدن، به فضاهای ساختمان می‌فرستد.

کولر آبی: دستگاه خنک‌کننده‌ای که گرمای محسوس هوا را با تبخیر آب در مسیر آن، کاهش می‌دهد و به کمک دمندهٔ هوا، وارد فضاهای ساختمان می‌کند.

لحیم‌کاری سخت: روشی در اتصال لحیمی موئینگی، که در آن دمای ذوب مفتول لحیم‌کاری بیشتر از ۴۲۷ درجهٔ سلسیوس (۸۰۰ درجهٔ فارنهایت) است.

لحیم‌کاری نرم: روشی در اتصال لحیمی موئینگی، که در آن دمای ذوب مفتول لحیم‌کاری کمتر از ۴۲۷ درجهٔ سلسیوس (۸۰۰ درجهٔ فارنهایت) می‌باشد.

لرزه‌گیر لوله‌ای: قطعه‌ای لوله‌ای شکل و انعطاف‌پذیر که بین دو قطعهٔ لوله یا وصاله، نصب می‌شود و مانع انتقال ارتعاشات دستگاه می‌گردد.

لولهٔ رابط دودکش: لوله‌ای که گازهای حاصل از احتراق را از یک دستگاه با سوخت مایع یا گاز، به دودکش قائم منتقل می‌کند.

مایعات قابل اشتعال: هر مایعی که نقطهٔ اشتعالی کمتر از ۳۸ درجه سلسیوس (۱۰۰ درجهٔ فارنهایت) داشته باشد و فشار بخار آن در این دما از ۲۷۶ کیلو پاسکال (۴۰ پوند بر اینچ مربع مطلق) تجاوز نکند، مایع قابل اشتعال نامیده می‌شود. مایعات قابل اشتعال به شکل زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

مایعات قابل اشتعال گروه IA: مایعاتی که نقطهٔ اشتعال آن‌ها کمتر از ۲۳ درجهٔ سلسیوس (۷۳ درجهٔ فارنهایت) و نقطهٔ جوش آنها کمتر از ۳۸ درجهٔ سلسیوس (۱۰۰ درجهٔ فارنهایت) است.

مایعات قابل اشتعال گروه IB: مایعاتی که نقطهٔ اشتعال آنها کمتر از ۲۳ درجهٔ سلسیوس (۷۳ درجهٔ فارنهایت) و نقطهٔ جوش آنها بالاتر یا مساوی ۳۸ درجهٔ سلسیوس (۱۰۰ درجهٔ فارنهایت) است.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

مایعات قابل اشتعال گروه IC: مایعاتی که نقطهٔ اشتعال آنها بزرگتر یا مساوی ۲۳ درجهٔ سلسیوس (۷۳ درجهٔ فارنهایت) و کمتر از ۳۸ درجهٔ سلسیوس (۱۰۰ درجهٔ فارنهایت) است.

مبرد احیا شده: مبردی که برای رسیدن به مشخصات اولیهٔ آن به عنوان مبرد تازه، به طرق مختلف از جمله تقطیر، باز تولید شده است. مشخصات این مبرد با آنالیز شیمیایی باید تأیید شود. احیای مبرد معمولا با فرایندهایی امکان‌پذیر است که به کمک باز تولید صنعتی و در کارخانه انجام می‌شود.

مبرد بازیافتی: مبردی که تحت هر شرایطی بدون نیاز به آزمایش یا هرگونه فرایندی، از سیستم تبرید برای کاربرد مجدد برداشت می‌شود.

مبرد تصفیه شده: مبردی که با جداسازی روغن و گازهای غیر قابل تقطیر و یک یا چند مرحله عبور از فیلترهای مناسب (مانند قطعاتی از فیلتر قابل تعویض و خشک کن) و کاهش مقدار رطوبت، مواد اسیدی و ذرات خارجی آن تصفیه شده است. این تصفیه معمولاً در کارگاه یا در تعمیرگاه محلی صورت می‌گیرد.

مبردهای گروه A: مبردهایی با درجهٔ مسمومیت کم، هنگامیکه انسان به دفعات و برای مدت طولانی، در معرض آنها قرار گیرد.

مبردهای گروه B: مبردهایی با درجهٔ مسمومیت زیاد، هنگامیکه انسان به دفعات و برای مدت طولانی، در معرض آنها قرار گیرد.

مبردهای گروه ۱: مبردهایی که هنگام آزمایش در هوا، در فشار ۱۰۱ کیلو پاسکال (۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع مطلق) و دمای ۲۱ درجهٔ سلسیوس (۷۰ درجهٔ فارنهایت)، پیشروی شعله را نشان نمی‌دهند.

مبردهای گروه ۲: مبردهایی که در دمای ۲۱ درجهٔ سلسیوس (۷۰ درجهٔ فارنهایت) و فشار ۱۰۱ کیلو پاسکال (۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع مطلق)، دارای حد کمینهٔ اشتعال (LFL) بیش از ۰/۱ کیلوگرم بر مترمکعب (۰/۰۰۶۲۵ پوند بر فوت مکعب) و گرمای ناشی از احتراق کمتر از ۱۹۰۰۰ کیلو ژول بر کیلوگرم (۸۱۷۴ بی‌تی‌یو بر پوند) می‌باشند.

مبردهای گروه ۳: مبردهایی که در دمای ۲۱ درجهٔ سلسیوس (۷۰ درجهٔ فارنهایت) و فشار ۱۰۱ کیلو پاسکال (۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع مطلق)، دارای حد کمینهٔ اشتعال (LFL) کمتر یا برابر ۰/۱ کیلوگرم بر مترمکعب (۰/۰۰۶۲۵ پوند بر فوت مکعب) و گرمای ناشی از احتراق برابر یا بیشتر از ۱۹۰۰۰ کیلو ژول بر کیلوگرم (۸۱۷۴ بی‌تی‌یو بر پوند) هستند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

مخزن ذخیرهٔ سوخت مایع با فشار جوّ: مخزن ذخیرهٔ سوخت مایع که برای فشار جوّ طراحی شده و با هوای آزاد خارج در ارتباط است.

مخزن تحت فشار: مخزن بسته‌ای که برای نگهداری مایع، گاز یا مخلوط آن‌ها در یک فشار معین، طراحی شده است.

مخزن تغذیهٔ سوخت مایع: مخزن سوخت مایع که مستقیماً یا به وسیلهٔ پمپ، به مشعل دستگاه متصل است و آن را تغذیه می‌کند.

مخزن تغذیهٔ ثقلی سوخت مایع: مخزنی که سوخت مایع را به‌طور ثقلی و مستقیماً، به مشعل دستگاه می‌رساند.

مخزن ذخیرهٔ سوخت مایع: مخزن سوخت مایع جداگانه که مستقیماً به مشعل دستگاه متصل نمی‌باشد.

مخزن سوخت روزانه: مخزن تغذیهٔ سوخت مایع، که بین مخزن ذخیرهٔ اصلی و مشعل دستگاه نصب می‌شود و مخزن ذخیرهٔ اصلی را از مشعل دستگاه جدا می‌کند.

مشعل: وسیله‌ای برای انتقال نهایی سوخت مایع یا گاز به همراه هوا، به اتاق اشتعال دیگ یا هر دستگاه دیگر مصرف‌کنندهٔ سوخت، و اشتعال و کنترل آن.

معبر قائم دود: معبری که درون یک شفت قائم قرار دارد و محصولات احتراق را به هوای خارج از ساختمان منتقل می‌کند.

مکش دود: اختلاف فشار بین هوای خارج و دستگاه با سوخت مایع یا گاز، که سبب جریان پیوستهٔ هوا و محصولات احتراق بین دستگاه و هوای خارج، از طریق معبر دود می‌شود.

مکش القایی: مکشی که با یک بادزن نصب شده بین دستگاه با سوخت مایع یا گاز و انتهای دودکش، پدید می‌آید.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

مکش طبیعی: مکشی که در اثر ارتفاع دودکش و اختلاف دمای هوای خارج و محصولات احتراق، ایجاد می‌شود.

منطقهٔ آتش: قسمتی از فضاهای داخل ساختمان، که از همه طرف (دیوارها، درب‌ها، سقف و کف) با جدارهای مقاوم به مدت معین در برابر آتش، محدود شده و از فضاهای مجاور جدا شده باشد.

مواد سوختنی: موادی ساخته شده از چوب، کاغذ فشرده، الیاف گیاهی، پلاستیک و دیگر مواد مشابه و یا دارای روکشی از این مواد، که در تماس با شعلهٔ آتش خواهند سوخت.

مواد غیرسوختنی : موادی جز "مواد سوختنی". باید توجه داشت که مواد "غیرسوختنی" با مواد "نسوز" تفاوت دارند.

موتورخانهٔ تبرید: اتاقی که در آن سیستم‌های تبرید یا اجزای آن قرارگرفته و در آن الزامات ایمنی رعایت شده است.

مورد تأیید: مورد تأیید ناظر ساختمان.

مهار: وسیله‌ای برای ثابت نگه‌داشتن لوله در یک نقطه، از نظر موقعیت، امتداد و جهت، در شرایط تغییرات دما و بار وارد به آن.

نفوذ هوا به داخل: نفوذ هوای خارج به درون ساختمان، از راه درزهای پنجره‌ها، درب‌ها و هر شکاف دیگر در دیوارها، کف یا سقف ساختمان.

نقطهٔ اشتعال: کمترین دمای تصحیح شده در فشار ۱۰۱ کیلو پاسکال (۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع مطلق) که در آن با اعمال شعلهٔ آزمون، بخارات بخشی از نمونهٔ آزمایش تحت شرایط مشخص شده در رویهٔ آزمون و دستگاه آزمایش، شعله‌ور می‌گردد. دمای اشتعال مایع باید براساس استانداردهای ASTM D56، ASTM D93 و یا ASTM D3278 تعیین شود.

وسیلهٔ قطع خودکار گاز: وسیله‌ای که در صورت بالارفتن دمای آب گرم از حد پیش‌بینی شده در یک سیستم تولید و توزیع آب گرم‌کننده، شیر قطع خودکار گاز را می‌بندد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

هادی: نوعی از تکیه‌گاه لوله، که آن را در موقعیت معینی نگاه می‌دارد و امکان حرکت طولی یا عرضی محدودی به آن می‌دهد.

هوا: هوایی که برای احتراق، تعویض، کنترل دما، رطوبت و پاکیزگی، به‌طور طبیعی یا مکانیکی در فضاهای ساختمان جریان می‌یابد.

هوای احتراق: هوای لازم برای احتراق کامل و مطمئن و ایمن در یک دستگاه با سوخت جامد، مایع یا گاز.

هوای استاندارد: هوای با دمای ۲۱ درجهٔ سلسیوس (۷۰ درجهٔ فارنهایت) و فشار مطلق ۱۰۱/۳ کیلوپاسکال (۲۹/۹۲ اینچ جیوه).

هوای بازگردانی شده: آن قسمت از هوای برگشت از فضای تهویه مطبوع، که به عنوان بخشی از هوای رفت آن فضا یا فضاهای دیگر استفاده شود.

هوای برگشت: هوایی که از یک فضای تهویه مطبوع باز می‌گردد و بازگردانی یا تخلیه می‌شود.

هوای بیرون (تازه): ورود هوای بیرون به درون فضاهای ساختمان، که پیش از آن در ساختمان گردش نکرده است.

هوای تخلیه: هوایی که از فضای ساختمان برگردانده شده و بدون استفادهٔ دوباره از آن، از ساختمان خارج می‌گردد.

هوای دریافتی از بیرون: هوایی که برای جبران هوای تخلیه شده، از بیرون به درون ساختمان وارد می‌شود.

هوای رفت: هوایی که برای تعویض هوا، کنترل دما، رطوبت و پاکیزگی و جزآنها ، به هر فضا یا مجموعه‌ای از فضاهای ساختمان، فرستاده می‌شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

هوای مطبوع: آن قسمت از هوای بیرون، علاوه بر هوای بازگردانی شده (یا بدون آن)، که برای تأمین شرایط مطلوب هوا در فضای معین، بهبود کیفیت یافته است.

هود: نوعی وسیلهٔ دریافت کنندهٔ هوا که به یک سیستم تخلیهٔ مکانیکی متصل است و برای جمع‌آوری و خارج ساختن هوای گرم، بخار آب، دود، بو، چربی و گازهای دیگر ناشی از احتراق، در بالا یا نزدیک دستگاه‌های پخت یا هر دستگاه دیگری که این نوع گازها را متصاعد می‌کند، نصب می‌شود.

هود نوع I: هود آشپزخانه، مخصوص جمع‌آوری و دفع بخارآب، گرما، بو، روغن و دود.

هود نوع II: هود عمومی آشپزخانه برای جمع‌آوری و دفع بخارآب، گرما و بو، بدون فیلتر روغن.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۳ مقررات کلی

۱۴-۳-۱ کلیات

۱۴-۳-۱-۱ دستگاه‌های مختلف در تأسیسات مکانیکی ساختمان، که دامنهٔ 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 ـ صرفه‌جویی در مصرف انرژی» طراحی و نصب شود.

۱۴-۳-۱-۳ تغذیهٔ 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 الکتریکی، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم ـ طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها» صورت گیرد.

۱۴-۳-۱-۴ تغذیهٔ آب و تخلیهٔ فاضلاب، لوله‌کشی و اتصال لولهٔ 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 ـ تأسیسات بهداشتی» انجام شود.

۱۴-۳-۱-۵ تغذیهٔ دستگاه‌های گازسوز، لوله‌کشی و اتصال لولهٔ گاز به دستگاه‌هایی که الزامات طراحی و نصب آن‌ها در این مبحث مقرر شده است، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث هفدهم ـ 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

ب) مقدار سوخت ورودی به دستگاه نباید بیشتر یا کمتر از آنچه برای ارتفاع محل نصب دستگاه تعیین شده است، باشد.

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

۱۴-۳-۱-۸ در صورت تعویض اجزای معیوب و آسیب‌دیدهٔ دستگاه، اجزای جای‌گزین باید با همان مشخصات تأیید شدهٔ 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 صورتی‌که دستگاه در محل زلزله‌خیز نصب می‌شود، تکیه‌گاه دستگاه باید با رعایت الزامات مندرج در "مبحث ششم ـ 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 که به تأیید مؤسسه دارای صلاحیت قانونی رسیده است، باشند.

مؤسسه‌ای که پلاک مشخصات را گواهی می‌کند، باید نمونه‌ای از دستگاه را بر طبق یکی از استانداردهای مورد تأیید، آزمایش کند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

مؤسسهٔ گواهی‌کننده باید مدارک مربوط به روند آزمایش را تهیه و نگه‌داری کند.
مؤسسهٔ گواهی‌کننده باید در صورت لزوم، کار دستگاه را در محل نصب به‌طور ادواری بازرسی نموده و مطابقت آن را با شرایط آزمایش تایید و گواهی آزمایش صادر کند.
ب) مؤسسهٔ گواهی‌کننده
مؤسسهٔ گواهی‌کننده باید شخصیت حقوقی داشته و دارای صلاحیت لازم برای آزمایش و صدور گواهی‌نامه و پلاک مشخصات دستگاه باشد.
مؤسسهٔ گواهی‌کننده باید به همهٔ ابزار و تجهیزات لازم برای آزمایش دستگاه مورد نظر مجهز باشد.
مؤسسهٔ گواهی‌کننده باید نیروی انسانی 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 کارخانهٔ سازنده، به‌طور ثابت به دستگاه متصل شود. روی پلاک یا بدنهٔ دستگاه، باید مشخصات آن با حروف خوانا، برجسته یا مهر پاک‌نشدنی، نقش شود.
ب) بر روی پلاک دستگاه باید دست‌کم نام یا علامت تجاری سازنده، مدل، شمارهٔ سری و علامت یا مهر مؤسسهٔ گواهی‌کننده، 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 فاصله‌های لازم برای دسترسی و حفاظت آن.
دستگاه با سوخت مایع یا گاز: نوع سوخت مصرفی، ظرفیت گرمایی دستگاه و فاصله‌های لازم برای دسترسی و حفاظت.
ماشین مبرد جذبی: نوع و مقدار انرژی گرمایی مصرفی، حداقل مصرف انرژی در دستگاه‌هایی که کاهش ظرفیت چندمرحله‌ای یا تدریجی با کنترل خودکار دارند، نوع سوخت، ظرفیت سرمایی دستگاه و فاصله‌های لازم برای دسترسی و حفاظت.

۱۴-۳-۳ حفاظت ساختمان

۱۴-۳-۳-۱ لوله‌کشی، کانال‌کشی 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۳-۳-۲ در صورتی‌که 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 منطقهٔ آتش برای درجهٔ 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 سازهٔ ساختمان، برای عبور لوله و یا دیگر اجزای تأسیسات مکانیکی، مجاز نیست مگر آن‌که در طراحی سازهٔ 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

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.

(۲) با دودکش مستقیم، به خارج راه داشته باشد و هوای احتراق را از محل نصب و فضاهای مجاور بگیرد و اتاق محل نصب و فضاهای مجاور، به‌طور غیر عادی درزبند یا کاملاً بسته نباشند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۳-۴-۴ محدودیت نصب دستگاه‌های گازسوز در انواع فضاهای ساختمان باید با رعایت احکام مندرج در «مبحث هفدهم ـ 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 دایمی داشته باشد. کلید چراغ این اتاق باید نزدیک محل ورود به اتاق و جای دسترس به دستگاه 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 جزآنها ، 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 حفاظت شوند.

(۱) اگر دمای سطوح پیش‌گفته بیش از ۹۰ درجهٔ سلسیوس 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

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

ب) اگر دستگاه روی کف نصب می‌شود، باید پی‌دستگاه به ارتفاع دست‌کم ۸۰ میلی‌متر 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 پیِ غیرسوختنی اعلام شده است، پیِ‌دستگاه باید از هر طرف دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر و در جهتی که مشعل دستگاه قرار دارد دست‌کم ۹۰۰ میلی‌متر، پس از دستگاه ادامه یابد.

ث) اگر دستگاه به سقف آویخته می‌شود، فاصلهٔ زیر دستگاه تا کف نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر 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 به‌ترتیبی باشد که وسیلهٔ احتراق دستگاه دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر بالاتر از کف، و در صورتی که سازندهٔ 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، درصورت نصب روی کف، دستگاه باید در ارتفاعی بالاتر از مسیر خودروها و یا پشت دیوار حائلی با فاصلهٔ 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 بالاتر از کف قرارگیرد. اگر ارتفاع خودرویی که از زیر دستگاه عبور می‌کند بیش از ۱۸۰۰ میلی‌متر است، دستگاه باید طوری نصب شود که زیر آن دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر بالاتر از روی خودرو باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

۱۴-۳-۵-۵ نصب در ارتفاع

الف) اگر دستگاه بر روی بام و با فاصلهٔ کمتر از ۳ متر از لبهٔ بام، یا روی سطح دیگری که بیش از ۷۵۰ میلی‌متر از زمین اطراف ارتفاع داشته باشد نصب می‌شود، فضای سرویس اطراف دستگاه باید با نرده حفاظت شود.

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

(۲) نردهٔ محافظ باید طوری ساخته شود که اندازهٔ سطوح باز آن کمتر از ۴۰۰ میلی‌متر باشد.

(۳) نردهٔ 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 ازجمله دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز باید پس از نصب، قابل دسترسی باشند به نحوی‌که بازرسی، سرویس، تعمیر و یا تعویض آن‌ها، بدون برداشتن یا تخریب اجزای دایمی ساختمان از جمله دیوارهای آتش، امکان‌پذیر شود. کنترل‌های خودکار، لوازم اندازه‌گیری مانند دماسنج، فشارسنج و جزآنها، مشعل، فیلتر، دمنده یا مکندهٔ 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 فاصلهٔ دستگاه از مواد سوختنی براساس اعلام سازنده، باید 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 دست‌کم ۱۰۰۰ میلی‌متر و ارتفاع دست‌کم ۲۰۰۰ میلی‌متر، داشته باشد.

(۱) برای دستگاه‌های بزرگ‌تر، معبر بدون مانع و اندازهٔ در ورودی اتاق باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که عبور بزرگ‌ترین قطعهٔ دستگاه از آن، به آسانی امکان‌پذیر باشد.

(۲) موتورخانهٔ دیگ بخار باید دارای دو درب با فاصلهٔ مناسب از یکدیگر باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۳-۶-۳ نصب در اتاقک زیرِ کف

الف) اگر دستگاهی که باید در دسترس باشد در اتاقکی زیر کف نصب می‌شود، باید برای آن مسیری بدون مانع و دریچهٔ مناسب جهت عبور بزرگ‌ترین قطعهٔ دستگاه، پیش‌بینی شود. اندازهٔ دریچه نباید کمتر از ۷۵۰×۷۵۰ میلی‌متر باشد و طول مستقیم معبر بدون مانع از دریچه تا دستگاه، نباید بیش از ۶ متر باشد.

(۱) در جلو دستگاه و سمت سرویس آن باید سطحی دست‌کم برابر ۷۵۰×۷۵۰ میلی‌متر برای دسترسی وجود داشته باشد.

(۲) اگر در کف اتاقک برای نصب دستگاه گودالی به عمق بیش از ۳۰۰ میلی‌متر ایجاد شود، دیوارهٔ این گودال از هر طرف باید دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر و با جلو دستگاه دست‌کم ۷۵۰ میلی‌متر فاصله داشته باشد. دیوارهٔ اطراف گودال باید با بتن یا دیگر مصالح بنائی مقاوم تا ارتفاع ۱۰۰ میلی‌متر 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 نصب شود، باید در اطراف آن فضای سرویس دایمی برابر دستور کارخانهٔ سازندهٔ 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 را، به فضای سرویس مرتبط کند.

(۲) راه دسترسی نباید مستلزم بالارفتن یا گذشتن از موانعی به ارتفاع بیش از ۷۵۰ میلی‌متر 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 طوری‌که لبهٔ بام بیش از ۷۵۰ میلی‌متر بالاتر از تراز سطح محوطه باشد، برای دسترسی به دستگاه باید در اطراف آن سکویی افقی به اندازهٔ توصیه شده در دستورالعمل سازنده و مورد تأیید، پیش‌بینی شود.

(۱) اندازهٔ این سکوی دسترسی، از همه طرف، نباید کمتر از ۷۵۰ میلی‌متر باشد و اطراف آن باید نردهٔ حفاظ برابر (۱۴-۳-۵-۵) 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۳-۷ تخلیهٔ چگالیده

۱۴-۳-۷-۱ اواپراتور و کویل سرمایی

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

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

(۲) لوله تخلیهٔ چگالیده می‌تواند چدنی، فولادی‌گالوانیزه، 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 لولهٔ تخلیه نباید کمتر از ۲۰ میلی‌متر باشد و این قطر در طول مسیر تا نقطهٔ تخلیه، نباید کم شود. شیب لولهٔ افقی تخلیه باید در طول مسیر یکنواخت باشد.

(۳) لولهٔ تخلیهٔ چگالیده نباید با اتصال مستقیم به شبکهٔ لوله‌کشی فاضلاب متصل شود.

ب) اگر سینی قطره‌گیر در محلی نصب می‌شود که سرریز یا گرفتگی دهانهٔ تخلیهٔ 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 دهانهٔ سرریز بالاتر به سینی قطره‌گیر اضافه شود تا در صورت گرفتگی دهانهٔ تخلیهٔ این سینی، چگالیده از طریق این سرریزِ اضافه به نقطهٔ مناسبی هدایت شود.

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

۱۴-۳-۷-۲ لولهٔ تخلیهٔ چگالیده کویل سرمایی یا اواپراتور باید پیش از اتصال به دریافت‌کنندهٔ چگالیده، به سیفون مجهز شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

www.Civil808.com

۱۴-۴ تعویض هوا

۱۴-۴-۱ کلیات

۱۴-۴-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

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

(۱) هر قسمت از فضاهای در اشغال و تصرف ساختمان، باید طبق الزامات «۱۴-۴-۳»، تعویض هوای طبیعی و یا طبق الزامات «۱۴-۴-۴»، 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) تخلیهٔ 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 واردکردن هوای بیرون، بازگردانی هوا و تخلیهٔ هوا را برای فضاهای ساختمان مقرر می‌دارد. الزامات طراحی، نصب و بازرسی تأسیساتِ زیر خارج از حدود این فصل از مقررات است:

(۱) سیستم‌های کنترل دما و رطوبت و تأمین شرایط آسایش (تهویه مطبوع)؛

(۲) کانال‌کشی برای توزیع و تخلیهٔ هوا،

(۳) تأمین هوای احتراق ؛

(۴) تخلیهٔ هوای هود آشپزخانه؛

(۵) کنترل دود ناشی از آتش‌سوزی.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 ویژهٔ 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 تخلیهٔ هوا

۱۴-۴-۲-۱ دهانهٔ 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 دهانهٔ تخلیهٔ هوای آلوده به مواد مخاطره‌آمیز و زیان‌آور، مانند دودکش و هواکش فاضلاب، دست‌کم ۳ متر فاصلهٔ افقی داشته باشد. مگر آن که دهانهٔ ورود هوا دست‌کم یک متر پایین‌تر از دهانهٔ تخلیهٔ هوای آلوده باشد.

(۱) هوایی که از حمام و آشپزخانهٔ ساختمان‌های مسکونی تخلیهٔ می‌شود، مخاطره‌آمیز و زیان‌آور تلقی نمی‌شود.

پ) دهانهٔ هوای ورودی از بیرون باید دست‌کم ۳ متر از مرکز معابر عمومی (خیابان، کوچه، پارکینگ و مانند آن‌ها) فاصلهٔ افقی داشته و دست‌کم ۳ متر بالاتر از کف معابر عمومی باشد.

ت) این دهانه باید دست‌کم ۳ متر از ساختمان مجاور فاصلهٔ افقی داشته باشد.

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

ج) فاصله‌های تعیین شده در این قسمت از مقررات، کم‌ترین مقادیری است که باید رعایت شود. کاهش این فاصله‌ها، در هر مورد خاص باید با توجه به سرعت و جهت باد غالب و اطمینان از وارد نشدن هوای آلوده به داخل ساختمان، بررسی شود.

۱۴-۴-۲-۲ اندازهٔ روزنه‌های توری حفاظ دهانهٔ ورود هوا باید برابر جدول (۱۴-۴-۱) باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۴-۲-۳ در ساختمان‌هایی که در معرض خطر سیل قرار دارد، دهانهٔ ورود هوا باید بالاتر از تراز سیل احتمالی قرار گیرد.

جدول (۱۴-۴-۱): اندازهٔ روزنه‌های توری حفاظ دهانهٔ ورود هوا

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

۱۴-۴-۳ تعویض هوای طبیعی

۱۴-۴-۳-۱ چنانچه تهویهٔ طبیعی هر فضای ساختمان که در اشغال و تصرف است ممکن باشد، این تهویه باید پیش‌بینی شود و تعویض هوای مکانیکی اختیاری است.

۱۴-۴-۳-۲ تعویض هوای طبیعی هر فضای ساختمان باید از راه دهانه‌های باز یا بازشوی آن فضا به بیرون مانند درب، پنجره، دریچه و شبکه صورت‌گیرد. مکانیسم گشوده شدن چنین بازشوهایی باید در دسترس و کنترل باشد.

۱۴-۴-۳-۳ سطح بازشوی دهانهٔ هر فضا به هوای خارج باید دست‌کم ۴ درصد سطح زیر بنای فضایی باشد که هوای آن با تهویهٔ طبیعی، تعویض می‌شود.

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

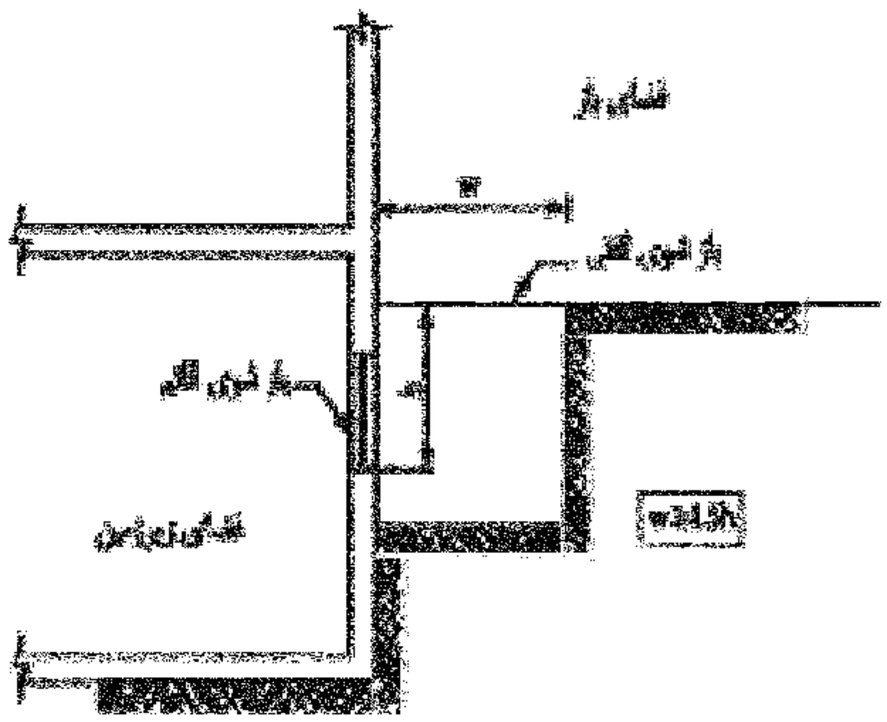
ب) تعویض هوای طبیعی فضای واقع در زیرزمین، می‌تواند از راه یک دهانهٔ بازشوی قائم و یک دهانهٔ بازشوی افقی به هوای بیرون، انجام شود. در این صورت، مطابق شکل (۱۴-۴-۱)، عرض مفید فضای باز بیرون (w) که دهانهٔ قائم به آن باز می‌شود، باید دست‌کم ۱/۵ برابر عمق بازشوی قائم (h) باشد (ارتفاع h از سطح متوسط زمین متصل تا پایین بازشوی قائم محاسبه می‌شود).

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۴-۴ تعویض هوای مکانیکی

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



شکل (۱۴-۴-۱): تعویض هوای طبیعی فضای واقع در زیرزمین

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

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

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

۱۴-۴-۴-۳ تعویض هوای مکانیکی ممکن است با تأسیسات تهویه مطبوع، یا تأسیسات مستقل و جداگانه‌ای که بدین‌منظور طراحی و نصب می‌شود، انجام‌گیرد.

۱۴-۴-۴-۴ مقدار هوای ورودی از بیرون باید دست‌کم مطابق جدول (۱۴-۴-۲) باشد.

۱۴-۴-۴-۵ بازگردانی هوای برگشتی در فضاهای ساختمان باید با رعایت حداقل مقدار هوای وارد شده از بیرون، که در جدول (۱۴-۴-۲) مقرر شده است، صورت‌گیرد. 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمعین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پ) بازگردانی هوای فضاهای زیر مجاز نیست.

(۱) توالت و پیسوار؛

(۲) حمام؛

(۳) آشپزخانه و آبدارخانه؛

(۴) رخت‌کن؛

(۵) پارکینگ؛

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

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 کارکند که در هنگام روشن‌بودن خودرو و حضور انسان، میزان غلظت مونواکسیدکربن در هوا کمتراز ۲۵ PPM باشد. ظرفیت این سیستم می‌تواند در صورت کاهش آلاینده، با کنترل خودکار تا دست‌کم ۰/۲۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع کف، کاهش یابد. سیستم تعویض هوا باید قابلیت تعویض هوای تا ۷/۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع کف را دارا باشد.

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 (۱۴-۴-۲) 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 ۰/۱ لیتر در ثانیه بر مترمربع از سطح افقی هر فضا باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پ) سیستم تعویض هوای مکانیکی این فضاها باید وقتی فعال شود که رطوبت نسبی آنها از ۶۰ درصد بیشتر شود. در کمتر از این مقدار، تعویض هوای مکانیکی لازم نیست.

جدول (۱۴-۴-۲): کمینهٔ مقدار هوای ورودی از بیرون مورد نیاز فضاهای با کاربری مختلف

نوع کاربری فضاها		برای هر نفر		برای واحد سطح		برای اتاق		ملاحظات
		لیتر در ثانیه	فوت مکعب در دقیقه	لیتر در ثانیه بر مترمربع	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	لیتر در ثانیه	فوت مکعب در دقیقه	
مسکونی	اتاق	۷/۵	۱۵					
	آشپزخانه					۵۰	۱۰۰	
	توالت و حمام					۲۵	۵۰	
	پارکینگ خصوصی					۵۰	۱۰۰	
	پارکینگ مشترک			۷/۵	۱/۵			تخلیهٔ مکانیکی برای هر اتومبیل
اداری	اتاق دفتر	۷/۵	۱۵					
	اتاق کنفرانس	۳/۵	۷/۵					
	پذیرش‌ها	۳/۵	۷/۵					
هتل، خوابگاه	اتاق خواب	۵	۱۰			۱۵	۳۰	
	سرسرا	۵	۱۰					
	سالن کنفرانس	۳/۵	۷/۵					
	حمام					۱۸	۳۵	تخلیهٔ مکانیکی
	خوابگاه چند نفره	۵	۱۰			۱۵	۳۰	
	اتاق نشیمن	۳	۵/۵					
اجتماعات	سالن اجتماعات	۳/۵	۷/۵					
	مسجد	۵	۱۰					
	سینما	۳/۵	۷/۵					
	تأتر	۳/۵	۷/۵					
رستوران	سالن غذاخوری	۵	۱۰					
	آشپزخانه			۳/۵	۰/۷			تخلیه مکانیکی
	کافه تریا	۵	۱۰					

www.Civil808.com

ادامه جدول (۱۴-۴-۲): کمینهٔ مقدار هوای ورودی از بیرون مورد نیاز فضاهای با کاربری مختلف

نوع کاربری فضاها		برای هر نفر: لیتر در ثانیه	برای هر نفر: فوت مکعب در دقیقه	برای واحد سطح: لیتر در ثانیه بر مترمربع	برای واحد سطح: فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	برای اتاق: لیتر در ثانیه	برای اتاق: فوت مکعب در دقیقه	ملاحظات
فروشگاه	طبقات	۷/۵	۱۵					
	زیرزمین	۷/۵	۱۵					
	انبار	۷/۵	۱۵					
رختشوی‌خانه و خشک‌کن	سالن‌های عمومی	۱۳	۲۵					
	انبار	۷/۵	۱۵					
ورزشگاه	جای تماشاچیان	۳/۵	۷/۵					
	فضای ورزشی	۷/۵	۱۵					
	استخر بسته			۲/۵	۰/۵			
فضای آموزشی	کلاس درس	۷/۵	۱۵					
	آزمایشگاه	۱۰	۲۰					
	کتابخانه	۷/۵	۱۵					
	کارگاه	۱۰	۲۰					
	رخت‌کن			۲/۵	۰/۵			
فضای عمومی	راهروها			۰/۲۵	۰/۰۵			
	رخت‌کن			۲/۵	۰/۵			تخلیهٔ مکانیکی
	توالت عمومی					۲۵	۵۰	تخلیهٔ مکانیکی برای هر توالت یا پیسوار

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

www.Civil808.com

۱۴-۵ تخلیهٔ هوا

۱۴-۵-۱ کلیات

۱۴-۵-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

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

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

(۲) این فصل از مقررات مربوط به تأسیسات تخلیهٔ هوا در فضاهای ویژهٔ 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 تخلیهٔ هوا است، باید رعایت شود.

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

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

۱۴-۵-۱-۲ لزوم تخلیهٔ 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۵-۱-۳ دهانه‌های تخلیهٔ 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) دهانهٔ خروج هوا از سیستم تخلیهٔ مکانیکی هوا، که حاوی بخارات قابل انفجار یا قابل اشتعال است، باید دست‌کم ۹ متر از محدودهٔ ملک و ۹ متر از مصالح سوختنی و بازشوهای ساختمان‌هایی که در امتداد جریان هوای تخلیه شده قرار دارند، فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست‌کم ۳ متر از دیگر دریچه‌ها و بازشوهایی که امکان ورود هوا از آن‌ها به داخل ساختمان وجود دارد و ۳ متر از دیوارهای خارجی و بام ساختمان فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست‌کم ۳ متر از تراز زمین محوطهٔ مجاور، بالاتر باشد.

(۲) دهانهٔ خروج هوا از سیستم تخلیهٔ مکانیکی هوا، که حاوی بخارات قابل انفجار یا قابل اشتعال نیست، باید دست‌کم ۳ متر از محدودهٔ ملک، ۳ متر از دیوارهای خارجی و ۳ متر از بازشوهای ساختمان فاصله افقی داشته باشد. این دهانه باید دست‌کم ۳ متر از تراز زمین محوطهٔ مجاور، بالاتر باشد.

(۳) دهانهٔ خروج هوا از سیستم تخلیهٔ مکانیکی هوای آشپزخانهٔ واحد مسکونی، حمام و ماشین رخت خشک‌کن خانگی باید دست‌کم ۱ متر از محدودهٔ ملک، ۱ متر از دریچه‌ها و بازشوهای ساختمان که امکان ورود هوا از آنها وجود دارد و ۳ متر از دهانه‌های ورود مکانیکی هوا، فاصله داشته باشد.

(۴) دهانهٔ خروج هوا از دیگر سیستم‌های تخلیهٔ مکانیکی هوا، جز مواردی که در این مقررات شرایط خاص برای آن‌ها بیان شده است، باید دست‌کم ۳ متر از محدودهٔ ملک، ۳ متر از بازشوهایی که از آن‌ها امکان ورود هوا به ساختمان وجود دارد و ۱ متر از دیوارهای مجاور و بام فاصله داشته باشد. این دهانه باید دست‌کم ۳ متر از تراز زمین محوطهٔ مجاور بالاتر باشد.

(۵) در صورتی که دهانهٔ تخلیهٔ هوا به سوی خیابان یا دیگر معابر عمومی است، باید دست‌کم ۳ متر از خط وسط خیابان یا دیگر معابر عمومی، فاصلهٔ افقی داشته باشد.

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

پ) دهانه تخلیهٔ هوا نباید در شفت، راهروی آدم‌رو، خزیده‌رو و فضاهای مانند آن‌ها قرارگیرد.

ت) این دهانه نباید در فضای زیر شیروانی قرارگیرد.

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

ج) اندازهٔ روزنه‌های توری حفاظ دهانهٔ تخلیهٔ هوا باید حداقل ۶/۵ میلی‌متر و حداکثر ۱۳ میلی‌متر باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۵-۲ الزامات تخلیهٔ مکانیکی هوا

۱۴-۵-۲-۱ کلیات

الف) سیستم تخلیهٔ مکانیکی هوا باید قدرت تخلیهٔ 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 تخلیهٔ مکانیکی هوا باید در موارد ضرورتِ تخلیهٔ هوا به کار افتد؛ کارکرد سیستم در مواقع دیگر الزامی نیست.

پ) دهانهٔ ورود هوای آلودهٔ هر فضا به سیستم تخلیهٔ مکانیکی هوا باید در جایی از آن فضا قرارگیرد 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 تخلیهٔ هوا مجهز باشد، خروجی هوا باید مستقیماً به سیستم تخلیهٔ مکانیکی هوا متصل شود. مقدار تخلیهٔ هوا باید طبق دستورالعمل سازندهٔ دستگاه باشد.

پ) اگر دستگاه پروژکتور فاقد سیستم تخلیهٔ هوا است، میزان تخلیهٔ هوا باید دست‌کم به مقدار ۱۰۰ لیتر در ثانیه برای هر لامپ باشد. در لامپ‌های نوع "گزنون" این مقدار باید دست‌کم ۱۵۰ لیتر در ثانیه برای هر لامپ باشد، به طوری که دمای محفظهٔ لامپ از ۵۴ درجه سلسیوس بالاتر نرود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۵-۲-۴ سالن خشک‌شویی

الف) هوای فضای استقرار ماشین خشک‌شویی باید به طور مکانیکی تخلیه شود.

ب) در سالن خشک‌شویی، مقدار تخلیهٔ هوا باید دست‌کم ۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع مساحت کف سالن باشد.

پ) سیستم تخلیهٔ هوا باید به کنترل خودکار مجهز باشد تا در هنگام کارکردن ماشین، این سیستم هم به طور خودکار فعال شود.

ت) سیستم تخلیهٔ هوا باید قدرت ایجاد جریان هوایی با سرعت دست‌کم ۰/۵ متر بر ثانیه را در جلو در بارگیری ماشین داشته باشد.

۱۴-۵-۲-۵ تخلیهٔ هوای ماشین رخت خشک‌کن

الف) هوای این ماشین باید با رعایت دستورالعمل کارخانهٔ سازنده تخلیه شود.

ب) سیستم تخلیهٔ هوای این ماشین باید از هر سیستم تخلیهٔ 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 تخلیهٔ هوا باید از ورق فولادی گالوانیزه، ورق فولادی زنگ ناپذیر یا ورق آلومینیومی ساخته شود. سطوح داخلی کانال باید کاملا صاف باشد و در زیر قطعات قائم آن، دریچهٔ بازدید تعبیه شود.

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

(۲) دهانهٔ 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 تخلیهٔ مکانیکی هوا مجاز نیست.

(۴) فاصلهٔ کانال تخلیهٔ هوا از مواد سوختنی باید دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر باشد.

ت) اگر مقدار تخلیهٔ هوای ماشین رخت خشک‌کن بیش از ۱۰۰ لیتر در ثانیه باشد، باید برای آن هوای ورودی پیش‌بینی شود. اگر ماشین در اتاق بسته‌ای قرار داشته باشد، باید روی درب یا دیوار اتاق، دریچهٔ ورودی هوا به اندازهٔ دست کم ۶۵،۰۰۰ میلی‌متر مربع، تعبیه شود.

۱۴-۵-۲-۶ فضای نگهداری باتری

الف) فضای نگهداری و شارژ باتری‌های سربی اسیدی اتمسفریک، نیکل کادمیوم اتمسفریک و سربی اسیدی بستهٔ مجهز به شیر اطمینان، یا باید دارای سیستم تخلیهٔ هوای مکانیکی خودکار باشد، تا در بدترین شرایط شارژ سریع و هم‌زمان همهٔ باتری‌ها، از غلظت بیش از یک درصد گاز ئیدروژن در کل حجم فضا، جلوگیری کند؛ و یا باید دارای سیستم تخلیهٔ هوای پیوسته، به میزان

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

دست‌کم 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 تخلیهٔ مکانیکی هوا الزامی نیست.

۱۴-۵-۲-۷ هوای فضاهایی مانند پارکینگ عمومی بسته، رخت‌کن، توالت، حمام و محل کشیدن سیگار باید به میزان مقرر شده در «(۱۴-۴) تعویض هوا» به طور مکانیکی تخلیه گردد.

۱۴-۵-۳ تخلیهٔ هوای مراکز تولید و نگهداری مواد خطرزا

۱۴-۵-۳-۱ 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 خطرزای مشابه نگهداری می‌شود، باید مجهز به سیستم تخلیهٔ هوای مکانیکی برای خروج این گازها باشند.

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

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

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

ت) سیستم تخلیهٔ 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 تخلیهٔ هوا باید مانع افزایش غلظت مواد قابل اشتعال به بیش از ۲۵ درصد کمینهٔ غلظت اشتعال این گازها در هوا شود.

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

ح) اگر گازهای منتشر در این فضاها از هوا سنگین‌تر باشد، دهانهٔ ورود هوای آلوده به سیستم تخلیه باید در ارتفاع حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف قرارگیرد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۱) اگر گازهای منتشر در این فضاها از هوا سبک‌تر باشد، دهانهٔ ورود هوای آلوده به سیستم تخلیه باید حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر زیر بالاترین سقف قرارگیرد.

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

خ) هرگونه فعالیت که سبب تولید یا متصاعد شدن گازهای سمی است باید در داخل محفظهٔ بستهٔ مخصوص (هود) مجهز به سیستم تخلیهٔ مکانیکی، انجام گیرد.

(۱) در سطح دریچهٔ کنترل و دسترسی هود، سرعت هوا باید دست‌کم یک متر بر ثانیه باشد.

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

الف) برای خارج کردن گازها و بخارهای خطرزا از فضاهای ساختمان، کانال تخلیهٔ هوا را می‌توان با روش افت فشار ثابت یا روش سرعت ثابت طراحی کرد. ولی در طراحی سیستم‌های تخلیهٔ هوای حاوی ذرات معلق باید، از روش سرعت ثابت بهره برد.

(۱) فشار در کانال‌های تخلیهٔ 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 تخلیهٔ 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 تخلیهٔ گازهای خطرزا از سقف، کف یا دیوار آتش و ادامهٔ کانال در منطقهٔ آتش دیگر، کانال هوا تا محل خروج از ساختمان باید درون محفظهٔ بسته قرارگیرد.

(۱) مقاومت آتش جدارهای محفظهٔ بسته باید برابر مقاومت جدارهای منطقهٔ آتش و دست‌کم یک ساعت باشد.

(۲) در کانال سیستم تخلیهٔ گازهای خطرزا، نصب دمپر آتش مجاز نیست.

پ) کانال تخلیهٔ گازهای خطرزا باید از ورق فولادی گالوانیزه ساخته شود. ضخامت ورق کانال باید دست‌کم مطابق جدول (۱۴-۵-۱) باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (۱۴-۵-۱): کمینهٔ ضخامت ورق کانال تخلیهٔ گازهای خطرزا

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

(۱) اگر مواد موجود در هوای تخلیه، روی کانال ساخته شده از ورق فولای گالوانیزه اثر زیان‌آور داشته باشد، می‌توان با تایید مهندس ناظر، کانال را از جنس مناسب دیگری ساخت.

(۲) کانال در محل اتصالات باید، دست‌کم ۲۵ میلی‌متر هم‌پوشانی داشته و کاملاً هوابند و گازبند باشد.

(۳) فاصلهٔ کانال از مواد سوختنی باید دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر باشد.

ت) بست و آویزهای کانال باید از جنس غیرسوختنی باشد و فاصلهٔ 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 تخلیهٔ 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 مورد تأیید قرارگیرد.

ب) سیستم تخلیهٔ 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 تخلیهٔ هوا مرتبط و هم‌بند باشد، چنان‌که هم‌زمان با روشن شدن دستگاه‌ها، سیستم تخلیهٔ هوا نیز به کارافتد.

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

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۵-۴-۲ ساخت هواکش

الف) قطعات و اجزای هواکش که با گازها، دود و ذرات قابل اشتعال یا انفجار تماس دارند، باید ازجنس غیرفلزی یا ضد جرقه باشند، یا محفظهٔ 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 بدنهٔ آن باید از نوع ضد جرقه انتخاب شود.

(۲) یاتاقان هواکش انتخاب شده برای شرایط ضد جرقه نباید در مسیر جریان تخلیهٔ مکانیکی هوا قرارگیرد 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 ـ محوری" انتخاب شود.

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

۱۴-۵-۵ تخلیهٔ هوای آشپزخانهٔ خانگی

۱۴-۵-۵-۱ در آشپزخانهٔ 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 تخلیهٔ هوای آشپزخانهٔ خانگی ممکن است از جنس فولادی گالوانیزه، فولادی زنگ ناپذیر، آلومینیومی یا مسی باشد.

(۱) سطح داخلی کانال تخلیهٔ هوا باید کاملاً صاف و درزهای کانال هوابند باشد.

(۲) در دهانهٔ خروج هوا از کانال، باید دمپر جلوگیری از جریان معکوس هوا نصب شود.

ب) بر روی دستگاه‌های پخت و پز خانگی نصب هود الزامی نیست، مگر آنکه از این دستگاه‌ها برای مقاصد تجاری استفاده شود.

پ) کانال تخلیهٔ هوای آشپزخانه خانگی باید طبق الزامات مندرج در «(۱۴-۶) کانال‌کشی» طراحی، ساخته و نصب شود.

۱۴-۵-۶ تخلیهٔ هوای آشپزخانهٔ تجاری

۱۴-۵-۶-۱ کلیات

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

ب) برای تخلیهٔ 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 تهیهٔ چای و قهوه، نصب هود ضروری نیست. بخار آب و گرمای افزودهٔ این دستگاه‌ها به محیط، به وسیلهٔ 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 را به طور مؤثر، به داخل خود هدایت کند.

(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 تخلیهٔ هوای هود

(۱) برحسب نوع دستگاه پخت و پز، مقدار تخلیهٔ هوای هودهای سه طرفه و چهار طرفه، باید دست‌کم برابر مقادیر جدول (۱۴-۵-۲) باشد.

(۲) در صورتی‌که دستگاه پخت و پز از نوع برقی باشد، مقدار تخلیهٔ هوای هود را می‌توان تا ۸۰ درصد مقادیر داده شده در جدول (۱۴-۵-۲) کاهش داد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (۱۴-۵-۲): کمینهٔ مقدار تخلیهٔ هوای هودهای آشپزخانه

انواع دستگاه‌های پخت و پز	کمینهٔ مقدار هوای تخلیه بر واحد سطح افقی زیر هود			
	هودهای سه طرفه		هودهای چهارطرفه	
	مترمکعب در ثانیه بر مترمربع	فوت‌مکعب در دقیقه بر فوت‌مربع	مترمکعب در ثانیه بر مترمربع	فوت‌مکعب در دقیقه بر فوت‌مربع
دستگاه‌پخت با سوخت‌جامد، منقل زغالی کباب، دستگاه‌های مشابه دیگر (با روغن و چربی)	۰/۷۶	۱۵۰	۱	۲۰۰
سرخ‌کن، کباب‌پز گازی، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای بالا (با روغن و چربی)	۰/۶۰	۱۲۰	۰/۷۶	۱۵۰
اجاق‌گاز، پلوپز، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای متوسط (با روغن و چربی)	۰/۴۱	۸۰	۰/۵۰	۱۰۰
گرم‌خانه، دم‌کن، دستگاه‌های مشابه دیگر با دمای پایین (بدون روغن و چربی)	۰/۲۵	۵۰	۰/۳۰	۶۰

پ) ساخت هود

(۱) بدنهٔ هود باید از ورق فولای گالوانیزه یا ورق فولادی زنگ ناپذیر، ساخته شود. حداقل ضخامت اسمی ورق فولادی گالوانیزه برای ساخت هودهای نوع I و II به‌ترتیب ۱/۵ و ۰/۷۵ میلی‌متر می‌باشد. حداقل ضخامت اسمی ورق فولادی زنگ ناپذیر برای ساخت هودهای نوع I و II به‌ترتیب ۱ و ۰/۶۰ میلی‌متر است.

(۲) هود باید چنان طراحی و ساخته شود که همهٔ 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 نگردد. اجزای هود نوع I باید با روش جوش‌کاری 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 لولهٔ مسی به یک

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر 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 تخلیهٔ هوا متصل شود که هوا به طور یکنواخت در تمام نقاط درون هود جریان یابد. برای این کار لازم است برای هر ۳ متر طول هود، دست‌کم یک دهانهٔ خروج هوا در نظر گرفته شود.

(۸) هود نوع I باید به فیلتر روغن مجهز باشد. 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 دست‌کم ۴۵ درجه باشد. فیلتر باید بر طبق یکی از استانداردهای معتبر ساخته شده باشد و مارک کارخانهٔ سازنده و استاندارد ساخت آن به صورت برجسته یا با مهر پاک نشدنی، روی آن نقش شده باشد.

(۹) فیلتر روغن باید به‌ترتیبی 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.

(۱۰) فیلتر روغن به ترتیبی باید در داخل هود نصب شود که فاصلهٔ قائم لبهٔ زیرین آن، از سطح افقی رویهٔ دستگاه پخت، دست‌کم برابر ارقام زیر باشد:

- دستگاه پخت بدون شعلهٔ باز، ۲۰۰ میلی‌متر؛
- دستگاه پخت با شعلهٔ باز، ۶۰۰ میلی‌متر؛
- دستگاه کباب پز، ۱۱۰۰ میلی‌متر.

(۱۱) شمار فیلترها و سطح کل آنها باید طوری انتخاب شود که سرعت عبور هوا از فیلتر، از میزانی که سازندهٔ فیلتر تعیین کرده است، بیشتر نباشد. این سرعت نباید در هر حال از ۳ متر برثانیه تجاوز کند.

ت) نصب هود

(۱) هود باید با آویزها و بست‌هـای مناسب از مواد غیرسوختنی، بالای دستگاه پخت نصب شود و بـه ترتیبی که در «(۱۴-۵-۶-۲) "پ" ساخت هود» توضیح داده شده است، روی دستگاه پخت را کاملاً بپوشاند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۲) آویزها و بست‌های هود باید کاملاً مطمئن به اجزای ساختمان متصل شده و تحمل بارهای افقی و قائم وارد 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 بدنهٔ هود، نباید از جدار هود عبور کنند. اتصال‌ها نیز نباید هیچ سوراخی در بدنهٔ هود ایجاد کند.

(۴) هود نوع I باید به‌ترتیبی نصب شود که فاصلهٔ لبهٔ خارجی آن از نزدیک‌ترین مصالح سوختنی دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر باشد.

(۵) فاصلهٔ قائم سطح زیرین هود از روی دستگاه پخت و پز نباید بیشتر از ۱۲۰۰ میلی‌متر باشد.

(۶) کانال تخلیه باید با لحیم‌کاری، جوش‌کاری پیوسته و یا با استفاده از فلنج، واشر و پیچ و مهره، و به صورت کاملاً هوابند و گازبند به هود متصل شود.

۱۴-۵-۶-۳ 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 تخلیهٔ هوای مکانیکی دارند نصب شده است، هوای جانشین که به آشپزخانه وارد می‌شود، باید به مقداری و به گونه‌ای توزیع شود که روی سیستم تخلیهٔ هوای هودها اثر نامطلوب نگذارد و میزان هوای مورد نیاز هودها را کاهش ندهد.

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

(۴) سیستم تأمین هوای جانشین برای هودهای آشپزخانه باید به گونه‌ای به تعویض هوای آشپزخانه کمک کند که از اتصال کوتاه بین جریان هوای ورودی و جریان تخلیهٔ هوای هودها، جلوگیری کند.

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

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پ) مقدار هوای بیرون که وارد فضای آشپزخانه می‌شود، باید با رعایت الزامات مندرج در «(۱۴-۴) تعویض هوا» تعیین شود.

ت) مجموع هوای ورودی از بیرون و فضاهای مجاور به آشپزخانه نباید کمتر از ۷/۵ لیتر در ثانیه بر مترمربع سطح آشپزخانه باشد.

۱۴-۵-۶-۴ کانال‌کشی تخلیهٔ هوای هودها

الف) کلیات

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

(۲) هود آشپزخانهٔ نوع I باید دارای سیستم کانال‌کشی و تخلیهٔ هوای جدا و مستقل باشد، مگر در شرایطی که در ردیف «(۱۴-۵-۶-۴) "الف" (۴)» آمده است.

(۳) هود آشپزخانهٔ نوع I با هود آشپزخانهٔ نوع II نباید کانال تخلیهٔ هوای مشترک داشته باشد.

(۴) دو یا چند هود آشپزخانهٔ نوع I، به شرطی که در یک طبقهٔ 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 تخلیهٔ هوای مشترک داشته باشند.

ب) ساخت کانال

(۱) کانال تخلیهٔ هوای هود نوع I باید از ورق فولادی با ضخامت دست‌کم ۱/۵ میلی‌متر و یا از ورق فولادی زنگ‌ناپذیر با ضخامت دست‌کم ۱/۲۵ میلی‌متر، ساخته شود.

(۲) سطوح داخلی کانال تخلیهٔ هوای هود نوع I باید چنان ساخته شود که، جز نقاطی که برای جمع‌شدن روغن پیش‌بینی شده است، در هیچ نقطهٔ آن امکان جمع‌شدن روغن و چربی نباشد.

(۳) اجزای کانال تخلیهٔ هوای هود نوع I باید با روش لحیم‌کاری یا جوش‌کاری پیوسته اتصال یابد و اتصال‌های عرضی و طولی آن هوابند و گازبند باشد. لوازم اتصال مانند پیچ و میخ پرچ، نباید از جدار کانال به داخل آن عبور کند.

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

(۵) سطوح خارجی کانال‌های تخلیهٔ هوای هود باید به طور کامل بوسیلهٔ عایق گرمایی با روکش غیرسوختنی با مقاومت گرمایی دست‌کم ۰/۰۳۴ W/m.K و به ضخامت ۵۰ میلی‌متر پوشانده شود.

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پ) نصب کانال

(۱) کانال‌های تخلیهٔ 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 تخلیهٔ روغن شیب داشته باشند. اگر طول کانال افقی بیش از ۲۳ متر است، شیب این کانال باید ۸ درصد باشد.

(۲) در زیر هر قطعهٔ قائم کانال، باید دهانه‌های خروج روغن که به لولهٔ 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 تخلیهٔ هوای هود نوع I و بخش‌هایی از آن که از راه هود یا دهانه‌های تخلیهٔ 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 کند. فاصلهٔ دریچه‌های بازدید در کانال افقی، نباید بیشتر از ۶ متر باشد. اندازهٔ دهانهٔ بازشو دریچهٔ بازدید باید دست‌کم ۳۰۰×۳۰۰ میلی‌متر باشد.

(۴) در صورتی که کانال تخلیهٔ هوای هود نوع I از سقف، کف یا دیوار آتش عبورکند و وارد منطقهٔ آتش دیگری شود، ادامهٔ کانال در منطقهٔ دیگر آتش، تا محل خروج کانال از ساختمان باید درون محفظهٔ بسته با جدارهای مقاوم در برابر آتش، قرارگیرد. مقاومت جدارهای محفظه در برابر آتش باید برابر مقاومت جدارهای منطقهٔ آتش که محفظهٔ بسته در آن قرار دارد، باشد و دست‌کم بتواند یک ساعت در برابر آتش مقاومت کند. هیچ تأسیسات دیگر مانند کانال هوا، لوله یا کابل برق، نباید از درون این محفظهٔ بسته عبور کند. محل ورود کانال تخلیه به محفظهٔ 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 محفظهٔ بسته، کانال تخلیهٔ هوای هود دارای دریچهٔ بازدید باشد، باید در جدارمحفظهٔ مقابل دریچهٔ بازدید کانال، دریچهٔ دسترسی با مقاومتی برابر مقاومت جدارهای محفظهٔ بسته در برابر آتش، نصب شود.

(۵) هیچ مانع یا زایده‌ای که جریان تخلیهٔ هوای هود را مختل کند، نباید درون کانال تخلیهٔ هوای هود قرارگیرد. نصب هیچ نوع دمپر از جمله دمپر آتش، در داخل کانال تخلیهٔ هوای هود نوع I مجاز نیست.

(۶) بست و آویز کانال‌های تخلیهٔ هوای هود باید از مصالح غیرسوختنی باشد. بست‌ها و آویزها باید با توجه به حداکثر بار وارده، شامل وزن کانال و اجزای آن و نیروهای ناشی از زلزله و موارد

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 تخلیهٔ هوای هود نوع I باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر با نزدیک‌ترین مصالح سوختنی فاصله داشته باشد.

(۸) سرعت جریان هوا در داخل کانال تخلیهٔ هوای هود نوع I، باید دست‌کم ۴ متر بر ثانیه باشد.

(۹) کانال تخلیهٔ هوای هود نوع II باید طبق الزامات مندرج در «(۱۴-۶-۴) نصب کانال هوا» نصب شود.

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

الف) کانال تخلیهٔ 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، همهٔ 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 دست‌کم ۱۰۰ وات، از داخل کانال تخلیهٔ هوا و بررسی تمام سطوح و اتصالات آن از بیرون، انجام شود. در صورت مشاهدهٔ 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) تخلیهٔ هوای هودهای نوع I و II باید به کمک هواکشِ 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 منتقل‌کند.

ب) موتوربرقی 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پ) اگر هواکش هود نوع I چنان نصب شده است که تراکم روغن و چربی در آن احتمال دارد، باید در کف محفظهٔ آن مجرایی 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 فاصلهٔ آن با مواد سوختنی دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر باشد.

ت) برای جلوگیری از انتقال ارتعاش هواکش به کانال تخلیهٔ هوا، باید در محل اتصال، قطعهٔ اتصال انعطاف‌پذیر نصب شود.

(۱) جنس قطعهٔ اتصال باید از مواد غیرسوختنی باشد.

(۲) کانال باید با فلنج، واشر و پیچ و مهره به هواکش متصل شود.

۱۴-۵-۶-۷ دهانهٔ خروجی سیستم تخلیهٔ هوای هود نوع I

الف) دهانهٔ خروجی هوا از سیستم تخلیهٔ هوای هود نوع I باید دست‌کم یک متر بالاتر از سطح بام و چنان قرارگیرد که هوای آلودهٔ خروجی اثر نامطلوب بر سطوح بام، نمای ساختمان، یا دیگر لوازم و تجهیزات روی بام نداشته باشد.

(۱) نصب دهانهٔ خروجی هوا روی دیوارهای خارجی ساختمان به شرطی مجاز است که هوای آلودهٔ خروجی از آن مزاحمت عمومی ایجاد نکند و خطر آتش‌سوزی نداشته باشد. این دهانهٔ خروجی باید از هر بازشو دیگر ساختمان دست‌کم ۳ متر فاصله داشته باشد.

ب) فاصلهٔ افقی دهانهٔ خروجی هوای تخلیهٔ هود نوع I از ساختمان‌های مجاور، محدودهٔ ملک‌های مجاور و دهانه‌های ورود هوا به ساختمان‌های پیرامون، دست‌کم باید ۳ متر باشد.

پ) فاصلهٔ قائم دهانهٔ خروجی تخلیهٔ هوا با تراز زمین محوطهٔ مجاور نباید کمتر از ۳ متر باشد.

www.Civil808.com

۱۴-۶ کانال‌کشی

۱۴-۶-۱ کلیات

۱۴-۶-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

الف) کانال‌های انتقال هوا، به منظورهای زیر، باید طبق الزامات مندرج در این فصل «"۱۴-۶ کانال‌کشی» طراحی، ساخته، نصب و بازرسی شود.

(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) تخلیهٔ 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 کانال‌کشی حداکثر تا کلاس فشار ۵۰۰ ± پاسکال (۲± اینچ ستون آب) است.

(۱) الزامات کانال‌کشی با فشار خارج از محدودهٔ ۵۰۰ ± پاسکال (۲ ± اینچ ستون آب)، خارج از این فصل از مقررات است.

۱۴-۶-۱-۲ الزامات عمومی

الف) برای تخلیهٔ هوای آلوده به گازها و غبارهای قابل اشتعال، گازهای خورنده یا سمی، دود و هرگونه آلایندهٔ زیان‌آور دیگر، باید از کانال‌کشی جداگانه و مستقل استفاده شود.

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 به‌کار 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 به‌کار رود.

پ) فضای داخل سقف یا کف کاذب راهرو می‌تواند کاربردی مانند پلنوم برگشت هوا داشته باشد، به شرط آن‌که راهرو منطقه‌ای با مقاومت معین در برابر آتش نباشد؛ یا آنکه راهرو با مصالحی با همان درجهٔ مقاوم در برابر آتش، از پلنوم سقف یا کف کاذب جدا شده باشد.

ت) کانال تخلیهٔ هوای آلوده با فشار مثبت و دودکش، نباید از فضاهایی از ساختمان که برای پلنوم هوا مشخص شده‌اند، عبور کند.

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 شوند.

(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) ساخت جدارهای پلنوم باید با آنچه برای مقاومت جدارهای ساختمان در برابر آتش مقرر شده است، مطابقت داشته باشد.

(۱) اگر پلنوم در بخشی از ساختمان واقع شده باشد که به عنوان یک منطقه آتش نمی‌باشد، پلنوم منطقهٔ 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 غیرسوختنی باشند، یا شاخص پیشروی شعله حداکثر ۲۵ و شاخص گسترش دود حداکثر ۵۰، طبق استاندارد ANSI/UL 723 (ASTM E84)، داشته باشند، جز در این موارد:

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

(۳) عبور کابل برق از داخل پلنوم‌های مقاوم در برابر آتش در صورتی‌که 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 اندود شده است، می‌توان برای عبور هوا از آن استفاده کرد، به شرطی که دمای آن از ۵۲ درجه سلسیوس بیشتر نباشد.

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

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

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 قرارگیرد.

(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) اجزای کانال هوا و آویزها و تکیه‌گاه‌های آن باید استحکام و دوام کافی داشته باشند.

(۵) کانال هوا باید براساس طبقه‌بندی فشار هوای داخل آن و برای حداکثر فشار یا مکش هوا، طبق جدول (۱۴-۶-۱) طراحی و ساخته شود.

(۶) حداکثر سرعت هوا در کانال‌کشی با کلاس ۰/۵ نباید از ۱۰ متر در ثانیه (۲۰۰۰ فوت در دقیقه) و در کانال‌کشی با کلاس ۱ و ۲ نباید از ۱۲/۷ متر در ثانیه (۲۵۰۰ فوت در دقیقه) بیشتر باشد.

ب) کانال‌های 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

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

۱۴-۶-۳-۲ کانال فلزی

الف) کانال فلزی مخصوص هوای رفت، برگشت، گرفتن هوای بیرون و تخلیهٔ هوا در تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویهٔ مطبوع و نیز توزیع هوای سیستم‌های خنک‌کنندهٔ تبخیری، از نظر انتخاب مصالح و روش ساخت، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

1- ANS1/ SMACNA/ HVAC DUCT CONSTRUCTION STANARDS (15d)
2- HVAC/ 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 قرارگیرد.

ب) ضخامت ورق فولادی (گالوانیزه، زنگ ناپذیر) و آلومینیومی، مخصوص کانال با مقطع چهارگوش، باید دست‌کم برابر با جدول (۱۴-۶-۲) در نظر گرفته شود.

(۱) جدول (۱۴-۶-۲) ضخامت ورق فولادی و آلومینیومی کانال هوا با مقطع چهارگوش را برای کانال‌هایی نشان می‌دهد که کلاس فشار آن‌ها حداکثر ۵۰۰ پاسکال (۲ اینچ ستون آب)، طبق جدول (۱۴-۶-۱) است. در کانال هوای با کلاس فشار بالاتر، اندازهٔ ضخامت ورق باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای مقرر شده در «(۱۴-۶-۳-۲) "الف"» محاسبه شود.

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

بزرگترین بعد مقطع کانال		کمینهٔ ضخامت ورق (میلی‌متر)	
میلی‌متر	اینچ	فولادی (گالوانیزه - زنگ‌ناپذیر)	آلومینیومی
تا ۳۰۰	تا ۱۲	۰/۵۰	۰/۶۰
۳۳۰ تا ۷۵۰	۱۳ تا ۳۰	۰/۶۰	۰/۷۰
۷۸۰ تا ۱۳۷۰	۳۱ تا ۵۴	۰/۷۵	۰/۸۵
۱۴۰۰ تا ۲۱۳۰	۵۵ تا ۸۴	۱	۱/۲۵
بزرگتر از ۲۱۳۰	بزرگتر از ۸۴	۱/۲۵	۱/۴۰

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پ) ضخامت ورق فولادی (گالوانیزه، زنگ‌ناپذیر) مخصوص کانال هوا با مقطع گِرد باید دست‌کم مطابق جدول (۱۴-۶-۳) باشد.

جدول (۱۴-۶-۳): کمترین ضخامت ورق فولادی برای ساخت کانال هوا با مقطع دایره

قطر مقطع کانال		کمینهٔ ضخامت ورق فولادی (میلی‌متر)		
میلی‌متر	اینچ	کانال با درز اسپیرال	کانال با درز طولی	وصاله
تا ۳۰۰	تا ۱۲	۰/۵	۰/۵۰	۰/۵۰
۳۳۰ تا ۴۶۰	۱۳ تا ۱۸	۰/۵	۰/۶۰	۰/۶۰
۴۹۰ تا ۷۱۰	۱۹ تا ۲۸	۰/۶	۰/۷۵	۰/۷۵
۷۴۰ تا ۹۱۰	۲۹ تا ۳۶	۰/۷۵	۱	۱
۹۴۰ تا ۱۳۲۰	۳۷ تا ۵۲	۱	۱/۲۵	۱/۲۵

(۱) جدول (۱۴-۶-۳) ضخامت ورق فولادی کانال هوا با مقطع دایره را برای کانال‌هایی نشان می‌دهد که کلاس فشار آن‌ها حداکثر ۵۰۰ پاسکال (۲ اینچ ستون آب)، طبق جدول (۱۴-۶-۱) است. در کانال هوای با کلاس فشار بالاتر، اندازه ضخامت ورق باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای مقرر شده در «(۱۴-۶-۳-۲) "الف"» محاسبه شود.

ت) وصاله‌های کانال‌فلزی مانند زانو، سه‌راه و تبدیل باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای «(۱۴-۶-۳-۲) "الف"» ساخته شود.

ث) در ساخت کانال فلزی، درزهای عرضی، درزهای طولی و دیگر درزها، باید با جوش‌کاری، پرچ‌کاری، نوار چسب، خمیر، لاستیک، واشر و دیگر لوازم مورد تأیید، درزبندی شود.

(۱) در هر سیستم هوا رسانی، میزان نشت هوا از درزهای کانال نباید بیش از ۵ درصد مقدار هوا باشد.

(۲) روش آزمایش میزان هوادهی و نشت هوا از کانال باید مورد تأیید قرارگیرد.

۱۴-۶-۳-۳ کانال غیرفلزی

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

1- ANS1/SMACNA/FIBROUS GLASS DUCT CONSTRUCTION STANDARDS
2- ANS1/UL 181-05/UL 181A-05

(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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۲) استفاده از کانال غیرفلزیِ ساخته شده از مصالح سوختنی مجاز نیست.

ب) استفاده از کانال ساخته شده از پانل‌های گچی فقط برای هوای برگشت مجاز است. در این حالت، دمای هوای داخل کانال نباید از ۵۲ درجه سلسیوس بیشتر باشد، و دمای سطح داخلی کانال باید کنترل شود که از دمای نقطهٔ شبنم هوای داخل کانال کمتر نشود.

(۱) در سیستم‌های هوارسانی با خنک‌کنندهٔ تبخیری از جمله کولر آبی، استفاده از کانال ساخته شده از پانل‌های گچی مجاز نیست.

پ) کانال غیرفلزی ساخته شده از پشم شیشه، باید با یکی از استانداردهای مندرج در «(۱۴-۶-۳-۳) "الف"» مطابقت داشته و مورد تأیید قرارگیرد.

(۱) دمای هوای داخل کانال ساخته شده از پشم شیشه نباید از ۱۲۰ درجه سلسیوس بیشتر باشد.

۱۴-۶-۳-۴ کانال قابل انعطاف

الف) برای توزیع هوا، اندازهٔ طول کانال قابل انعطاف فلزی یا غیرفلزی محدودیتی ندارد.

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

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

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

ث) کانال انشعاب قابل انعطاف برای اتصال به دریچهٔ 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 غیرسوختنی و مورد تأیید باشد.

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

۱۴-۶-۴ نصب کانال هوا

۱۴-۶-۴-۱ کلیات

الف) برای کانال‌کشی هوا، باید شرایطی که برای هر منطقهٔ آتش ساختمان تعیین شده است، رعایت شود.

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 وصاله‌های آن، باید در حدی که در «(۱۴-۶-۳-۲) "ث" (۱)» مقرر شده است، هوابند باشند.

(۱) مواد و مصالحی که برای درزبندی کانال‌ها، وصاله‌ها و اتصال‌ها به‌کار می‌رود، نباید سوختنی باشد.

(۲) هیچ منفذ، سوراخ و دهانهٔ بازی نباید در سیستم کانال‌کشی باقی بماند، مگر آن‌که برای کارکرد مطلوب سیستم هوارسانی به آن نیاز باشد.

۱۴-۶-۴-۳ آویزها و تکیه‌گاه‌ها

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

(۱) جنس مصالح آویزها و تکیه‌گاه‌ها باید با آنچه برای هر منطقهٔ 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، فاصلهٔ دو تکیه‌گاه و آویز مجاور نباید بیشتر از ۳ متر باشد.

۱۴-۶-۴-۴ نصب زیرِ زمین

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

(۱) اگر کانال فلزی هوا بدون پوشش حفاظت‌کننده زیرِ زمین کار گذاشته شود، باید در داخل غلاف بتنی به ضخامت دست‌کم ۵۰ میلی‌متر، قرارگیرد.

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

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

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۶-۴-۵ دریچهٔ بازدید

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

(۱) دریچهٔ 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) دریچهٔ بازدید باید درحدی که در «(۱۴-۶-۳-۲) "ث" (۱)» مقرر شده است، هوابند باشد.

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

(۴) دریچهٔ 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 جوّی حفاظت گردد.

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

(۱) در صورتی‌که 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 دریچهٔ هوا

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

(۱) دریچه‌های رفت و برگشت هوا باید دارای دمپر تنظیم مقدار هوا باشند.

(۲) دریچهٔ تخلیهٔ هوا ممکن است بدون دمپر باشد.

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

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۶-۵ عایق‌کاری کانال هوا

۱۴-۶-۵-۱ کلیات

الف) عایق پلنوم و کانال هوا و نیز روکش عایق، باید از جنس غیرسوختنی باشد. شاخص پیشروی شعلهٔ آن حداکثر ۲۵ و شاخص گسترش‌دود آن حداکثر ۵۰، طبق استاندارد ANSI/ASTM E84 باشد.

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

پ) بخش‌هایی از طول کانال که از دیوار آتش عبور می‌کند، 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 دریچه‌های 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 نقطهٔ شبنم هوای محیط باشد.

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

(۱) در دمای بیش از ۴۹ درجه سلسیوس سطح خارجی کانال، باید کانال را طوری عایق کرد که دمای سطح خارجی عایق از ۴۹ درجه سلسیوس بیشتر نشود.

۱۴-۶-۵-۲ 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 بیرون، باید با عایق حرارتی با مقاومت دست‌کم مطابق جدول (۱۴-۶-۴) پوشانده شود.

(۱) در "پیوست ۱" به عنوان راهنما، ارقام روز- درجهٔ گرمایی سالانه (ADDH) و روز- درجهٔ سرمایی سالانه (ADDC) بر مبنای ۱۸/۳ درجه سلسیوس، برای هوارسانی در تأسیسات گرمایی (کانال با هوای گرم) و هوارسانی در تأسیسات سرمایی (کانال با هوای سرد)، مخصوص شرایط هوای شماری از شهرهای کشور، ارائه شده است.

(۲) ارقام مندرج در «پیوست ۱، روز- درجهٔ سالانه» به عنوان راهنما پیشنهاد می‌شود و نباید آن را جزئی از مقررات و مشمول الزام قانونی تلقی‌کرد.

(۳) "پیوست ۱" استفاده از منابع دیگر را، برای دست‌یابی به ارقام روز - درجهٔ ناظر به شرایط هوای محل نصب کانال، به شرط تأیید، منع نمی‌کند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتدیی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (۱۴-۶-۴): کمینهٔ مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در خارج از ساختمان

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

۱۴-۶-۵-۳ عایق کانال هوا در داخل ساختمان

الف) در تأسیسات گرمایی و سرمایی، مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در فضاهای داخل ساختمان، باید دست‌کم مطابق جدول (۱۴-۶-۵) باشد.

جدول (۱۴-۶-۵): کمینهٔ مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در فضای داخل ساختمان

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

ب) در فضای بستهٔ زیر شیروانی، شفت‌های بستهٔ 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 (۱۴-۶-۵) عایق‌کاری 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) کانال هوا در فضایی قرارگیرد که دمای آن با تأسیسات گرمایی یا سرمایی کنترل شود؛

(۲) اختلاف دمای هوای داخل کانال و هوای فضایی که کانال در آن قرارگرفته، کمتر از ۸/۳ درجهٔ سلسیوس باشد؛

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

(۴) کانال تخلیهٔ هوا؛

(۵) کانال توزیع‌کنندهٔ هوای سیستم خنک‌کنندهٔ تبخیری، ازجمله 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 لبهٔ قطعات آن در برابر جریان هوای داخل کانال مقاوم باشد.

۱۴-۶-۶ دمپر آتش

۱۴-۶-۶-۱ محل دمپر آتش

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

(۱) در عبور کانال هوا از دیوار یا تیغهٔ جداکنندهٔ 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 طبقهٔ 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 منطقهٔ آتش باشند؛

(۲) کانال تخلیهٔ هوا از دیوار شفت عبور کند و در داخل شفت، به سمت بالا، کمتر از ۶۰۰ میلی‌متر 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 تخلیهٔ خودکار دود باشد؛

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۶) در عبور کانال هوا از دیوار شفت ساختمان، در صورتی که ساختمان به سیستم آب‌فشان خودکار مجهز باشد.

۱۴-۶-۶-۲ ساخت و نصب دمپر آتش

الف) جنس مصالح، نوع ساخت و آزمایش دمپرآتش باید طبق استاندارد ملی۷۶۹۶ بخش‌های۱، ۳ و ۵، ISO 10294-1,3,5، ANSI/UL 555 S و یا استاندارد معتبر دیگر مورد تأیید باشد.

ب) در دمای ۷۴ درجهٔ سلسیوس، فیوز دمپر آتش باید باز و دمپر آتش به‌طور خودکار بسته شود و از عبور آتش جلوگیری کند.

پ) دمپر آتش، که در مسیر عبور کانال هوا قرار می‌گیرد، 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.

۱۴-۶-۶-۳ دریچهٔ 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 دریچهٔ بازدید و دسترسی نصب شود.

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

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

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

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

www.Civil808.com

۱۴-۷ دیگ، آب گرم‌کن و مخزن آب‌گرم تحت فشار

۱۴-۷-۱ کلیات

۱۴-۷-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

الف) طراحی، ساخت، نصب و بازرسی دیگ‌های آب‌گرم و بخار، آب گرم‌کن و مخزن آب‌گرم تحت فشار، در تأسیسات گرمایی و تولید و ذخیرهٔ آب‌گرم مصرفی ساختمان، باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات «(۱۴-۷) دیگ، آب گرم‌کن و مخزن آب‌گرم 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 ذخیرهٔ آب‌گرم با دمای پایین را مقرر می‌دارد.

(۱) الزامات مربوط به تولید و ذخیرهٔ آب‌گرم با دمای متوسط و بالا خارج از شمول این فصل از مقررات است.

ث) این مقررات الزامات مخازن تحت فشار آب‌گرم مصرفی را مقرر می‌دارد.

(۱) الزامات مربوط به مخازن تحت فشار آب‌سرد، خارج از شمول این فصل از مقررات است.

۱۴-۷-۲ آب گرم‌کن و مخزن تحت فشار ذخیرهٔ آب‌گرم مصرفی

۱۴-۷-۲-۱ کلیات

الف) آب گرم‌کن و مخزن آب‌گرم مخصوص آب‌گرم مصرفی باید دارای گواهی ساخت و آزمایش باشد و طبق دستور کارخانهٔ سازنده نصب شود.

ب) در ساخت و نصب آب گرم‌کن و مخزن آب‌گرم مصرفی، الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم ـ تأسیسات بهداشتی» باید رعایت شود.

پ) آب گرم‌کن و مخزن آب‌گرم مصرفی در جایی باید نصب شود که بدون تخریب اجزای دایمی ساختمان، قابل برداشتن باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ت) لوله‌ها، شیر اطمینان و دیگر متعلقات آب گرم‌کن و مخزن آب‌گرم مصرفی باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم ـ تأسیسات بهداشتی» نصب شود.

۱۴-۷-۲-۲ استفاده از آب گرم‌کن برای گرم کردن ساختمان

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

ب) ظرفیت آب گرم‌کن که برای تهیهٔ آب‌گرم مصرفی و نیز گرم کردن ساختمان به کار می‌رود، باید به اندازه‌ای باشد که بار گرمایی ساختمان موجب کاهش دمای آب‌گرم مصرفی مورد نیاز نشود.

پ) در آب گرم‌کن‌های ویژهٔ تهیهٔ آب‌گرم مصرفی و تأمین انرژی گرمایی ساختمان، باید مدارهای لوله‌کشی آب‌گرم مصرفی و آب گرم‌کنندهٔ ساختمان مستقل و جدا از هم باشند.

ت) دستگاه مشترک تهیهٔ آب‌گرم مصرفی و آب گرم‌کنندهٔ ساختمان باید مجهز به سیستم کنترل دمای آب‌گرم مصرفی باشد تا با وجود نیاز به دمای بالاتر برای گرم کردن ساختمان، دمای آب‌گرم مصرفی بیش از ۶۰ درجه سلسیوس نشود.

۱۴-۷-۲-۳ مخزن تحت فشار آب‌گرم مصرفی

الف) مخزن تحت فشار باید ظرفیت لازم برای تأمین آب‌گرم مصرفی ساختمان را داشته باشد و طبق دستور کارخانهٔ سازنده نصب شود.

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

پ) مصالح مصرفی در ساخت و نصب مخزن آب‌گرم مصرفی، از جمله اتصالات و لوله‌کشی‌های مربوط به آن، باید برای فشارِ کار و کاربری آن مناسب باشد.

۱۴-۷-۳ دیگ آب گرم و بخار

۱۴-۷-۳-۱ کلیات

الف) دیگ‌های آب‌گرم و بخار فولادی باید طبق الزامات مندرج در استاندارد ملی ۴۲۳۱ و یا BS/EN 12953-4 طراحی و ساخته شوند:

(۱) دیگ آب‌گرم یا بخار باید مطابق «(۱۴-۳) مقررات کلی»، گواهی ساخت و آزمایش داشته باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ب) دیگ آب‌گرم از نوع گاز سوز کاملاً بسته باید از نوع "C" طبق استاندارد ملّی ۱۲۱۵۶ و یا EN 483 باشد.

پ) دیگ یک‌پارچهٔ آب‌گرم تلفیقی گازسوز باید طبق استاندارد ملّی ۱۱۰۰۵ باشد.

ج) دیگ چدنی مخصوص گرمایش مرکزی و آب‌گرم مصرفی باید مطابق استاندارد ملّی۴۴۷۳ باشد.

چ) دیگ فولادی با ساختمان جوش شده مخصوص گرمایش مرکزی و تأمین آب‌گرم مصرفی باید مطابق استاندارد ملّی۷۹۱۱ باشد.

ح) پکیج های گازسوز گرمایش مرکزی نوعB11 و B11Bs مجهز به مشعل آتمسفریک، باید مطابق استاندارد ملّی۵۳۶۳ باشند.

۱۴-۷-۳-۲ نصب

الف) دیگ آب گرم یا بخار باید طبق دستورالعمل کارخانهٔ سازنده نصب گردد.

(۱) دستورالعمل راه‌اندازی و راهبری دیگ، که در آن روش روشن و خاموش کردن، راه‌اندازی، 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) سیستم کنترل دستگاه باید به دست نصب کنندهٔ متخصص تنظیم و آزمایش شود. نصب کننده باید نسخهٔ کامل دیاگرام کنترل دستگاه را با دستورالعمل راهبری، تحویل دهد.

(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 غیرسوختنی باشد.

(۱) دستگاه باید به طور اطمینان بخش و پایدار به اجزای سازهٔ ساختمان مهار 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 پایهٔ آن نصب کرده باشد.

پ) اتاقی که دستگاه در آن نصب می‌شود باید دارای کف‌شوی یا هر دهانهٔ تخلیهٔ مورد تأیید دیگر، مناسب برای تخلیهٔ آب دستگاه باشد.

(۱) اتصال دهانهٔ تخلیهٔ دستگاه به لوله‌کشی فاضلاب ساختمان، باید طبق الزامات «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۷-۳-۳ فاصلهٔ اطراف دستگاه

الف) برای بازرسی، سرویس، تعمیر، تعویض و مشاهدهٔ لوازم اندازه‌گیری، باید در اطراف دستگاه فاصلهٔ کافی پیش‌بینی شود.

(۱) در اطراف دستگاه، پهنای راه عبور بدون مانع نباید از ۵۰۰ میلی‌متر کمتر باشد.

۱۴-۷-۳-۴ فاصلهٔ ایمنی بالای دستگاه

الف) برای دیگ آب‌گرم یا دیگ بخار کم فشار، از نوع یک پارچه و بدون دریچهٔ آدم‌رو روی پوستهٔ بالای آن، با ظرفیتی برابر یا کمتر از مقادیر ۱۴۶۵ کیلووات (۵،۰۰۰،۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی ورودی، یا ۲۲۶۸ کیلوگرم در ساعت بخار تولیدی، یا ۹۳ مترمربع سطح حرارتی، فاصله سطح بالای دیگ از سقف باید دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر باشد.

ب) در مورد دیگ بخار کم فشار و دیگ آب‌گرم، با ظرفیتی بیشتر از یکی از مقادیر مندرج در "الف"، فاصله بالای دیگ از سقف نباید کمتر از ۹۰۰ میلی‌متر باشد.

پ) برای دیگ آب‌گرم یا دیگ بخار کم فشار با دریچهٔ آدم‌رو روی پوستهٔ بالای آن، فاصلهٔ بالای دیگ از سقف نباید کمتر از ۹۰۰ میلی‌متر باشد.

ت) در مورد دیگ بخار پرفشار با ظرفیتی برابر یا کمتر از یکی از مقادیر مندرج در "الف"، فاصلهٔ بالای دیگ از سقف نباید کمتر از ۹۰۰ میلی‌متر باشد.

ث) برای دیگ بخار پرفشار با ظرفیتی بیشتر از مقادیر مندرج در "الف"، فاصلهٔ بالای دیگ از سقف نباید کمتر از ۲۱۵۰ میلی‌متر باشد.

۱۴-۷-۳-۵ کف محل نصب دیگ

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

۱۴-۷-۳-۶ 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 تغذیهٔ آب دیگ

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

www.Civil808.com

پ) شیر تخلیهٔ سریع

(۱) هر دیگ بخار باید مجهز به شیر تخلیهٔ سریع باشد.

(۲) این شیر تخلیه باید در محلی که روی دیگ پیش‌بینی شده است، نصب شود.

(۳) اندازهٔ این شیر باید طبق دستورالعمل کارخانهٔ سازنده و دست‌کم برابر قطر دهانهٔ تخلیهٔ سریع دیگ باشد.

(۴) در اتصال لولهٔ تخلیه، از محل شیر تخلیهٔ سریع تا نقطهٔ دریافت فاضلاب در محل نصب دیگ، الزامات مندرج در « مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» باید رعایت شود.

۱۴-۷-۳-۷ اتصال لولهٔ سوخت

الف) مشعل گازسوز

(۱) گاز سوخت باید طبق الزامات مندرج در «مبحث هفدهم - لوله‌کشی گاز طبیعی» لوله‌کشی گردد.

(۲) بر روی لولهٔ ورودی گاز سوخت به مشعل دیگ، پیش از لوازم کنترل، باید یک شیر قطع و وصل دستی نصب شود.

(۳) لولهٔ انشعاب گاز برای شمعک مشعل باید پیش از شیر قطع و وصل نصب شود. لولهٔ 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 ـ ذخیره و انتقال سوخت مایع» لوله‌کشی شود.

۱۴-۷-۴ لوازم اندازه‌گیری روی دیگ‌ها

۱۴-۷-۴-۱ دیگ آب گرم

الف) دیگ آب گرم باید فشارسنج و دماسنج یا وسیلهٔ مشترک اندازه‌گیری فشار و دما داشته باشد.

ب) فشارسنج و دماسنج باید فشار و دمای دیگ را در کارکرد عادی آن، نشان دهند.

۱۴-۷-۴-۲ 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) شیشهٔ آب‌نما باید طوری نصب شده باشد که تراز خط وسط آن برابر سطح آب دیگ در کارکرد عادی آن باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۷-۵ کنترل سطح پایین آب دیگ

۱۴-۷-۵-۱ دیگ آب‌گرم و دیگ بخار باید با کنترل سطح پایین آب حفاظت شود.

الف) 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.

(۱) تراز ایمنی پایین آب را سازندهٔ دیگ تعیین می‌کند.

۱۴-۷-۶ شیر اطمینان

۱۴-۷-۶-۱ کلیات

الف) دیگ بخار باید با شیر اطمینان حفاظت شود.

ب) دیگ آب گرم باید با شیر اطمینان فشار حفاظت شود.

پ) مخزن تحت فشار ذخیرهٔ آب‌گرم مصرفی باید با شیر اطمینان یا وسیلهٔ محدود کنندهٔ سقف فشار دیگری، حفاظت شود.

ت) شیر اطمینان باید از مؤسسه‌ای مورد تأیید، گواهی آزمایش داشته باشد.

۱۴-۷-۶-۲ انتخاب شیر اطمینان

الف) ظرفیت تخلیهٔ سیال شیراطمینان دیگ آب‌گرم، دیگ بخار و مخزن ذخیرهٔ آب‌گرم مصرفی باید دست‌کم برابر با ظرفیت دستگاهی باشد که شیراطمینان روی آن نصب می‌شود.

(۱) بر روی دیگ آب‌گرم، دیگ بخار و مخزن ذخیرهٔ آب‌گرم مصرفی می‌توان به جای یک شیر، چند شیراطمینان نصب‌کرد. در این صورت، ظرفیت تخلیهٔ مجموع این شیرها باید با ظرفیت دستگاه برابر باشد.

ب) شیر اطمینان دیگ آب‌گرم، دیگ بخار و مخزن ذخیرهٔ آب‌گرم مصرفی باید با فشاری برابر با حداکثر فشار کار دستگاه، تنظیم شود.

۱۴-۷-۶-۳ نصب شیر اطمینان

الف) شیر اطمینان باید بر روی دهانهٔ پیش‌بینی شده روی دیگ آب‌گرم، دیگ بخار و مخزن آب‌گرم مصرفی، نصب شود.

ب) بین دیگ آب‌گرم، دیگ بخار و مخزن آب‌گرم مصرفی تا شیر اطمینان نباید هیچ شیر دیگری نصب شود.

پ) بر روی لولهٔ تخلیهٔ بعد از شیر اطمینان نباید هیچ نوع شیر دیگری نصب شود.

(۱) شیر اطمینان دیگ آب‌گرم و مخزن آب‌گرم مصرفی باید به طور ثقلی تخلیه شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۲) تخلیهٔ شیر اطمینان دیگ بخار باید از راه لوله‌ای به فضای خارج از ساختمان هدایت شود.

(۳) لولهٔ اتصال بین دهانهٔ تخلیهٔ شیر اطمینان و نقطهٔ دریافت تخلیهٔ سیال، در محل نصب دستگاه یا در فضای خارج، باید غیرقابل انعطاف و مناسب برای دمای سیال خروجی باشد.

(۴) قطر لولهٔ تخلیه باید دست‌کم برابر قطر دهانهٔ تخلیهٔ شیر اطمینان باشد.

(۵) شیر اطمینان نباید در نقاطی که خطر آسیب رساندن به اشخاص یا تخریب و تضییع اموال، وجود دارد تخلیه شود.

(۶) در صورت تخلیهٔ شیراطمینان دیگ بخار، دیگ آب‌گرم یا آب گرم‌کن به داخل لوله‌کشی فاضلاب ساختمان، باید الزامات مندرج در « مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» در مورد اتصال شیرتخلیه به لوله‌کشی فاضلاب، رعایت شود.

۱۴-۷-۷ لوازم کنترل و ایمنی

۱۴-۷-۷-۱ کلیات

الف) دیگ آب‌گرم و دیگ بخار باید، علاوه بر شیر اطمینان و کنترل سطح پایین آب، مجهز به کنترل‌های کارکرد و ایمنی باشند.

(۱) کنترل‌های کارکرد و ایمنی دیگ باید طبق دستورالعمل کارخانهٔ سازنده و الزامات مندرج در این قسمت از مقررات، صورت گیرد.

ب) مراقبت از وجود شعله

(۱) مشعل دیگ باید دارای کنترل مراقبت از وجود شعله باشد تا وجود یک شمعک در نقطهٔ مناسبی سبب اطمینان از روش شدن مشعل اصلی شود.

(۲) در صورت خاموش شدن شعلهٔ شمعک در دیگ مجهز به شمعک دایمی، باید ظرف مدت حداکثر ۲۰ ثانیه، شیر ورودی سوخت به مشعل به طور صددرصد بسته شود.

پ) در دیگ دارای مشعل با سوخت مایع و دمندهٔ رانشی یا القایی یا در دیگ دارای مشعل گازی، سیستم کنترل باید به ترتیبی با شیر ورودی سوخت مرتبط باشد که در صورت قطع شدن یا کمتر از حد تنظیم شدن جریان هوا، این شیر به طور خودکار بسته شود.

(۱) اگر پمپ سوخت مایع و دمندهٔ مشعل حرکت خود را مستقیماً از موتور مشترکی بگیرند، کنترل پیش‌گفته ضرورت ندارد.

۱۴-۷-۷-۲ کنترل‌های ایمنی در دیگ آب‌گرم

الف) دیگ آب‌گرم باید دو کنترل دمای حد بالا و یک کنترل سطح پایین آب، مرتبط با شیر ورودی سوخت به مشعل اصلی و برای بسته شدن خودکار آن، داشته باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ب) از دو کنترل دما، آن‌که روی دمای بالاتر تنظیم شده است، باید امکان تنظیم مجدد دستی داشته باشد.

(۱) در صورت یکپارچه بودن دیگ آب‌گرم و داشتن ظرفیتی برابر یا کمتر از ۱۱۷ کیلو وات (۴۰۰،۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت)، تنظیم مجدد دستی روی کنترل دمای بالا ضرورت ندارد.

پ) کنترل دمای حد بالا و کنترل سطح پایین آب در این دیگ باید در محلی و به ترتیبی نصب شوند که کار آزمایش، سرویس و تعویض این کنترل‌ها، بدون تخلیهٔ آب سیستم، ممکن باشد.

ت) در دیگ کویل‌دار، که سطح حرارتی دیگ را کویل‌ها تشکیل می‌دهند، می‌توان به جای کنترل سطح پایین آب دیگ، بر روی لولهٔ آب گرم یک حسگر جریان نصب‌کرد که در صورت وجود جریان، شیر کنترل سوخت فعال شود.

۱۴-۷-۷-۳ کنترل‌های ایمنی در دیگ بخار

الف) دیگ بخار باید با دو کنترل فشار حد بالا، مرتبط با شیر ورودی سوخت به مشعل اصلی و برای بستن آن، مجهز باشد.

(۱) از دو کنترل فشار، آن که براساس فشار بالاتری تنظیم شده است، باید امکان تنظیم مجدد دستی داشته باشد.

ب) دیگ بخار باید مجهز به دو کنترل سطح پایین آب باشد.

(۱) یکی از دو کنترل سطح پایین آب باید با امکان تنظیم مجدد دستی، مستقل از کنترل تغذیهٔ آب دیگ باشد.

۱۴-۷-۸ مخزن انبساط دیگ آب گرم

۱۴-۷-۸-۱ کلیات

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

ب) مخزن انبساط می‌تواند 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 بست‌های مناسب به اجزای ساختمان مهار شود و در وضع پایدار و مستقر قرارگیرد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۷-۸-۲ مخزن انبساط باز

الف) مخزن انبساط باز باید در ترازی نصب شود که سطح آب مخزن، در کارکرد عادی سیستم، دست‌کم ۱۲۰۰ میلی‌متر بالاتر از بالاترین اجزای سیستم گرمایی قرارگیرد.

ب) گنجایش این مخزن باید دست‌کم برابر مقدار تغییر حجم آب سیستم در اثر تغییر دمای آب، باشد.

پ) این مخزن باید علاوه بر لولهٔ اتصال به سیستم، دارای اتصالات زیر باشد:

(۱) لولهٔ سرریز با قطر اسمی دست‌کم ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ)، که مطابق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم- تأسیسات بهداشتی»، تا نقطهٔ تخلیهٔ آب ادامه یابد.

(۲) لولهٔ هواکش، تا هوای داخل مخزن را بدون هیچ نوع شیر یا مانع دیگر، به هوای آزاد خارج مربوط کند.

ت) نصب شیر یا هر مانع دیگر روی لولهٔ ارتباط سیستم گرمایی و مخزن انبساط باز، مجاز نیست.

۱۴-۷-۸-۳ 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 موسسهٔ آزمایش‌کنندهٔ معتبر، گواهی آزمایش فشارِ کار داشته باشد.

(۱) فشار آزمایش باید دست‌کم ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار سیستم باشد.

پ) این مخزن باید دارای متعلقات لازم مانند اتصال تخلیهٔ آب و شیشهٔ آب‌نما، باشد.

(۱) آب مخزن را باید بتوان بدون تخلیهٔ آب سیستم گرمایی، تخلیه کرد.

ت) این مخزن 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، برای سیستم گرمایی با آب‌گرم، باید دست‌کم برابر مقداری باشد که از رابطهٔ (۱۴-۷-۱) به دست می‌آید.

$$V_t = \frac{(0.000738T - 0.03348)V_s}{\left(\frac{P_a}{P_f}\right) - \left(\frac{P_a}{P_o}\right)} \qquad (۱۴-۷-۱)$$

در این رابطه،

V_t = حداقل گنجایش مخزن (مترمکعب)

V_s = حجم آب سیستم، بدون حجم مخزن انبساط (مترمکعب)

T = دمای متوسط سیستم گرمایی در حال کار (درجه سلسیوس)

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

P_a = فشار آتمسفر در محل نصب مخزن (کیلوپاسکال مطلق)

P_f = فشار سیستم در محل نصب مخزن، پس از پرکردن آب و پیش از راه اندازی (کیلوپاسکال مطلق)

P_o = حداکثر فشار کار سیستم در محل نصب مخزن در کارکرد عادی (کیلوپاسکال مطلق)

www.Civil808.com

۱۴-۸ دستگاه‌های گرم کننده و خنک‌کنندهٔ ویژه

۱۴-۸-۱ کلیات

۱۴-۸-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

الف) طراحی، ساخت، نصب، بهره‌برداری، تعمیر و تغییر در دستگاه‌های گرم‌کننده و خنک‌کنندهٔ ویژه باید طبق الزامات مندرج در این فصل صورت‌گیرد.

ب) این فصل الزامات دستگاه‌های زیر را مقرر می‌دارد:

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

(۲) آب‌گرم‌کن خانگی

(۳) کورهٔ هوای گرم

(۴) کولرهای گازی و آبی

(۵) گرم‌کنندهٔ سونا

(۶) شومینه

۱۴-۸-۱-۲ نصب دستگاه‌ها

الف) کابل‌کشی و اتصالات الکتریکی به دستگاه‌ها باید طبق الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها» انجام‌گیرد.

ب) اتصال لولهٔ آب تغذیه و تخلیهٔ فاضلاب دستگاه‌ها باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم، تأسیسات بهداشتی» صورت‌گیرد.

پ) دودکش دستگاه‌های گرم‌کننده باید طبق الزامات مندرج در فصل یازدهم این مبحث طراحی و نصب شود.

ت) لولهٔ گاز سوخت باید طبق الزامات مندرج در «مبحث هفدهم، لوله‌کشی گاز طبیعی» به دستگاه‌ها متصل‌گردد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ث) لولهٔ سوخت مایع باید طبق الزامات مندرج در فصل دوازدهم این مبحث به دستگاه‌ها اتصال یابد.

۱۴-۸-۱-۳ محدودیت کاربری و نصب

الف) دستگاه‌های گرم‌کنندهٔ با سوخت گاز، مایع و جامد نباید در فضاهای با خطر نصب شوند.

ب) در فضای داخلی ساختمان‌های عمومی، نصب بخاری با سوخت گاز، مایع و جامد ممنوع است.

این ممنوعیت از جمله شامل موارد زیر می‌شود:

(۱) اتاق مهمان در مهمانسرا و هتل

(۲) اتاق ادارات

(۳) دفاتر کار و کلاس‌های آموزش و درس، در کودکستان، مدرسه و مراکز آموزشی دیگر

(۴) خوابگاه عمومی

(۵) خانهٔ 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 بی‌سرپرست

(۱۰) بیمارستان روانی، خانهٔ بیماران روانی و ساختمان‌های مشابه

(۱۱) سالن اجتماعات

۱۴-۸-۱-۴ تأمین هوای احتراق

هوای احتراق دستگاه گرم‌کنندهٔ با سوخت گاز و مایع باید طبق الزامات مندرج در فصل نهم این مبحث تأمین شود.

۱۴-۸-۲ شومینهٔ با سوخت جامد

۱۴-۸-۲-۱ شومینهٔ با مصالح بنائی با سوخت جامد باید طبق الزامات مندرج در مباحث سوم، چهارم و پنجم از مقررات ملّی ساختمان، طراحی و ساخته شود.

۱۴-۸-۳ شومینهٔ گازی

۱۴-۸-۳-۱ شومینهٔ گازی نباید به عنوان تنها وسیلهٔ گرم‌کنندهٔ اتاق استفاده شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۸-۳-۲ شومینهٔ گازی ساخته شده در کارخانه باید طبق الزامات مندرج در UL-127 طراحی و ساخته شود.

۱۴-۸-۳-۳ شومینهٔ گازی باید چنان ساخته و نصب شود که کف اجاق آن به طور مشخص و آشکار جدا از کف اتاق باشد.

۱۴-۸-۳-۴ شومینهٔ گازی باید مجهز به کنترل اطمینان وجود شعله باشد، تا در صورت از کار افتادن شمعک و روشن نشدن شومینه و یا خاموش شدن شعلهٔ اصلی، جریان گاز ورودی به شومینه را به طور خودکار قطع کند.

۱۴-۸-۳-۵ شومینهٔ گازی باید مجهز به دمپر دستی تنظیم سطح مقطع دهانهٔ خروجی دود به دودکش باشد، تا بتوان براساس توصیهٔ کارخانهٔ سازنده، سطح خروجی دود را تنظیم کرد.

۱۴-۸-۳-۶ در صورت تعبیهٔ شومینهٔ گازی در محفظهٔ ساختمانی، دریچه‌های ورودی هوا و دسترسی و پانل‌های رویهٔ دستگاه باید، برای تعمیرات و سرویس دوره‌ای، به‌آسانی بازشدنی و برداشتنی باشند.

۱۴-۸-۳-۷ شومینهٔ گازی باید مجهز به شیر قطع و وصل دستی ورود گاز باشد. این شیر باید در خارج از اجاق دستگاه و نزدیک به آن و در اتاق نصب شومینه قرارگیرد.

۱۴-۸-۴ بخاری نفتی با دودکش

۱۴-۸-۴-۱ بخاری نفتی باید طبق الزامات استانداردهای ملّی 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 دمپر تنظیم هوای مکشی یا مکش هوا، در لولهٔ رابط دودکش باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۸-۴-۴ فاصلهٔ بخاری تا دیوارها نباید از ۱۵۰ میلی‌متر کمتر باشد. فاصلهٔ هر نوع پرده و مواد سوختنی با بخاری نباید کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر باشد. نصب بخاری نفتی بر روی کف شیب‌دار ممنوع است.

۱۴-۸-۵ بخاری گازی با دودکش

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

۱۴-۸-۵-۲ بخاری گازی برای روشن‌کردن باید مجهز به فندک خودکار، کنترل اطمینان وجود شعله و کنترل خودکار قطع گاز باشد، تا با خاموش شدن شعلهٔ اصلی یا 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 باشد.

۱۴-۸-۵-۴ فاصلهٔ بخاری تا دیوارها نباید کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر باشد. فاصلهٔ هر نوع پرده و مواد سوختنی از بخاری نباید از ۳۰۰ میلی‌متر کمتر باشد. نصب بخاری روی کف شیب‌دار ممنوع است.

۱۴-۸-۶ بخاری گازی بدون دودکش

۱۴-۸-۶-۱ در واحد مسکونی، بخاری گازی بدون دودکش نباید تنها وسیلهٔ گرمایی موجود باشد.

۱۴-۸-۶-۲ بخاری گازی بدون دودکش باید طبق الزامات مقرر در استاندارد ملّی ۷۲۶۸ و تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی ۲-۷۲۶۸، طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد. همچنین مطابق استاندارد ANSI Z 21.11.2 مورد آزمون قرار گرفته باشد.

۱۴-۸-۶-۳ علاوه بر ممنوعیت‌های مقرر در ردیف (۱۴-۸-۱-۳)، نصب بخاری گازی بدون دودکش در فضاهای واحدهای مسکونی به شرح زیر ممنوع است:

(۱) اتاق خواب؛

(۲) حمام، توالت و دستشویی؛

(۳) انباری.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۸-۶-۴ ظرفیت گرمایی بخاری گازی بدون دودکش نباید بیشتر از ۱۱/۷ کیلووات باشد. همچنین، ظرفیت گرمایی نباید از ۰/۲۱ کیلووات بر مترمکعب حجم اتاقی که دستگاه در آن قرار می‌گیرد، بیشتر باشد. اگر اتاق از طریق درب یا بازشوی دایمی مستقیماً با فضای دیگر مرتبط باشد، برای محاسبهٔ ظرفیت، می‌توان حجم این فضا را هم به حجم اتاق اضافه کرد.

۱۴-۸-۶-۵ 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 کارخانهٔ 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.

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

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 دراستاندارد ANSI/UL 499 و استاندارد ملّی تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی ۲-۷۳۴۲، طراحی و ساخته شده باشد.

۱۴-۸-۷-۳ کنترل بخاری برقی باید به صورت دستی و چند مرحله‌ای باشد و مقررات الکتریکیِ 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 توصیهٔ کارخانهٔ 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 قرارگیرد.

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

۱۴-۸-۸ کورهٔ هوای گرم مستقیم

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

۱۴-۸-۸-۲ کورهٔ 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 کورهٔ 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 کورهٔ هوای گرم مستقیم 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

۱۴-۸-۸-۵ فاصلهٔ کورهٔ هوای گرم تا دیوارها نباید از ۳۰۰ میلی‌متر کمتر باشد. فاصلهٔ کورهٔ هوای گرم با هر نوع پرده و یا جدارهٔ سوختنی نباید کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر باشد. فضای دسترسی در جلو دستگاه و محل مشعل و تابلوی کنترل باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر باشد. فاصلهٔ قسمت زیرین کوره تا کف باید دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر باشد.

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

۱۴-۸-۹ کورهٔ هوای گرم کانالی

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۲-۹-۸-۱۴ کورهٔ هوای گرم کانالی با سوخت گاز یا مایع باید مطابق الزامات مندرج در ANSI/UL 727 آزمایش و تأیید شود. کورهٔ هوای گرم کانالی با گرم‌کنندهٔ برقی باید مطابق ANSI/UL 1995 آزمایش و تأیید شود.

۳-۹-۸-۱۴ 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 باشد.

۴-۹-۸-۱۴ نصب کورهٔ 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.

۵-۹-۸-۱۴ 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.

۶-۹-۸-۱۴ ترموستات دستگاه باید در فضایی که با همان دستگاه گرم می‌شود و یا بر روی کانال برگشت هوا، در ورود به دستگاه، نصب گردد.

۷-۹-۸-۱۴ برای تأمین هوای تازه و جریان هوای رفت و برگشت، دستگاه باید مطابق الزامات مندرج در" فصل ششم"، کانال‌کشی شود. برگشت هوای یک واحد مسکونی نباید توسط دستگاه به واحد مسکونی دیگر فرستاده شود.

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

۹-۹-۸-۱۴ ذخیره‌سازی و لوله‌کشی سوخت مایع باید با رعایت الزامات مندرج در "فصل دوازدهم" این مبحث انجام گیرد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۸-۱۰ آب گرم‌کن با مخزن ذخیره

۱۴-۸-۱۰-۱ آب گرم‌کن نفتی باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ملّی ۱۲۲۸ طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد.

۱۴-۸-۱۰-۲ آب گرم‌کن گازی باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ملّی ۱۲۱۹ طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد.

۱۴-۸-۱۰-۳ آب گرم‌کن برقی باید با رعایت الزامات مندرج در استانداردهای ملّی ۱۵۶۳، ایمنی برقی ۳۵-۲-۱۵۶۲ و تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی ۲-۱۵۶۳، طراحی، ساخته و دارای علامت استاندارد باشد.

۱۴-۸-۱۰-۴ کابل برق و کلیدهای برقی باید با رعایت مقررات مندرج در «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها» اتصال یابد.

۱۴-۸-۱۰-۵ آب گرم‌کن باید طبق دستورالعمل کارخانهٔ سازنده نصب گردد. فاصلهٔ آب گرم‌کن با دیوارهای اطراف باید دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر باشد.

۱۴-۸-۱۰-۶ آب سرد و گرم آب گرم‌کن باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم، تأسیسات بهداشتی» لوله‌کشی شود.

۱۴-۸-۱۰-۷ گاز سوخت آب گرم‌کن گازی باید طبق الزامات مندرج در «مبحث هفدهم، لوله‌کشی گاز طبیعی» لوله‌کشی شود.

۱۴-۸-۱۰-۸ آب گرم‌کن باید مجهز به کنترل‌کنندهٔ خودکار دما باشد. کنترل‌کنندهٔ دمای آب گرم‌کن گازی باید مورد تأیید "شرکت ملی گاز ایران" باشد.

۱۴-۸-۱۰-۹ آب گرم‌کن باید مجهز به شیراطمینان فشار و دما، با فشار تنظیم شدهٔ ۱۰۳۵ کیلوپاسکال و دمای تنظیم شدهٔ ۹۹ درجهٔ سلسیوس، باشد. نصب هرگونه شیر بر روی لولهٔ خروجی شیراطمینان مجاز نیست. انتهای لولهٔ تخلیهٔ شیراطمینان باید بدون دنده باشد و تا ۳۰۰ میلیمتری کف اتاق محل نصب ادامه یابد. اتصال این لوله به شبکهٔ فاضلاب ساختمان مجاز نیست.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۰-۱۰-۸-۱۴ آب گرم‌کن باید به شیرتخلیه مجهز باشد. اندازهٔ قطر شیرتخلیه باید طبق دستورالعمل کارخانهٔ سازنده و دست‌کم برابر قطر دهانهٔ تخلیه باشد.

۱۱-۱۰-۸-۱۴ آب گرم‌کن باید با عایق گرمایی پوشانده شود، ضخامت عایق باید به اندازه‌ای باشد که تلفات انرژی گرمایی از سطوح خارجی آبگرم کن از ۴۷ وات بر مترمربع بیشتر نشود. در محاسبهٔ اتلاف انرژی، دمای محیط محل نصب باید حداکثر ۱۸ درجهٔ سلسیوس در نظر گرفته شود.

۱۲-۱۰-۸-۱۴ فشارکار مجاز آب گرم‌کن نباید از ۱۰۳۵ کیلوپاسکال بیشتر شود.

۱۳-۱۰-۸-۱۴ ظرفیت ذخیرهٔ آب گرم‌کن باید دست‌کم برای هر واحد مسکونی یک‌خوابه ۷۵ لیتر، دوخوابه ۱۱۰ لیتر و سه‌خوابه ۱۵۰ لیتر، باشد.

۱۴-۱۰-۸-۱۴ دودکش آب گرم‌کن باید مطابق مندرجات "فصل یازدهم" همین مبحث طراحی، ساخته و نصب شود.

۱۱-۸-۱۴ آب گرم‌کن گازی فوری بدون مخزن ذخیره

۱-۱۱-۸-۱۴ آب گرم‌کن گازسوز فوری باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ملّی ۱۸۲۸ و تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی ۲-۱۸۲۸، طراحی و ساخته و دارای علامت استاندارد باشد.

۲-۱۱-۸-۱۴ آب گرم‌کن گازی فوری باید طبق دستورالعمل کارخانهٔ سازنده و با رعایت استانداردهای " شرکت ملّی گاز ایران" نصب شود.

۳-۱۱-۸-۱۴ ظرفیت آب گرم‌کن برای واحدهای مسکونی یک و دو خوابه باید دست‌کم ۱۲ لیتر در دقیقه و سه خوابه و بیش‌تر دست‌کم ۱۹ لیتر در دقیقه باشد.

۴-۱۱-۸-۱۴ آب گرم‌کن باید به کنترل‌کنندهٔ دما، شیر خودکار کنترل جریان گاز، و سیستم جرقه‌زن و نظارت بر شعله مطابق استاندارد ملّی ۱۸۲۸، مجهز باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۸-۱۲ گرم‌کنندهٔ برقی سونا

۱۴-۸-۱۲-۱ گرم‌کنندهٔ برقی سونا باید مطابق استاندارد ملّی ۵۳-۲-۱۵۶۲ باشد.

۱۴-۸-۱۲-۲ گرم‌کنندهٔ برقی سونا باید در محلی نصب شود که امکان تماس و برخورد تصادفی افراد با آن به حداقل ممکن کاهش یابد. دستگاه باید طبق دستورالعمل کارخانهٔ سازنده نصب شود.

۱۴-۸-۱۲-۳ این گرم‌کننده 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 و موجب کاهش قابل توجه انتقال حرارت به اتاق سونا نشود. حفاظ و دریچهٔ دسترسی نباید در داخل جدارهای ساختمانی قرارگیرد و یا بصورت دایم به آنها متصل‌گردد.

۱۴-۸-۱۲-۴ گرم‌کننده باید دارای ترموستات مخصوصی باشد که علاوه بر کنترل دمای دلخواه، حداکثر دما را به ۹۰ درجهٔ سلسیوس محدود کند. چنانچه ترموستات جزئی از گرم‌کننده نباشد، حسگر ترموستات باید در فاصلهٔ ۱۵۰ میلی‌متر از سقف اتاق نصب شود.

۱۴-۸-۱۲-۵ گرم‌کننده باید به زمان‌سنج برای کارکرد حداکثر یک ساعت پس از هر بار روشن شدن، مجهز باشد و سپس به صورت خودکار خاموش شود. این زمان‌سنج باید در خارج از اتاق سونا نصب شود.

۱۴-۸-۱۲-۶ اتاق سونا باید به دریچهٔ تهویهٔ طبیعی مجهز باشد. ابعاد این دریچه که در بالای در ورودی اتاق سونا نصب می‌شود، نباید از ۱۰۰×۲۰۰ میلی‌متر کمتر باشد.

۱۴-۸-۱۲-۷ 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 زیان‌آور باشد. افراد با سابقهٔ بیماری‌های قلبی و تنفسی، باید در مورد استفاده از سونا با پزشک مشورت کنند».

۱۴-۸-۱۳ کولرگازی

۱۴-۸-۱۳-۱ کولرهای گازی پنجره ای و اسپیلیت دو تکه باید از نظر عملکردی با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ملّی ۶۰۱۶ و از جنبهٔ ایمنی برقی مطابق استاندارد ملّی ۴۰-۲-۱۵۶۲ طراحی، ساخته و

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

۱۴-۸-۱۳-۲ کولرگازی باید براساس توصیهٔ کارخانهٔ سازنده نصب شود و همهٔ قطعات آن برای بازبینی و تعمیرات، به‌راحتی در دسترس باشد.

۱۴-۸-۱۳-۳ کابل‌کشی‌های برقی، پریز، حفاظت و اتصال زمین دستگاه باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم، طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها» انجام شود.

۱۴-۸-۱۳-۴ طراحی و ساخت اجزای سیکل تبرید و انتخاب نوع مبرِّد باید براساس مندرجات فصل سیزدهم این مبحث باشد.

۴-۸-۱۳-۵ کولرگازی باید مجهز به کنترل کنندهٔ دما و کلید انتخاب دور دمندهٔ هوا باشد.

۱۴-۸-۱۴ کولرآبی

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

۱۴-۸-۱۴-۲ کولرآبی باید براساس دستورالعمل کارخانهٔ سازنده و با رعایت الزامات زیر نصب شود:

الف) کولرآبی نباید بالای معابر عمومی نصب شود، مگر آنکه در زیر آن سینی قطره‌گیر با لولهٔ تخلیهٔ به دور از معابر تعبیه شود.

ب) کولرآبی باید در محلی نصب شود که احتمال ورود هوای آلوده، ذرات گردوغبار، گازهای زیان‌آور و بوهای نامطبوع به داخل آن وجود نداشته باشد.

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

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ث) در اطراف کولر، باید به‌میزان دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر و در زیر کولر دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر، فضای دسترسی و سرویس باشد.

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

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

۱۴-۸-۱۴-۵ لوله‌کشی آب تغذیهٔ کولرآبی، باید با شیر قطع و وصل مستقل باشد. لوله سرریز آب اضافه و تخلیهٔ کولر، اگر به شبکهٔ فاضلاب وارد می‌شود، باید غیر مستقیم و با رعایت الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم، تأسیسات بهداشتی» باشد. در نصب کولر در تراس یا بالکن، پیش‌بینی کف‌شوی به قطر اسمی حداقل ۵۰ میلی‌متر، الزامی است.

www.Civil808.com

۱۴-۹ تأمین هوای احتراق

۱۴-۹-۱ کلیات

۱۴-۹-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

الف) تأسیسات تأمین هوای احتراق باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات طراحی، نصب و بازرسی شود.

(۱) در تأسیسات مکانیکی ساختمان، برای تأمین هوای لازم برای احتراق انواع دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز که برای گرم یا خنک کردن فضاهای داخل ساختمان و یا تهیهٔ آب گرم مصرفی ساختمان نصب می‌شوند، باید الزامات این فصل از مقررات رعایت گردد.

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 کارخانهٔ سازنده تأمین شود.

پ) تأمین هوای مورد نیاز دستگاه‌های زیر خارج از حدود این فصل از مقررات است:

(۱) کورهٔ کاملاً بسته

(۲) دستگاه پخت و پز

(۳) یخچال‌های نفتی و گازی

(۴) ماشین رخت خشک‌کن گازی

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۹-۱-۲ لزوم تامین هوای احتراق

الف) هر بخش از ساختمان که در آن دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز، مانند دیگ آب گرم، دیگ بخار، کورهٔ 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 همهٔ دستگاه‌ها محاسبه و تامین 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 «(۱۴-۷-۳-۱) "ب"» آمده است، همهٔ 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) موتورخانهٔ 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، نباید دستگاه دیگری که جریان انتقال هوا را مختل می‌کند، نصب شود.

(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 هواکش نصب می‌شود، تخلیهٔ هوای این مکنده نباید در جریان هوای احتراق اختلالی ایجاد کند یا جهت جریان هوا را معکوس کند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 باید با بازشوی دایمی، مستقیماً به هوای آزاد بیرون مربوط باشد.

(۱) هوای آزاد بیرون باید بدون هیچ مانع، در مسیر داخل فضای کانال تا دریچهٔ ورودی هوا به داخل فضای نصب دستگاه، جریان پیدا کند.

(۲) سطح آزاد دهانهٔ ورود هوا از بیرون به فضای کانال، باید دست‌کم دو برابر سطح آزاد بازشوی مورد نیاز دستگاه باشد.

(۳) سطح مقطع آزاد مسیر عبور هوا از فضای کانال دست‌کم باید با سطح آزاد دریچهٔ ورود هوا به داخل آن برابر باشد.

(۴) احتمال مسدود شدن دهانهٔ ورود هوا از بیرون با برف و یخ و عوامل دیگر، نباید وجود داشته باشد.

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

الف) هوای احتراق مورد نیاز فضایی که دستگاه با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می‌شود، ممکن است از فضای زیر شیروانی ساختمان تأمین شود. در این صورت فضای زیر شیروانی باید با بازشوی دایمی و بسته نشدنی، مستقیماً به هوای آزاد بیرون مربوط شود.

(۱) هوای آزاد بیرون باید در مسیر داخل فضای زیر شیروانی تا دهانهٔ ورود هوا به محل نصب دستگاه، بدون هیچ مانع جریان داشته باشد. دهانهٔ کانال ورود هوای احتراق باید دست‌کم تا ۱۵۰ میلی‌متر بالاتر از کف فضای زیر شیروانی ادامه یابد. ارتفاع فضای زیر شیروانی در بلندترین نقطه، نباید کمتر از ۷۶۰ میلی‌متر باشد.

(۲) برای تهویهٔ فضا و تأمین هوای احتراق دستگاه، باید دهانهٔ ورودی هوا به فضای زیرشیروانی اندازهٔ مناسب داشته باشد.

(۳) احتمال بسته شدن دهانهٔ ورودی هوای بیرون، با برف و یخ و عوامل دیگر، نباید وجود داشته باشد.

۱۴-۹-۲ تأمین هوای احتراق از داخل ساختمان

۱۴-۹-۲-۱ فضای با درزبندی معمولی

الف) در ساختمان‌های با درزبندی معمولی، که فضای نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز بیش از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی‌تی‌یو در

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها حجم دارد، هوای احتراق مورد نیاز دستگاه‌ها صرفاً با تعویض هوای طبیعی و نفوذ هوا به داخل آن فضا، تأمین خواهد شد.

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 جریان هوا بین محل نصب دستگاه‌ها و فضای مجاور، دست‌کم دو دهانهٔ باز بدون مانع و بسته نشدنی باید پیش‌بینی شود که یکی به فاصلهٔ حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر از کف و دیگری به فاصلهٔ حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر 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 هرحال سطح آزاد هریک از این دهانه‌ها، نباید از ۶۴،۵۰۰ میلی‌متر مربع، کمتر باشد.

(۴) اندازهٔ هر ضلع دهانه‌های ورود هوا نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر باشد.

۱۴-۹-۲-۲ فضای با درزهای هوابند

الف) در ساختمان با درزهای هوابند 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 باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۲) مجموع حجم فضای نصب دستگاه‌ها و فضای مجاور برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، کمتر از یک متر مکعب باشد.

(۳) ساختمان با درزهای هوابند باشد.

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

الف) در صورت گرفتن همهٔ هوای مورد نیاز احتراق از خارج، باید دست‌کم دو دهانهٔ دایمی و بسته نشدنی در بالا و پایین، یکی به فاصلهٔ حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر از کف و دیگری به فاصلهٔ حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر از 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) اندازهٔ هر ضلع دهانه‌های ورودی هوا نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر باشد.

(۲) اگر دهانه‌های ورودی هوا مستقیماً به هوای خارج باز شوند، هر دهانه باید دست‌کم ۱۰۰ میلی‌متر مربع برای هر ۱۵۵ کیلوکالری درساعت (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 دهانهٔ آن به هوای خارج و دهانهٔ 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 دهانهٔ ورودی هوا کمتر باشد.

(۴) اگر تأمین هوا از طریق کانال قائم است، که یک دهانهٔ آن به هوای خارج و دهانهٔ دیگر به فضای محل نصب دستگاه‌ها باز می‌شود، در این حالت، هر دهانه باید دست کم 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 دهانهٔ ورودی هوا باشد.

ب) در صورتی‌که تأمین هوای احتراق از خارج ساختمان فقط برای دستگاه گازسوز باشد و فضای محل نصب دستگاه دارای درزبندی معمولی است، می‌توان با نصب یک دهانهٔ مستقیم از فضای محل نصب دستگاه به خارج از ساختمان، یا از طریق کانال افقی یا قائم و با رعایت الزامات زیر، هوا را از خارج تأمین کرد:

(۱) دهانهٔ ورود هوا به فاصلهٔ حداکثر ۳۰۰ میلی‌متر از سقف نصب شود.

(۲) سطح آزاد دهانهٔ ورود هوا دست‌کم ۱۰۰ میلی‌متر مربع برای هر ۱۱۶ کیلوکالری در ساعت (یک اینچ مربع برای هر ۳۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۳) سطح مقطع کانال افقی یا قائم دست‌کم برابر سطح آزاد دهانهٔ ورود هوا باشد.

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

۱۴-۹-۴-۱ فضای با حجم ناکافی

الف) در ساختمان با درزبندی معمولی، اگر حجم فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز ناکافی (کمتر از یک متر مکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت) باشد، می‌توان با نصب دهانه‌های ورودی هوا از خارج، هوای مورد نیاز احتراق را هم‌زمان از داخل و خارج تأمین‌کرد.

(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) تأمین هوا از خارج» آمده است، گرفته شود.

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

۱۴-۹-۴-۲ فضای با حجم کافی

الف) در ساختمان با درزهای هوابند، حتی اگر حجم فضای محل نصب دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز بیش از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت باشد، هم‌چنان باید هوای مورد نیاز احتراق، طبق ردیف «(۱۴-۹-۳-۲)"الف"»، با نصب دهانه‌های ورود هوا، از خارج ساختمان تأمین شود.

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

۱۴-۹-۵-۲ مقدار هوای احتراق

الف) مقدار هوایی که با سیستم تأمین مکانیکی هوای احتراق به فضای محل نصب دستگاه‌های با

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

سوخت مایع یا گاز فرستاده می‌شود باید، دست‌کم برابر یک مترمکعب در ساعت برای هر ۳۵۵ کیلوکالری در ساعت (یک فوت‌مکعب در دقیقه برای هر ۲۴۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت) انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه‌ها، باشد.

۱۴-۹-۵-۳ سیستم تأمین مکانیکی هوای احتراق و مشعل هر یک از دستگاه‌ها باید به هم وابسته و مرتبط باشند به طوری‌که اگر سیستم تأمین مکانیکی هوا از کار بیفتد، مشعل نیز به طور خودکار خاموش شود.

۱۴-۹-۶ دهانه‌ها و کانال‌های ورودی هوای احتراق

۱۴-۹-۶-۱ دهانه‌های ورودی هوا

الف) دهانهٔ 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، اندازهٔ چشمه‌های توری باید حداقل ۱۳ میلی‌متر و حداکثر ۲۶ میلی‌متر باشد.

(۲) اگر دریچه‌ای از نوع فلزی بر روی این دهانه نصب می‌شود، سطح آزاد آن نباید بیش از ۷۵ درصد محاسبه شود مگر آنکه کارخانهٔ سازندهٔ 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.

(۴) در بیرون ساختمان، تراز زیر دهانهٔ دریافت هوای احتراق دست‌کم باید ۳۰۰ میلی‌متر 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 دهانهٔ ورودی هوای احتراق تلقی شود.

۱۴-۹-۶-۲ دمپر

الف) اگر دمپر تنظیم، دمپر آتش یا دمپر دود، که با دریافت فرمان به طور خودکار بسته می‌شود، بر روی کانال یا دهانهٔ 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 هیچ نوع دمپر دستی بر روی دهانهٔ ورود هوا یا کانال تأمین هوای احتراق، مجاز نیست.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۹-۶-۳ 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 ۱۰،۰۰۰ میلی‌متر مربع کمتر باشد.

(۳) سطح مقطع کانال نباید کمتر از سطح آزاد دهانهٔ متصل به آن 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 دهانهٔ ورودی بالا و هم دهانهٔ ورودی پایین هوا برساند. برای هر دهانهٔ ورودی هوا باید کانال مستقل نصب شود.

ت) کانال افقی تأمین هوای احتراق که در بالا قرار دارد، نباید به طرف نقطهٔ ورودی هوای خارج، شیب روبه پایین داشته باشد.

ث) در صورت بازشدن کانال ورودی هوای احتراق به فضای زیر شیروانی، نباید در دهانهٔ 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۰ لوله‌کشی

۱۴-۱۰-۱ دامنهٔ 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 بخار چگالیده؛

(۴) لوله‌کشی آب سردکننده؛

(۵) لوله‌کشی آب خنک‌کنندهٔ مخصوص خنک‌کردن کندانسور.

ب) در محوطهٔ اختصاصی یک یا چند ساختمان، لوله‌کشی‌های مندرج در «(۱۴-۱۰-۱-۱)"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) لوله‌کشی محوطهٔ شهرک‌ها؛

ب) در تأسیسات مکانیکی ساختمان؛

(۱) لوله‌کشی سوخت مایع یا گاز

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

(۳) لوله‌کشی تخلیهٔ آب سیستم‌های گرمایی یا سرمایی

(۴) لوله‌کشی تخلیهٔ چگالیدهٔ بخار آب بر روی کویل سرمایی

(۵) لوله‌کشی سیستم تبرید

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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

۱۴-۱۰-۲ طراحی لوله‌کشی

۱۴-۱۰-۲-۱ کلیات

الف) طراحی لوله‌کشی تاسیسات مکانیکی ساختمان باید طبق روش‌های مهندسی مورد تایید انجام شود. روش‌های مهندسی به‌کار رفته در تعیین اندازهٔ لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، باید مورد تأیید باشد.

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

(۲) اندازهٔ لوله‌ها باید طوری باشد که سرعت جریان سیّال موجب تولید صدای آزاردهنده و خوردگی و پوسیدگی زود هنگام لوله‌ها نشود. کاهش سرعت جریان سیّال در لوله‌ها، باید تا حدی صورت‌گیرد که افزایش قطر لوله‌ها موجب افزایش غیرقابل توجیه هزینهٔ لوله‌کشی نگردد.

ب) برای کاهش اثر ضربهٔ قوچ در لوله‌کشی، سرعت جریان سیّال باید کنترل شود.

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

(۲) وسیلهٔ حذف ضربهٔ قوچ باید در محل مناسب دسترس‌پذیر و در فاصلهٔ 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 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 موتورخانهٔ مرکزی و موتورخانه‌های فرعی و نقشه‌های جزئیات باشد؛

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

www.Civil808.com

(۴) مقیاس نقشه‌ها نباید از یک صدم کوچک‌تر باشد، مگر در نقشهٔ 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، وصاله، فلنج، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی باید مارک کارخانهٔ سازنده و استاندارد مورد تأیید که آن قطعه بر طبق آن ساخته شده است، به صورت ریختگی یا مهر پاک‌نشدنی، 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 سیّال داخل لوله، مناسب باشد.
ب) مصالح انواع سیستم‌های لوله‌کشی، که نوع کاربرد و شرایط کار آن‌ها در جدول (۱۴-۱۰-۱) طبقه‌بندی شده است، 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 مقررشده و مورد تأیید باشد.
(۲) مصالح لوله‌کشی برای سیستم‌های دیگری که شرایط کار آن‌ها خارج از محدودهٔ طبقه‌بندی شده در جدول (۱۴-۱۰-۱) است، باید با تأیید مسئول امور ساختمان انتخاب گردد.

۱۴-۱۰-۳-۳ انتخاب لوله

الف) لوله‌های مورد استفاده در تأسیسات گرمایی و سرمایی، در انواع سیستم‌ها و شرایط کار مقررشده درجدول (۱۴-۱۰-۱)، باید از نوع فولادی‌سیاه، مسی و یا ترموپلاستیک، انتخاب شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ب) در تأسیسات مکانیکی ساختمان، لوله‌های فولادی‌سیاه و مسی باید مطابق یکی از استانداردهای مقرر شده در جدول (۱۴-۱۰-۲) باشد.

جدول (۱۴-۱۰-۱): طبقه‌بندی سیستم‌های لوله‌کشی در تأسیسات گرمایی و سرمایی

انواع سیستم‌های لوله‌کشی		بیشینهٔ دمای کار		بیشینهٔ فشار کار	
		درجهٔ سلسیوس	درجهٔ فارنهایت	کیلوپاسکال	بار	پوند بر اینچ مربع
لوله‌کشی آب گرم‌کننده	دمای پایین	۱۲۰	۲۵۰	۱۱۰۰	۱۱	۱۶۰
	دمای متوسط	۱۷۵	۳۵۰	۱۰۳۰	۱۰/۳	۱۵۰
	دمای بالا	۲۳۰	۴۵۰	۲۱۰۰	۲۱	۳۰۰
لوله‌کشی بخار اشباع	کم فشار	۱۲۰	۲۵۰	۱۰۰	۱	۱۵
	پرفشار	>۱۲۰	>۲۵۰	>۱۰۰	>۱	>۱۵
لوله‌کشی بخار چگالیده	کم فشار	۱۲۰	۲۵۰	۱۰۰	۱	۱۵
	پرفشار	>۱۲۰	>۲۵۰	>۱۰۰	>۱	>۱۵
لوله‌کشی آب سردکننده		۱۲/۸	۵۵	۸۵۰	۸/۵	۱۲۵
لوله‌کشی آب خنک‌کننده		۴۰	۱۰۴	۸۵۰	۸/۵	۱۲۵

پ) لولهٔ فولادی سیاه

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

(۲) در شرایط دشوار، 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 صورتی‌که اتصال لوله به لوله، یا لوله به وصاله 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.

جدول (۱۴-۱۰-۲): انتخاب لوله‌های فولادی سیاه و مسی برای تأسیسات مکانیکی ساختمان

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ت) لولهٔ مسی

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

(۲) در لوله‌کشی تأسیسات گرمایی با دمای کار بیش از ۱۲۰ درجهٔ سلسیوس، نباید از لولهٔ مسی استفاده کرد.

(۳) در لوله‌کشی بخار و بخارچگالیده، استفاده از لولهٔ مسی مجاز نیست.

ث) لولهٔ ترموپلاستیک

(۱) در تأسیسات مکانیکی ساختمان با دمای کار حداکثر ۸۰ درجهٔ سلسیوس و فشار کار حداکثر ۱۰ بار، می‌توان از لولهٔ ترموپلاستیک تک‌لایه و چندلایه طبق مشخصات و یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۳) استفاده کرد.

جدول(۱۴-۱۰-۳): انتخاب لوله ترموپلاستیک تک‌لایه و چندلایه برای تأسیسات مکانیکی ساختمان

تعداد لایه	نوع لوله	استاندارد ملّی	استاندارد ISO	استاندارد اروپایی	استاندارد ANSI/ASTM
تک لایه	PEX	13205-1,2,3,5	15875-1,2,3,5	BS 7291-3 DIN 16892,16893	F876 F877
	PE-RT Type2	13252-1,2,3,5	22391-1,2,3,5	DIN 16833,16834	F2769 F2623
چند لایه*	PEX/AL/PEX	12753-1,2,3,5	21003-1,2,3,5	DIN 16836,16837	F1281 F1335
	PE-RT/AL/ PE-RT Type2	12753-1,2,3,5	21003-1,2,3,5	DIN 16836,16837	F1282 F1335

* ضریب اطمینان این لوله‌ها باید حداقل ۱/۵۰ باشد.

(۲) ضخامت جدارهٔ لوله‌های ترموپلاستیک تک‌لایه در جدول (۱۴-۱۰-۳)، برای هر قطر خارجی لوله، باید طوری انتخاب شود که سری لوله ۳/۲ یا کمتر باشد. سری لوله از رابطهٔ زیر تعیین می‌شود:

$$S = \frac{d - e}{2e} \qquad (۱-۱۰-۱۴)$$

که در آن،

S = سری لوله

d = قطر خارجی لوله به میلی‌متر

e = ضخامت جدار لوله به میلی‌متر

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴ سال	20 °C
۲۵ سال	60 °C
۱۰ سال	80 °C
۱ سال	90 °C
۱۰۰ ساعت	100 °C

(۴) 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، ضریب اطمینان و جزاین‌ها، با این بند از مقررات، مطابقت داشته باشد.

۱۴-۱۰-۳-۴ انتخاب وصاله (فیتینگ)

الف) وصاله‌های انواع سیستم لوله‌کشی بسته به جنس مصالح و نوع اتصال آنها باید با یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۴) مطابق باشد.

(۱) وصاله‌های مورد استفاده در هر یک از سیستم‌های لوله‌کشی، از نظر جنس، ضخامت جدار و نوع اتصال، باید برای کار با لوله‌های انتخاب شده و شرایط کار سیستم، مناسب باشند.

(۲) در لوله‌کشی مسی تأسیسات گرمایی و سرمایی، فقط وصاله‌های بی‌درز، از جنس مسی یا آلیاژهای مس، حداکثر تا قطر خارجی ۵۴ میلی‌متر، کاربرد دارد.

جدول (۱۴-۱۰-۴): انتخاب وصاله برای انواع سیستم‌های لوله‌کشی

نوع لوله‌کشی	جنس وصاله	نوع اتصال	استاندارد ملّی	استاندارد ISO	استاندارد اروپائی	استاندارد ANSI/ASTM
فولادی	چدن چکش‌خوار	دنده‌ای	---	49	EN 10242	B16.3
	فولادی	دنده‌ای	---	4145	EN 10241 DIN/EN 2605,2615,2616	B16.11
		جوشی		3419	BS/EN1965	B16.9
مسی	مسی یا آلیاژ مس		--	2016	EN1254	B16.22
ترموپلاستیک	برنجی یا فولادی با روکش نیکل یا قلع		12753-3	21003-3	DIN50930 DIN/EN12502 EN1254-3, 10088-1	---

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۳) در لوله‌کشی‌هایی که دمای کار سیستم بیش از ۱۲۰ درجهٔ سلسیوس است، نباید از وصاله‌های مسی استفاده کرد.

(۴) در لوله‌کشی بخار و بخارچگالیده، استفاده از وصاله های مسی مجاز نیست.

(۵) وصاله‌های لوله‌کشی ترموپلاستیک برای استفاده در تأسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده، با دمای کار حداکثر ۸۰ درجهٔ سلسیوس و فشار کار ۱۰ بار، باید از نوع برنجی یا فولادی، با روکش نیکل یا قلع، باشد.

- استفاده از دیگر وصاله‌ها 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/ASTM 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، برای کار در هر یک از سیستم‌های 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 باشد.

ب) در لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان، شیر باید مطابق یکی از استانداردهای جدول (۱۴-۱۰-۵) انتخاب شود.

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (۱۴-۱۰-۵): انتخاب شیر در تأسیسات گرمایی و سرمایی

نوع شیر	چدنی (فلنجی)	فولادی (فلنجی)	آلیاژ مس (دنده‌ای)
کشویی	ISIRI 3363 EN 1171,1092,558 ANSI/ASME B16.10 ISO 5996.7005 فلنج 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 13334 ANSI/ASME B16.10 JIS B2031	EN 13709 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	EN 12304 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 وصاله و وصاله به وصاله، باید برای شرایط کار طراحی سیستم لوله‌کشی مناسب، آب‌بند و مورد تأیید باشد.

(۲) دو فلز ناهم‌جنس باید با واسطهٔ وصاله 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، اتصال باید از نوع دنده‌ای و در لوله‌کشی به قطر اسمی ۶۵ میلی‌متر و بزرگتر، اتصال باید از نوع جوشی و فلنجی باشد:

- بخار کم‌فشار
- برگشت بخارچگالیدهٔ کم‌فشار
- آب گرم‌کنندهٔ با دمای پایین
- آب سردکننده
- آب خنک‌کننده

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۴) در لوله‌کشی‌های فولادی زیر همهٔ اتصال‌ها باید از نوع جوشی و فلنجی باشد:
- آب گرم‌کننده با دمای متوسط و بالا
- بخار پرفشار
- برگشت بخارچگالیدهٔ پرفشار

ب) در انواع سیستم‌های لوله‌کشی، اتصال باید طبق استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۶) باشد.

(۱) در جوش‌کاری باید مفتول جوش مناسب و مورد تأیید به‌کار برد.

(۲) در لوله‌کشی مسی، اتصال باید از نوع لحیمی موییِنگی باشد. در انتخاب نوع مفتول لحیم‌کاری نرم یا لحیم‌کاری 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 (۱۴-۱۰-۶) 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 وصاله فشاری و مطابق با جدول (۱۴-۱۰-۶) باشد.

(۴) در لوله‌کشی ترموپلاستیک تأسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده، تا دمای کار حداکثر ۸۰ درجهٔ سلسیوس و فشار کار حداکثر ۱۰ بار و آب سردکننده، اتصال لوله به لوله، لوله به وصاله و وصاله به وصاله باید از نوع فشاری یا دنده‌ای و مطابق جدول (۱۴-۱۰-۶) باشد.

جدول (۱۴-۱۰-۶): انتخاب اتصال لوله به لوله، لوله به وصاله، و وصاله به وصاله در تأسیسات مکانیکی ساختمان

نوع لوله‌کشی	نوع اتصال	استاندارد ملّی	استاندارد جهانی	استاندارد اروپائی	سایر استانداردها
فولادی	دنده‌ای	1798	ISO 7/1	DIN 2999 BS 21	----
	جوشی	-----	-----	DIN 1910 BS 2633, 5153	ANSI/ASME B 13.1
مسی	لحیمی موییِنگی	-----	ISO 2016	EN 1254	ANSI/ASME B 16.22
	وصاله فشاری	-----	-----	BS 864-2	ANSI/ASME B 16.26
ترموپلاستیک	فشاری یا دنده‌ای	21003 -1,2,3,5	ISO 21003 -1,2,3,5		ANSI/ASTM F 877 ANSI/ASTM F 1281

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 خرابی و آسیب‌دیدگی، خوردگی، یخ‌بندان، جلوگیری از تراکم هوا در لوله‌ها، ضربهٔ قوچ و همچنین صرفه‌جویی در مصالح و دست‌مزد کار، توجه شود.

پ) لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی نباید در تماس مستقیم با هر گونه مصالح ساختمانی قرارگیرد.

(۱) دفن هرگونه لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در اجزای ساختمان، جز لوله‌کشی ترموپلاستیک و اتصال نوع جوشی در لوله‌کشی فولادی، مجاز نیست.

(۲) در صورتی‌که دفن قسمتی از لوله‌کشی در اجزای ساختمان، با تأیید، ضروری شود، باید امکان انبساط و انقباض و دسترسی به 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 وصاله، نباید در اجزای ساختمان یا زیر کف آن دفن شود.

(۵) در لوله‌کشی مسی، اگر اتصال از نوع وصالهٔ فشاری است، محل اتصال لوله به وصاله، 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 قرارگیرد. لوله باید به هنگام بتن‌ریزی زیر فشار کار سیستم مورد نظر باشد.

ت) لوله‌کشی باید طوری انجام شود که تخلیهٔ آب همهٔ قسمت‌های آن امکان داشته باشد.

(۱) انشعاب از خط اصلی بخار و برگشت بخار چگالیده به طرف رایزرها یا مصرف‌کننده‌های طبقات بالاتر، باید از بالای تراز صفحهٔ افقی محور لوله، و با اتصال ۴۵ درجه یا بزرگتر باشد.

ث) در لوله‌کشی، باید امکان انبساط و انقباض لوله‌ها به کمک خم‌های انبساط، حلقهٔ انبساط یا قطعهٔ انبساط، فراهم شود.

(۱) قطعهٔ 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 قرارگیرد.

(۱) در صورت عبور لوله از دیوار، کف یا سقف ضد آتش، که برای مقاومت معینی در برابر سرایت

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 درجهٔ سلسیوس بالاتر است، دست‌کم باید ۲۵ میلی‌متر از مواد سوختنی فاصله داشته باشند.

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 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 ـ 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 طوری‌که بدون تماس مستقیم لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی با اجزای ساختمان، تکیه‌گاه‌ها بتوانند بارهای وارده از سیستم لوله‌کشی 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 (۱۴-۱۰-۷) بیشتر باشد.

جدول (۱۴-۱۰-۷): بیشینهٔ فاصله دو تکیه‌گاه مجاور در لوله‌کشی افقی فولادی و مسی به متر

قطر اسمی لوله	میلی‌متر	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰
	اینچ	$\frac{3}{4}$	۱	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	۲	$2\frac{1}{2}$	۳	۴	۶	۸	۱۰
فاصلهٔ دو تکیه‌گاه (متر)	لوله فولادی	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۲/۷	۳	۳/۴	۳/۷	٤/۳	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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۲) در لوله‌کشی ترموپلاستیک، نوع بست و فاصلهٔ دو تکیه‌گاه مجاور باید طبق دستورالعمل سازنده تعیین شود.

(۳) در لوله‌کشی فولادی قائم، فاصلهٔ دو تکیه‌گاه مجاور باید به اندازه‌ای باشد که تکیه‌گاه بتواند وزن لوله‌ها را تحمل کند. حداکثر فاصلهٔ دو تکیه‌گاه مجاور نباید از ارتفاع یک طبقهٔ 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 لولهٔ انشعاب از خط اصلی آب گرم‌کننده یا آب سردکننده، که به بخشی از ساختمان آب می‌رساند.

ب) شیر باید طوری روی لولهٔ افقی نصب شود که محور دستهٔ فرمان آن زیر تراز صفحهٔ 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 پایین‌دست شیر فشارشکن هیچ‌گاه از فشار طراحی لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی و دستگاه‌ها و مخازن پایین‌دست، بالاتر نرود.

(۲) در ورود و خروج شیراطمینان، نصب شیر قطع و وصل مجاز نیست.

(۳) لولهٔ تخلیهٔ شیراطمینان باید به طور مستقل و جداگانه تا نقطهٔ تخلیه ادامه یابد. لولهٔ تخلیه نباید از نوع انعطاف‌پذیر باشد. دهانهٔ تخلیهٔ لوله باید در نقطه‌ای قرارگیرد که احتمال خطر پاشش آب‌گرم یا بخار به افراد نباشد. قطر لولهٔ تخلیه نباید از قطر دهانهٔ تخلیهٔ شیر کوچک‌تر باشد.

ت) شیرها باید در نقاطی از خطوط لوله‌کشی نصب شوند که در دسترس یا قابل دسترسی باشند، تا تعمیر و تنظم آنها به آسانی امکان‌پذیر باشد.

www.Civil808.com

۱۴-۱۰-۵ آزمایش

۱۴-۱۰-۵-۱ کلیات

الف) سیستم‌های لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این بخش از مقررات، آزمایش فشار شود.

ب) آزمایش لوله‌کشی باید با آب انجام شود.

(۱) در شرایطی که خطر یخ‌زدگی وجود دارد، می‌توان با افزودن ضدیخ به آب، لوله را آزمایش کرد.

پ) هنگام آزمایش، اجزای لوله‌کشی باید به‌طور آشکار در معرض دید و قابل بازرسی باشد.

(۱) پیش از انجام آزمایش، هیچ‌یک از اجزای لوله‌کشی نباید با عایق، رنگ و یا اجزای ساختمان پوشانده شود.

۱۴-۱۰-۵-۲ شرایط آزمایش

الف) آزمایش با آب باید با فشار دست‌کم ۱/۵ برابر فشار کار طراحی سیستم لوله‌کشی، انجام شود.

(۱) در هر حال، کمینهٔ فشار آزمایش نباید از ۷ بار کمتر باشد.

(۲) در آزمایش شبکهٔ لوله‌کشی، فشارسنج باید در بالاترین نقطهٔ شبکه قرار داشته باشد.

ب) مدت زمان آزمایش، باید دست‌کم دو ساعت پیوسته باشد.

(۱) در مدت آزمایش، باید همهٔ اجزای لوله‌کشی و اتصال‌ها یک به یک بازرسی و هیچ‌گونه نشتی مشاهده نشود.

(۲) درصورت مشاهدهٔ نشت آب، باید قطعه یا اتصال معیوب تعویض یا ترمیم شود و سپس آزمایش تکرار گردد.

۱۴-۱۰-۶ عایق‌کاری

۱۴-۱۰-۶-۱ کلیات

الف) در لوله‌کشی تأسیسات مکانیکی ساختمان، لوله‌ها باید طبق الزامات این بخش از مقررات عایق‌کاری شود.

ب) جنس عایق و روکش آن باید برای کار در دمای سیستم لوله‌کشی و شرایط محل نصب مناسب باشد.

(۱) در لوله‌کشی هر منطقه از ساختمان، عایق و روکش آن باید از جنسی انتخاب شود که در مقررات مربوط به حفاظت از آن منطقهٔ ساختمان در برابر آتش، تعیین و مقرر شده است.

(۲) استفاده از مواد و مصالح سوختنی، به عنوان عایق، روکش عایق و مواد کمکی مانند چسب، نوار چسب و جزآنها ، در عایق‌کاری مجاز نیست.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۳) قسمت‌هایی از طول لوله که از دیوار آتش عبور می‌کند نباید عایق یا روکش عایق داشته باشد.

۱۴-۱۰-۶-۲ ضخامت عایق

الف) جدول (۱۴-۱۰-۸) کمینهٔ ضخامت عایق لوله، در سیستم‌های مختلف لوله‌کشی را نشان می‌دهد.

ب) اندازهٔ ضخامت‌های داده شده در جدول (۱۴-۱۰-۸) بدون در نظرگرفتن امکان چگالش بخار آب بر روی سطوح لوله و سطوح عایق لوله، تعیین شده است. در صورت احتمال چگالش بخار آب در سطوح خارجی لوله و سطوح عایق لوله، ضخامت عایق در هر مورد باید محاسبه شود و مورد تأیید قرارگیرد.

پ) اگر قابلیت هدایت گرمایی عایق با W/m.K ۰/۰۳۴ و دمای محیط با ۲۴ درجهٔ سلسیوس، که جدول برای آن‌ها تنظیم شده است، متفاوت باشد، باید با روش‌های مهندسی مورد تأیید، مقادیر ضخامت خوانده شده از جدول (۱۴-۱۰-۸) تصحیح شود.

ت) اگر لوله در معرض یخ زدن قرار داشته باشد، برای جلوگیری از یخ‌زدن سیّال داخل لوله، باید ضخامت عایق با روش‌های مهندسی مورد تأیید تصحیح شود و یا از روش مورد تأیید دیگری، جز عایق‌کاری، استفاده شود.

۱۴-۱۰-۶-۳ لزوم عایق‌کاری

الف) در موارد زیر لازم نیست لوله‌ها عایق گرمایی شوند:

(۱) در لوله‌کشی داخلی دستگاه‌ها که لوله‌ها در کارخانهٔ سازنده عایق شده است.

(۲) در هر سیستم لوله‌کشی که دمای سیّال داخل لوله‌ها بین ۱۲/۸ تا ۴۰ درجهٔ سلسیوس است، مگر در شرایطی که امکان چگالش بخار آب بر روی سطح خارجی لوله وجود داشته باشد.

(۳) لوله‌هایی که سیّال داخل آن‌ها با سوخت‌های فسیلی یا انرژی الکتریکی گرم یا سرد نشده باشد.

(۴) هرگاه انتقال گرما از جدار بدون عایق لوله (از داخل لوله به خارج آن یا از خارج لوله به داخل آن)، مقدار کل انرژی مورد نیاز ساختمان را افزایش ندهد.

www.Civil808.com

جدول (۱۴-۱۰-۸): کمینهٔ ضخامت عایق لوله به میلی‌متر*

سیستم		دامنهٔ دمای کار	حداکثر فشار کار	قطر اسمی لوله (mm)					
		°C	Bar	انشعاب تا ۵۰	۲۵ و کمتر	۳۲ تا ۵۰	۶۵ تا ۱۰۰	۱۲۵ تا ۱۵۰	۲۰۰ و بیشتر
تأسیسات گرمایی با آب‌گرم‌کننده	دمای پایین	تا ۱۲۰	۱۱	۲۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۷۵
	دمای متوسط	۱۲۱ تا ۱۷۵	۱۰/۳	۲۵	۳۸	۳۸	۵۰	۶۵	۷۵
	دمای بالا	۱۷۶ تا ۲۳۰	۲۱	۲۵	۳۸	۳۸	۵۰	۶۵	۷۵
تأسیسات گرمایی با بخار	کم‌فشار	تا ۱۲۰	۱	۲۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۷۵
	پرفشار	بیش از ۱۲۰	۸/۵	۲۵	۳۸	۳۸	۵۰	۶۵	۷۵
تأسیسات سرمایی با آب سردکننده[B]		۴/۴ تا ۱۲/۸	۸/۵	۱۳	۱۳	۲۰	۲۵	۲۵	۲۵

* مقادیر جدول برای قابلیت هدایت گرمایی عایق برابر ۰/۰۳۴ W/m.K (۰/۲۳ Btu.in/h.ft^2.°F) و دمای محیط ۲۴ درجهٔ سلسیوس تنظیم شده است.

[a] ضخامت عایق لوله انشعاب تا قطر ۵۰ میلی‌متر برای حالتی مقرر شده است که طول انشعاب از ۳/۶ متر بیشتر نباشد.

[B] در عایق‌کاری لوله‌های تأسیسات سرمایی، شرایط چگالش بخار آب موجود در هوا باید مطابق بند (۱۴-۱۰-۶-۲) "ب" ملحوظ گردد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

www.Civil808.com

۱۴-۱۱ دودکش

۱۴-۱۱-۱ کلیات

۱۴-۱۱-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

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

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 دستی خانگی

(۴) یخچال نفتی

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 توصیهٔ کارخانهٔ سازندهٔ دستگاه، عمل احتراق در دستگاه با سوخت مایع یا گاز، در شرایط ایمن و اطمینان‌بخش صورت‌گیرد.

پ) سیستم دودکش باید از نقطهٔ اتصال به دستگاه یا کلاهک تعادل تا انتهای آن در خارج از ساختمان، سیستمی به هم پیوسته و درزبندی شده باشد و گازهای حاصل از احتراق از هیچ نقطهٔ آن به داخل فضای ساختمان، نشت نکند.

(۱) هر دهانهٔ باز در طول دودکش (دودکش قائم یا لولهٔ رابط آن) باید با دریچهٔ بستهٔ 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 لولهٔ رابط آن باید، با بست‌ها و تکیه‌گاه‌های مناسب برای تحمل وزن و دمای کار دودکش، در محل نصب خود ثابت شود.

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

(۲) در صورت عبور دودکش یا لولهٔ رابط آن، از داخل فضایی غیر از فضای محل نصب دستگاه با سوخت مایع یا گاز، دودکش یا لولهٔ رابط باید در داخل محفظهٔ با مصالح دست‌کم ۲ ساعت مقاوم در برابر آتش، قرارگیرد.

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 تخلیهٔ بخار آب چگالیدهٔ داخل معبر دود، پیش‌بینی شود.

چ) دودکش قائم باید بر روی پایه‌ای از مصالح ساختمانی مقاوم در برابر وزن دودکش و دست‌کم ۳ ساعت مقاوم در برابر آتش قرارگیرد.

ح) دهانهٔ دودکش قائم یا رابط آن، که به دستگاه با سوخت مایع یا گاز متصل می‌شود، باید دست‌کم برابر دهانهٔ خروجی دستگاه باشد.

خ) قسمت پایین دودکش قائم در زیر پایین‌ترین اتصال رابط به آن، باید دست‌کم تا ۳۰۰ میلی‌متر، ادامه یابد.

www.Civil808.com

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 دهانهٔ خروجی دستگاه باشد.

(۱) سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی، در هیچ حالتی نباید از ۷،۸۵۰ میلی‌متر 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، زاویهٔ بیش از ۴۵ درجه داشته 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 فاصلهٔ دستگاه تا نقطهٔ اتصال به دودکش قائم، لولهٔ رابط دودکش باید دست‌کم ۲ درصد به طرف نقطهٔ اتصال به دستگاه، شیب داشته باشد.

(۱) حداکثر طول لولهٔ رابط باید ۴۵ سانتی‌متر برای هر ۲/۵ سانتی‌متر قطر لولهٔ رابط باشد. در صورتی‌که طول لولهٔ رابط از ۴۵ سانتی‌متر برای هر ۲/۵ سانتی‌متر قطر بیشتر باشد، باید از طریق افزایش قطر یا ارتفاع کل دودکش، ظرفیت مورد نظر تأمین گردد.

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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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، لولهٔ رابط دستگاه باید در نقطه‌ای به دودکش متصل شود که در سمت ورود به هواکش است.

۱۴-۱۱-۳-۵ دودکش دیگ آب‌گرم بستهٔ تیپ "C" که در « (۱۴-۷-۳-۱)"ب"» آمده است، از نوع دوجداره است، هوای بیرون از جدار خارجی به محفظهٔ احتراق می‌رسد و محصولات احتراق توسط هواکشی از طریق جدار داخلی به خارج از ساختمان رانده می‌شود.

۱۴-۱۱-۴ دودکش مشترک برای چند دستگاه

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

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

ب) دستگاه‌ها باید در یک طبقه از ساختمان واقع شده باشند.

پ) هر یک از رابط‌ها به دودکش مشترک باید با استفاده از دوخم اتصال یابد، به طوری که اتصال هیچ رابطی مقابل رابط دیگر قرار نگیرد.

ت) لولهٔ رابط 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.

www.Civil808.com

۱۴-۱۱-۴-۴ دیگ دیواری آب‌گرم تیپ "C"، که در «(۱۴-۷-۳-۱)"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 غیرسوختنی ۳ ساعت مقاوم در برابر آتش و مناسب برای تحمل وزن دودکش قرارگیرد.

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، 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 دست‌کم ضخامتی برابر با مقادیر جدول (۱۴-۱۱-۱) داشته باشد.

جدول (۱۴-۱۱-۱): ضخامت ورق فولادی دودکش قائم فلزی

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

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

چ) دودکش قائم فلزی باید در برابر باد و زمین‌لرزه مقاوم باشد.

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

خ) 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) دهانهٔ خروجی دودکش

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

(۲) دهانهٔ خروجی نسبت به بالاترین نقطهٔ بام که دودکش از آن خارج می‌شود، دست‌کم باید یک متر بالاتر قرارگیرد. این دهانه از هر نقطهٔ ساختمان به شعاع ۳ متر از دودکش، باید دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر بالاتر باشد.

(۳) فاصلهٔ قائم دهانهٔ خروجی دودکش از تراز زمین پیاده‌رو مجاور، نباید کم‌تر از ۳ متر باشد.

(۴) دهانهٔ خروجی دودکش باید دست‌کم یک متر بالاتر از هر دهانهٔ مکش مکانیکی هوای ساختمان، که با آن ۳ متر یا کمتر فاصله دارد، نصب شود.

(۵) دهانهٔ خروجی انتهای دودکش دیگ آب‌گرم تیپ "C"، که در «(۱۴-۷-۳-۱)"ب"» آمده است، لازم نیست بر روی بام قرارگیرد. دودکش فلزی این دیگ می‌تواند بصورت افقی از ساختمان خارج شده و تا چند سانتی‌متر (مطابق توصیهٔ سازنده) به سمت خارج ساختمان ادامه یابد.

ب) دودکش قائم فلزی در خارج ساختمان

(۱) بین دودکش و مصالح و مواد سوختنی ساختمان، باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر فاصله باشد.

(۲) میان دودکش و مصالح و مواد غیرسوختنی ساختمان باید دست‌کم فاصله‌های زیر رعایت شود:

- برای دودکش با قطر ۴۵۰ میلی‌متر و کمتر از آن، فاصلهٔ ۵۰ میلی‌متر؛
- برای دودکش با قطر بیش از ۴۵۰ میلی‌متر، فاصلهٔ ۱۰۰ میلی‌متر.

(۱) میان دودکش قائم فلزی خارج از ساختمان و درب و پنجره و فضاهای محل عبور افراد، باید دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر فاصله باشد، مگر آنکه سطح خارجی دودکش با روش مورد تأیید عایق گرمایی شده باشد.

پ) دودکش قائم فلزی در داخل ساختمان

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۱) دودکش باید در شفت‌هایی با دیوارهای مقاوم در برابر آتش قرارگیرد. در هر ساختمان، زمان مقاومت دیوارها در برابر آتش، باید دست‌کم برابر باشد با:

- ۱ ساعت، در ساختمان‌های ۱ تا ۳ طبقه
- ۲ ساعت، در ساختمان‌های ۴ طبقه و بالاتر

(۲) دیوارهای شفت نباید بازشو 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، فاصلهٔ سطح خارجی دودکش با مصالح و مواد سوختنی ساختمان، باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر باشد.

(۴) فاصلهٔ دودکش با مصالح و مواد غیرسوختنی ساختمان باید دست‌کم برابر مقادیر زیر باشد:

- برای دودکش با قطر ۴۵۰ میلی‌متر و کمتر از آن، فاصلهٔ ۵۰ میلی‌متر
- برای دودکش با قطر بیش از ۴۵۰ میلی‌متر، فاصلهٔ ۱۰۰ میلی‌متر

ب) 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 دست‌کم ۲۲۰ میلی‌متر بالاتر و ۲۲۰ میلی‌متر پایین‌تر از بام ادامه یابد. فاصلهٔ سطح خارجی دودکش با سطح داخلی غلاف باید دست‌کم ۲۲۰ میلی‌متر باشد. فاصلهٔ سطح خارجی غلاف با مواد سوختنی بام باید دست‌کم ۳۰ میلی‌متر باشد.

(۲) می‌توان به جای غلاف، اطراف دودکش را تا فاصلهٔ ۴۵۰ میلی‌متری، با مواد و مصالح غیرسوختنی پرکرد.

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 غیرسوختنی، با مقاومت دست‌کم ۳ ساعت در برابر آتش، قرارگیرد. 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 پایهٔ دودکش وارد شود، مگر آنکه در طراحی دودکش برای آن بار اضافی، پیش‌بینی‌های لازم به عمل آمده باشد.

(۲) دودکش باید در تراز سقف طبقه‌ای که دستگاه در آن قرار دارد و در عبور از طبقات دیگر ساختمان و بام آن، با بست‌های افقی به اسکلت ساختمان متصل و ثابت شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ب) در فاصلهٔ ۱۵۰ میلی‌متر بالاتر و ۱۵۰ میلی‌متر پایین‌تر از محل عبور دودکش از کف، سقف و بام، که از مصالح سوختنی باشد، شکل و اندازهٔ دودکش نباید تغییرکند.

پ) در انتهای پایین دودکش باید دریچهٔ بازدید تعبیه شود. دریچه باید دست‌کم ۳۰۰ میلی‌متر پایین‌تر از اتصال پایین‌ترین لولهٔ رابط دودکش به آن، نصب گردد.

(۱) دریچهٔ بازدید دودکش باید گازبند باشد.

ت) اگر دودکش از کف یا سقف طبقات عبور می‌کند، فاصلهٔ میان دودکش و اجزای ساختمان باید با مواد و مصالح غیرسوختنی 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، برای دودکش آجری یا بتنی با پوشش داخلی از مصالح نسوز به ضخامت دست‌کم ۱۶ میلیمتر؛
- ۳۰۰ میلی‌متر، برای دودکش سنگی با پوشش داخلی از مصالح نسوز به ضخامت دست‌کم ۱۶ میلیمتر.

ب) معبر قائم دود

(۱) چنانچه دودکش با مصالح بنائی با چند معبر دود جداگانه و برای تخلیهٔ دود دستگاههای متعدد ساخته شود، به پوشش داخلی نسوز نیاز نیست. معبر دود باید لوله‌ای باشد که از مواد و مصالح غیرسوختنی مناسب برای دمای دودکش مانند سیمان، آزبست سیمان، سفال و مصالح مشابه، به ضخامت دست‌کم ۱۶ میلیمتر ساخته شده و در داخل دودکش با مصالح بنائی قرارگیرد.

(۲) معبر دود باید در برابر خوردگی، ساییده شدن و ترک برداشتن ناشی از تماس گازهای حاصل از احتراق، تا دمای ۵۳۸ درجهٔ سلسیوس، مقاوم باشد.

(۳) معبر دود باید هم زمان با ساخت دودکش با مصالح بنائی، در داخل آن قرارگیرد و هر قطعهٔ آن با دقت بر روی قطعهٔ زیرین سوار شود و درزهای بین قطعات با مواد نسوز پرگردد.

(۴) فاصلهٔ میان سطح خارجی معبر دود و سطح داخلی دودکش با مصالح بنائی نباید پرشود. این فاصله دست‌کم باید ۱۰۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود. برای اتصال قطعات معبر دود، باید ملات به اندازه‌ای که برای درزبندی و پرکردن سوراخ‌ها لازم است، به‌کار رود.

(۵) اگر در داخل دودکش قائم با مصالح بنائی، دو معبر دود جداگانه برای دو دستگاه مختلف نصب می‌شود، فاصلهٔ سطح خارجی این دو معبر از هم باید دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۶) اگر در داخل دودکش قائم با مصالح بنائی، بیش از دو معبر دود جداگانه نصب می‌شود، باید میان هر گروه دوتایی از معبرها، تیغهٔ جداکننده‌ای از مصالح ساختمانی به ضخامت دست‌کم ۱۰۰ میلی‌متر، قرارگیرد.

(۷) معبر دود باید از ۲۰۰ میلی‌متر پایین‌تر از پایین‌ترین اتصال لولهٔ رابط به دودکش قائم تا بالاترین ارتفاع دودکش با مصالح بنائی، ادامه یابد.

پ) دهانهٔ خروجی دود

(۱) در مورد دهانهٔ 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) فاصلهٔ 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 دست‌کم ۱۰۰ میلی‌متر فاصله باشد.

(۲) در عبور از طبقات ساختمان، میان سطح خارجی دودکش قائم با مصالح بنائی و مواد و مصالح سوختنی، باید فاصله وجود داشته باشد. این فاصله باید با مواد و مصالح غیرسوختنی پرشود.

۱۴-۱۱-۷ دودکش شومینه

۱۴-۱۱-۷-۱ دودکش شومینهٔ با مصالح بنائی باید با رعایت الزامات «(۱۴-۱۱-۶) دودکش قائم با مصالح بنائی»، ساخته و نصب شود.

۱۴-۱۱-۷-۲ دودکش شومینهٔ فلزی باید با رعایت الزامات «(۱۴-۱۱-۵) دودکش قائم فلزی»، ساخته و نصب شود.

۱۴-۱۱-۷-۳ محدودیت‌های نصب شومینه باید با رعایت الزامات «(۱۷-۷-۳-۲) شومینه» از «مبحث هفدهم- لوله‌کشی گاز طبیعی»، اعمال شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۱-۸ لولهٔ رابط دودکش

۱۴-۱۱-۸-۱ کلیات

الف) دستگاه با سوخت مایع یا گاز باید با لولهٔ رابط، به دودکش قائم فلزی یا دودکش قائم با مصالح بنائی، متصل شود.

(۱) لولهٔ رابط دودکش باید در همان فضایی که دستگاه در آن قرار دارد، نصب شود.

ب) جز در ساختمان‌های مسکونی، لولهٔ رابط دودکش نباید از هیچ دیوار یا تیغهٔ ساختمانی عبور کند.

(۱) در صورتی که عبور لولهٔ رابط از دیوار یا تیغهٔ ساختمان ضروری باشد، فاصلهٔ سطح خارجی لولهٔ رابط از مواد سوختنی باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر باشد. اگر دیوار یا تیغه از مواد و مصالح سوختنی است، باید تا فاصلهٔ ۴۵۰ میلی‌متری از لولهٔ رابط، اطراف آن با مواد و مصالح غیرسوختنی پرشود.

پ) تمام طول لولهٔ رابط دودکش باید قابل دسترسی باشد، تا بازرسی، پاک کردن و تعمیر آن به آسانی ممکن شود.

(۱) لولهٔ رابط دودکش نباید در معرض ضربات فیزیکی قرار داشته باشد.

ت) لولهٔ رابط باید تا حد ممکن کوتاه و مستقیم باشد. از ایجاد زانوهای کوتاه و خم‌های تند در آن، که ممکن است موجب اختلال در جریان دود شود، باید پرهیزکرد.

(۲) جز لوازم کنترل و ایمنی، هیچ مانعی نباید درون لولهٔ رابط دودکش قرارگیرد. نصب دمپر با فرمان دستی در لولهٔ رابط مجاز نیست.

(۳) در داخل لولهٔ رابط اگر دمپر با فرمان خودکار نصب می‌شود، دمپر باید با مشعل دستگاه مرتبط و وابسته باشد، تا در صورت بسته شدن دمپر، مشعل دستگاه نیز به‌طور خودکار خاموش گردد.

ث) لولهٔ رابط دودکش باید با بست و تکیه‌گاه مناسب برای وزن و دمای آن، به اجزای ساختمان به طور ثابت متصل و مهار شود.

ج) قطر لولهٔ رابط دودکش باید دست‌کم برابر قطر دهانهٔ خروجی دستگاه یا کلاهک تعادل آن، باشد.

۱۴-۱۱-۸-۲ ساخت لولهٔ رابط دودکش

الف) لولهٔ رابط دودکش باید از ورق فولادی ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن باید از پروفیل‌های فولادی استفاده کرد.

(۱) لولهٔ رابط دودکش با دمای پایین باید از ورق فولادی گالوانیزه ساخته شود.

ب) لولهٔ رابط دودکش دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز با دمای پایین باید از ورق فولادی گالوانیزه، دست‌کم با ضخامت مقرر در جدول (۱۴-۱۱-۲) ساخته شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پ) اتصال قطعات

(۱) قطعات لولهٔ رابط دودکش با دمای پایین باید با پیچ و مهره یا میخ پرچ، به هم متصل شود.

(۲) در صورت استفاده از واشر، باید جنس آن در برابر دمای دودکش مقاوم باشد.

جدول (۱۴-۱۱-۲): کمینهٔ ضخامت ورق فولادی گالوانیزهٔ لولهٔ رابط دودکش

قطر لولهٔ رابط دودکش		ضخامت ورق فولادی گالوانیزه	
میلی‌متر	اینچ	میلی‌متر	اینچ
تا ۱۲۰	تا ۵	۰/۶	۰/۰۲۲
۱۳۰ تا ۲۲۰	۶ تا ۹	۰/۷	۰/۰۲۸
۲۳۰ تا ۴۰۰	۱۰ تا ۱۶	۰/۹	۰/۰۳۴
بزرگتر از ۴۰۰	بزرگتر از ۱۶	۱/۵	۰/۰۶۴

۱۴-۱۱-۸-۳ نصب لولهٔ رابط دودکش

الف) لولهٔ رابط دودکش باید نسبت به تراز افقی شیب داشته باشد.

(۱) جهت شیب لولهٔ رابط باید از دودکش قائم به سوی دستگاه باشد.

(۲) شیب لولهٔ رابط نباید از ۲ درصد کمتر باشد.

ب) لولهٔ رابط دستگاهی که دود آن با مکش طبیعی خارج می‌شود نباید به دودکش قائم دارای مکش یا رانش مکانیکی متصل شود، مگر در نقطه‌ای از دودکش که فشار منفی داشته باشد.

(۱) لولهٔ رابط دستگاه با سوخت مایع یا گاز نباید به دودکش قائمِ متصل به شومینه، وصل شود.

پ) اتصال لولهٔ رابط دودکش به دودکش قائم

(۱) لولهٔ رابط دودکش، در اتصال به دودکش قائم فلزی، باید تا سطح داخلی آن ادامه یابد ولی نباید وارد آن شود. اگر دودکش قائم فلزی پوشش داخلی دیگری (معبر دود) داشته باشد، لولهٔ رابط باید تا سطح داخلی معبر دود ادامه یابد.

(۲) در صورت اتصال لولهٔ رابط به دودکش قائم با مصالح بنائی، لوله باید تا سطح داخلی دودکش ادامه یابد. اگر معبر دود در داخل دودکش قائم با مصالح بنائی قرار دارد، لولهٔ رابط باید تا سطح داخلی معبر دود ادامه یابد. فاصلهٔ اطراف محل اتصال باید با ملات سیمانی یا مصالح غیرسوختنی دیگر، پرشود.

(۳) اگر برای سهولت کارنهادن و در آوردن، لولهٔ رابط با غلاف به دودکش قائم با مصالح بنائی متصل می‌شود، غلاف باید با ملات سیمان یا مواد غیرسوختنی دیگر مناسب برای دمای دودکش، در محل نصب ثابت شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ت) فاصلهٔ لولهٔ رابط از مواد سوختنی

(۱) لولهٔ رابط دودکش با دمای پایین باید دست‌کم ۴۵۰ میلی‌متر با مواد و مصالح سوختنی فاصله داشته باشد.

www.Civil808.com

۱۴-۱۲ ذخیره‌سازی و لوله‌کشی سوخت مایع

۱۴-۱۲-۱ کلیات

۱۴-۱۲-۱-۱ دامنهٔ کاربرد

الف) طراحی، ساخت، نصب مخزن ذخیره و تغذیه، و لوله‌کشی سوخت مایع باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات «"۱۴-۱۲" ذخیره‌سازی و لوله‌کشی سوخت مایع» انجام پذیرد.

ب) این فصل از مقررات به ذخیره‌سازی و لوله‌کشی سوخت مایع در تأسیسات گرمایی ساختمان، در داخل ساختمان و محوطهٔ اختصاصی آن، می‌پردازد.

پ) ذخیره‌سازی و لوله‌کشی سوخت مایع در تأسیسات سوخت‌رسانی عمومی و صنعتی خارج از الزامات این فصل از مقررات است.

ت) مخازن ذخیرهٔ سوخت مایعِ موضوع این فصل از نوع آتمسفریک یا با فشار جوّ است. مخازن سوخت مایع تحت فشار خارج از حدود این فصل از مقررات است.

۱۴-۱۲-۱-۲ چنان‌چه مخزن سوخت مایع بدون استفاده رها شود و یا به محل دیگری برای استفادهٔ مجدد منتقل گردد، کلیه لوله‌کشی‌های مخزن در بالاتر از سطح زمین باید جمع‌آوری و انتهای آشکار لوله‌های مدفون باید درپوش شود. جابجائی و استفادهٔ دوبارهٔ این مخزن باید با رعایت مقررات "شرکت ملّی نفت ایران" انجام شود.

۱۴-۱۲-۲ مخزن سوخت مایع

۱۴-۱۲-۲-۱ مخزن ذخیره و تغذیهٔ سوخت مایع، علاوه بر الزامات مندرج در این فصل، باید با رعایت مقررات "شرکت ملّی نفت ایران" طراحی، ساخته و نصب شود.

۱۴-۱۲-۲-۲ در ساختمانی که تنها منبع انرژی گرمایی آن سوخت مایع است، گنجایش مخزن ذخیرهٔ آن باید دست‌کم معادل ۲۰ درصد مصرف سالانه سوخت باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۲-۲-۳ مخزن سوخت مایع استوانه‌ای برای نصب دفنی یا روی زمین، در محوطهٔ اختصاصی ساختمان یا در داخل ساختمان، باید مطابق یکی از استانداردهای جدول (۱۴-۱۲-۱) باشد.

جدول (۱۴-۱۲-۱): استانداردهای انتخاب مخازن ذخیره و تغذیهٔ سوخت مایع استوانه‌ای

نوع مخزن	جنس مخزن	محل نصب	نوع استاندارد	استاندارد ملّی	استاندارد اروپائی	سایر استانداردها
مخزن ذخیرهٔ افقی	فولادی	دفنی	ویژگی‌ها	433	BS/EN 12285-1	UL142, UL58
		روی زمین	ویژگی‌ها		BS/EN 12285-2	
مخزن تغذیهٔ مشعل	فولادی	روی زمین	ایمنی			UL 443
			ویژگی‌ها			UL 80
مخزن ذخیرهٔ افقی یا مخزن تغذیهٔ مشعل	پشم شیشه مسلّح پلاستیکی	دفنی	ویژگی‌ها			UL 1316
	پشم شیشه مسلّح پولی‌استر	دفنی	ویژگی‌ها			ASTM D4021

الف) استفاده از مخزن سوخت مایع، از نوع استوانه‌ای افقی، که طبق استانداردهای دیگر طراحی و ساخته شده باشد، به شرطی مجاز است که از نظر جنس، نوع ساخت و دیگر مشخصات فنی، مشابه استانداردهای مقرر شده در جدول (۱۴-۱۲-۱) و مورد تأیید باشد.

ب) مخزن ذخیره یا تغذیهٔ سوخت مایع، برای دسترسی و بازدید باید دریچهٔ بازدید داشته باشد که در بالای مخزن قرار می‌گیرد. این دریچه در زمان بسته بودن باید کاملاً آب‌بند باشد.

پ) مخزن سوخت مایع غیرفلزی با کلیهٔ اتصالات لوله‌کشی و دریچهٔ دسترسی و بازدید آن، باید بصورت یک‌تکه ساخته شده باشد.

۱۴-۱۲-۲-۴ نصب مخزن دفنی

الف) مخزن زیرزمینی مدفون در ساختمان، یا در محوطه آن، باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات نصب شود.

ب) در گودبرداری برای مخزن دفنی، باید احتیاط کرد که به پی‌های ساختمان‌های موجود آسیبی نرسد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۱) اگر مخزن زیر ساختمان دفن می‌شود، باید در جایی قرارگیرد که بارهای وارده بر پی‌های ساختمان به آن منتقل نشود.

(۲) زیر مخزن باید نسبت به پیِ ساختمان، خارج از خط ۴۵ درجه‌ای باشد که از سطح باربرِ پی می‌گذرد.

(۳) فاصلهٔ هیچ قسمت از مخزن تا دیوارهای زیرزمین ساختمان، حوضچه‌ها، تأسیسات ساختمان، و یا خط محدودهٔ محوطهٔ ساختمان (ملک)، نباید از ۵۰۰ میلی‌متر کمتر باشد.

پ) مخزن دفنی سوخت مایع باید بر روی پایه‌های محکمی نصب شود.

(۱) حمل مخزن و قراردادن آن در گود باید به آرامی و احتیاط و با استفاده از قلاب‌های آن صورت گیرد. کشیدن مخزن روی زمین یا رهاکردن آن در گود مجاز نیست.

(۲) اطراف مخزن باید با مواد غیرخورنده از قبیل ماسهٔ شسته، خاک یا شن، که در محل به خوبی کوبیده شده است، به ضخامت دست‌کم ۱۵۰ میلی‌متر، پر شود.

(۳) روی مخزن باید دست‌کم به ضخامت ۶۰۰ میلی‌متر با خاک پوشانده شود؛ یا آنکه پوشش خاک به ضخامت ۳۰۰ میلی‌متر باشد و روی آن به ضخامت ۱۰۰ میلی‌متر با بتن مسلح پوشانده شود.

(۴) اگر مخزن دفنی در محلی که احتمال عبور وسایل نقلیه از روی آن می‌رود نصب شود، پوشش خاک روی مخزن باید دست‌کم ۹۰۰ میلی‌متر باشد؛ یا آنکه پوشش خاک به ضخامت ۴۵۰ میلی‌متر گرفته شود و روی آن به ضخامت ۱۵۰ میلی‌متر با بتن مسلح پوشانده شود.

(۵) برای جلوگیری از جمع‌شدن آب‌های سطحی و نفوذ آن به داخل مخزن و یا سطوح خارجی آن، باید در کف چاهک دسترسی به دریچهٔ آدم‌رو مخزن، لولهٔ تخلیه آب پیش‌بینی شود.

ت) سطوح خارجی مخزن فولادی دفنی باید با پوشش مقاوم در برابر اثر رطوبت و خورندگی خاک، حفاظت شود.

(۱) مخزن فولادی دفنی باید اتصال زمین داشته باشد.

ث) در صورت نصب مخزن در محلی که به سبب بالا بودن سطح آب زیرزمینی یا احتمال جریان سیل، امکان شناور شدن آن وجود دارد، باید با مهار کردن مخزن روی پیِ بتنی یکپارچه، از شناور شدن آن جلوگیری کرد.

ج) همهٔ لوله‌های مرتبط به مخزن دفنی باید از بالای مخزن به آن متصل شوند.

(۱) مخزن دفنی باید به وسیلهٔ اندازه‌گیری سطح مایع داخل آن مجهز باشد.

(۲) مخزن دفنی باید مجهز به لولهٔ هواکشی باشد که فضای داخل مخزن را پیوسته به هوای آزاد خارج مربوط کند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۲-۲-۵ نصب مخزن در خارج از ساختمان و بر روی زمین

الف) در نصب مخازن بر روی زمین و در محوطهٔ اختصاصی ساختمان و یا روی بام آن، باید الزامات مندرج در این قسمت از مقررات اجرا شود.

(۱) اگر مخزن بر روی زمین نصب می‌شود، گنجایش آن نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

(۲) اگر چند مخزن به طور موازی بر روی زمین نصب می‌شوند، گنجایش کلی آنها نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

(۳) اگر مخزن روی بام زیرزمین یا روی بام پایین‌ترین طبقه نصب می‌شود، گنجایش آن نباید از ۲۴۰ لیتر بیشتر باشد.

ب) مخزن روی زمین باید در محل مناسب و حفاظت شده نصب شود.

(۱) مخزن باید در محلی نصب شود که در معرض ضربات فیزیکی قرار نداشته باشد.

(۲) مخزن باید در برابر عوامل جوی (رطوبت هوا، باران، برف، باد و جزآنها) محفوظ باشد.

(۳) فاصله مخزن از خط محدودهٔ محوطهٔ اختصاصی ساختمان (ملک)، دیوار خارجی ساختمان و یا راه‌های عمومی، نباید از مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۲) کمتر باشد.

جدول (۱۴-۱۲-۲): کمترین فاصلهٔ مخزن روی زمین از ساختمان و محدودهٔ محوطه (ملک)

گنجایش مخزن	تا ۱۰۰۰ لیتر	۱۰۰۱ تا ۲۵۰۰ لیتر
کمینهٔ فاصله تا نزدیک‌ترین ساختمان و راه عمومیِ در مجاورت ملک	۳ متر	۳ متر
کمینهٔ فاصله تا محدودهٔ محوطهٔ ساختمان (ملک)	۳ متر	۵ متر

(۴) فاصلهٔ مخزن سوخت مایع از مخزن گاز مایع نباید کمتر از ۶ متر باشد.

پ) مخزن سوخت مایع که بر روی زمین خارج از ساختمان قرار می‌گیرد، باید روی پیِ مستحکم بتنی یا دیگر مواد ساختمانی غیرسوختنی، به طور مطمئن و استوار نصب شود.

ت) مخزن روی زمین باید مجهز به وسیله‌ای برای اندازه‌گیری مقدار مایع داخل آن باشد.

ث) مخزن روی زمین باید به لولهٔ پُرکن، لولهٔ هواکش و شیر تخلیه مجهز باشد.

(۱) قطر اسمی لولهٔ هواکش باید دست‌کم با مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۳) برابر باشد.

(۲) دهانهٔ لولهٔ پُرکن باید در جایی قرارگیرد که انتقال سوخت مایع به داخل مخزن به آسانی امکان‌پذیر باشد.

(۳) شیر تخلیه باید در زیر مخزن قرار گیرد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ج) فقط یک مخزن به گنجایش حداکثر ۲۵۰۰ لیتر، یا دو مخزن که گنجایش کل آن‌ها بیش از ۲۵۰۰ لیتر نباشد، می‌تواند به عنوان مخزن تغذیه مستقیماً به مشعل دستگاهِ با سوخت مایع وصل شود.

(۱) این دو مخزن ممکن است با لوله به هم متصل شوند و لولهٔ پرکن و هواکش مشترک داشته باشند.

(۲) درصورت نصب موازی دو مخزن به ترتیبی که در (۱) مقرر شده، این دو مخزن باید روی یک پی مشترک نصب و با قطعات فولادی به هم مهار شوند، به طوری‌که سطح بالای دو مخزن در یک تراز قرار گیرد. فاصلهٔ دو مخزن نباید از ۹۰۰ میلی‌متر کمتر باشد.

چ) درصورتی‌که ضرورت نصب مخزن سوخت مایع با گنجایش بیش از ۲۵۰۰ لیتر در محوطهٔ ساختمان و روی زمین مورد تأیید قرارگیرد، تعیین گنجایش، نوع ساخت و چگونگی نصب آن باید برابر الزامات مندرج در NFPA 31 و مورد تأیید "شرکت ملّی نفت ایران" باشد.

۱۴-۱۲-۲-۶ نصب مخزن داخل ساختمان

الف) مخزن تغذیهٔ سوخت مایع باید طبق الزامات مندرج در این بخش در داخل ساختمان (روی کف طبقات) نصب شود. این مخزن ممکن است محصور یا غیرمحصور باشد.

(۱) مخزن محصور در فضای بسته و جداگانه‌ای قرار دارد که با جدارهای دست‌کم ۳ ساعت مقاوم در برابر آتش، از بقیهٔ فضاهای ساختمان جدا شده است.

ب) مخازن غیرمحصور

(۱) اگر مخزن غیرمحصور در طبقه‌ای غیر از زیرزمین یا پایین‌ترین طبقهٔ ساختمان و در محلی با جدارهای غیر مقاوم در برابر آتش قرار می‌گیرد، گنجایش آن نباید از ۴۰ لیتر بیشتر باشد.

(۲) اگر مخزن در طبقه‌ای غیر از زیرزمین و یا پایین‌ترین طبقه ساختمان و در محلی با جدارهای دست‌کم دو ساعت مقاوم در برابر آتش قرار می‌گیرد، گنجایش آن نباید بیشتر از ۲۴۰ لیتر باشد.

(۳) گنجایش یک مخزن یا کل گنجایش دو مخزن که یک مشعل را تغذیه می‌کند و در زیرزمین یا پایین‌ترین طبقه ساختمان که جدارهای آن دست‌کم دو ساعت در برابر آتش مقاوم است قرار می‌گیرد، نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

(۴) گنجایش کل چند مخزن که چند مشعل را تغذیه می‌کنند نباید از ۵۰۰۰ لیتر بیشتر باشد، مگر آنکه هر مخزنِ با گنجایش ۲۵۰۰ لیتر یا کمتر و مشعل متصل به آن، با دیوارهای دست‌کم دو ساعت مقاوم در برابر آتش، از دیگر مخازن جدا شده باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۵) دو مخزن مقرر در (۳)، ممکن است با لوله به هم مرتبط شوند و لوله‌های پُرکن و هواکش مشترک داشته باشند.

(۶) فاصلهٔ مخزن تغذیهٔ غیرمحصور با مشعل دستگاه باید دست‌کم دو متر باشد.

(۷) دهانهٔ انتهای لوله‌های پُرکن و هواکش مخزن باید در خارج از ساختمان قرارگیرد.

(۸) قطر اسمی لولهٔ هواکش مخزن باید دست‌کم برابر مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۳) باشد.

(۹) مخزن باید روی پی بتنی یا دیگر مواد ساختمانی غیرسوختنی، به طور مطمئن و استوار نصب شود، چنان‌که امکان جابجا شدن، لغزیدن و یا غلتیدن نداشته باشد.

(۱۰) مخزن باید مجهز به وسیله‌ای برای اندازه‌گیری مقدار مایع داخل آن باشد. برای اندازه‌گیری مقدار مایع داخل مخزن، استفاده از لولهٔ شیشه‌ای سطح نما یا لولهٔ پلاستیکی مجاز نیست.

(۱۱) اتصال تخلیهٔ مخزن باید در پایین‌ترین نقطهٔ زیر مخزن قرارگیرد و مجهز به شیر قطع و وصل بدون نشت باشد.

(۱۲) مخزن غیرمحصور باید با ابعاد و گنجایشی انتخاب شود که جابه‌جایی آن، به عنوان یک واحد، از ورودی ساختمان تا محل نصب، امکان‌پذیر باشد.

پ) مخازن محصور

(۱) مخزن سوخت مایع با گنجایش بیش از ۲۵۰۰ لیتر که در داخل ساختمان قرار می‌گیرد، باید در محل جداگانه و محصور نصب شود.

(۲) دیوارها، کف و سقف اتاقک محل نصب مخزن باید دست‌کم سه ساعت در برابر آتش مقاوم باشد. درب ورودی این اتاقک باید ضد آتش باشد و به خارج از ساختمان باز شود.

(۳) اتاقک محل نصب مخزن نباید به فضای داخلی ساختمان راه داشته باشد.

(۴) مخزن محصور باید طوری نصب شود که از اطراف، بالا و پایین، همهٔ سطوح آن قابل بازرسی و تعمیر باشد.

(۵) همهٔ لوله‌های ورودی و خروجی مخزن باید از بالای مخزن به آن متصل شوند.

(۶) سوخت مایع باید به کمک پمپ از مخزن محصور به مشعل دستگاه منتقل شود.

(۷) دهانهٔ لولهٔ پرکن و لولهٔ هواکش مخزن باید در خارج از ساختمان قرار گیرد.

(۸) قطر اسمی لولهٔ هواکش مخزن باید دست‌کم برابر مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۳) باشد.

(۹) مخزن باید به وسیله‌ای برای اندازه‌گیری مقدار مایع داخل آن مجهز باشد.

(۱۰) اتاقک مخزن محصور باید امکان تعویض هوای کافی داشته باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۲-۳ لوله‌کشی سوخت مایع

۱۴-۱۲-۳-۱ کلیات

الف) لوله‌کشی انتقال سوخت مایع از مخزن ذخیره یا مخزن تغذیه تا مشعل دستگاه و در صورت لزوم پمپ کردن و گرم‌کردن سوخت مایع، باید با رعایت الزامات مندرج در این قسمت از مقررات اجرا شود.

ب) سیستم سوخت‌رسانی باید برای حداکثر مصرف سوخت و نیز حداکثر فشاری که برای تغذیهٔ مشعل لازم است، طراحی و اجرا شود.

پ) چنانچه روی لولهٔ انتقال سوخت مایع، غیر از پمپ مشعل، پمپ دیگری نصب می‌شود، این پمپ باید از نوع جابجایی مثبت باشد. پمپ باید براساس استاندارد UL 343 ساخته شده و به تأیید رسیده باشد.

(۱) بر روی لولهٔ خروجی پمپ باید شیراطمینان فشار نصب شود، تا در صورت بالا رفتن فشار از فشار طراحی سیستم، شیر اطمینان به طور خودکار بازشود و سوخت اضافی را خارج‌کند.

(۲) لولهٔ تخلیهٔ شیراطمینان باید سوخت مایع را به مخزن ذخیره برگرداند. بر روی این لوله نباید شیر یا هیچ مانع دیگری نصب شود.

(۳) پمپ سوخت مایع باید به طور خودکار روشن و خاموش شود، تا در مواقعی که کار پمپ لازم نباشد، خاموش بماند.

ت) در صورت نصب گرم‌کن سوخت مایع بر روی سیستم سوخت‌رسانی، باید روی لولهٔ خروجی از گرم‌کن، شیراطمینان فشار نصب شود، تا اگر فشار ناشی از انبساط سوخت مایع از فشار طراحی سیستم بالاتر رود، شیراطمینان به طور خودکار بازشود و سوخت مایع اضافی را خارج‌کند.

(۱) لولهٔ تخلیهٔ شیر اطمینان باید سوخت مایع را به مخزن ذخیره برگرداند. روی این لوله نباید شیر یا هیچ مانع دیگری نصب شود.

ث) بر روی خطوط لوله‌کشی سوخت مایع و در نقاط زیر، باید شیر قطع و وصل قابل دسترسی نصب شود:

(۱) خط لولهٔ تغذیهٔ سوخت مایع به هر مشعل، در نقطه‌ای نزدیک به مشعل؛

(۲) خط لوله از مخزن به داخل ساختمان، در نقطهٔ ورود لوله به داخل ساختمان؛

(۳) خط لولهٔ خروجی از مخزن ذخیرهٔ روی زمین داخل یا خارج ساختمان، در نقطه‌ای نزدیک به مخزن؛

(۴) خط لولهٔ تخلیه مخزن روی زمین داخل یا خارج ساختمان، در نقطه‌ای نزدیک به مخزن.

ج) در طراحی و اجرای لوله‌کشی سوخت مایع، به نکات زیر باید توجه کرد:

(۱) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی که در خاک دفن می‌شوند، باید دست‌کم در عمق ۴۵۰ میلی‌متر از سطح زمین قرارگیرند و در برابر رطوبت و خوردگی محفوظ باشند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۲) اگر لوله در زمینی نصب می‌شود که سطح آب زیرزمینی بالاست و یا در معرض سیل احتمالی قرار دارد، باید لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی در برابر نیروهای هیدرواستاتیک و هیدرودینامیک وارده مقاوم باشند و در محل نصب محکم و ثابت شوند.

(۳) لولهٔ زیرزمینی باید در مسیری نصب شود که دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر از اسکلت ساختمان فاصله داشته باشد. مسیر لوله‌کشی زیرزمینی باید طوری انتخاب شود که زیرِ لوله، خارج از خط ۴۵ درجهٔ رسم شده از سطح باربر پی، قرارگیرد.

(۴) پیش از انتخاب مسیر و تعیین نقاط تکیه‌گاه و بست لوله‌ها، باید در مورد انقباض و انبساط لوله‌ها پیش‌بینی‌های لازم شده باشد.

(۵) فاصلهٔ دو تکیه‌گاه مجاور باید حداکثر برابر مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۲) در نظر گرفته شود.

جدول (۱۴-۱۲-۲): بیشینهٔ فاصلهٔ دو تکیه‌گاه مجاور در لوله‌کشی فولادی و مسی

قطر اسمی لوله	میلی‌متر	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰
	(اینچ)	$\frac{3}{4}$	(۱)	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	(۲)	$2\frac{1}{2}$	(۳)	(۴)
فاصلهٔ دو تکیه‌گاه (متر)	لوله‌کشی فولادی	۲/۱۰	۲/۱۰	۲/۱۰	۲/۷۰	۳/۰۰	۳/۴۰	۳/۷۰	۴/۳۰
	لوله‌کشی مسی	۱/۵۰	۱/۸۰	۲/۱۰	۲/۴۰	۲/۴۰	۲/۷۰	۳/۰۰	۳/۷۰

(۶) تکیه‌گاه و بست لوله باید از جنس لوله باشد تا از خوردگی ناشی از اثر گالوانیک جلوگیری شود.

۱۴-۱۲-۳-۲ لولهٔ هواکش مخزن

الف) لولهٔ هواکش مخزن سوخت مایع باید از بالاترین قسمت مخزن وارد آن شود و حداکثر تا ۲۵ میلی‌متر در داخل مخزن ادامه یابد.

(۱) شیب لولهٔ هواکش باید به سمت مخزن باشد.

(۲) بر روی لولهٔ هواکش مخزن نباید شیر یا هیچ مانع دیگری نصب شود.

ب) دهانهٔ انتهای لولهٔ هواکش مخزن باید در فضای خارج از ساختمان واقع شود.

(۱) این دهانه باید دست‌کم ۳ متر با هر بازشو ساختمان فاصلهٔ افقی داشته باشد، مگر آنکه انتهای آن دست‌کم یک متر بالاتر از هر دهانهٔ باز قرارگیرد. اگر دهانهٔ انتهای لوله از دیوار ساختمان خارج می‌شود، محل قرارگرفتن آن باید دست‌کم ۳ متر از تراز زمین محوطهٔ اطراف ساختمان یا هر معبر دیگر، بالاتر باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۲) لولهٔ هواکش در خارج از ساختمان باید در برابر عوامل جوی مقاوم و در برابر ضربات فیزیکی محفوظ باشد.

(۳) دهانهٔ انتهای لولهٔ هواکش مخزن باید با توری مقاوم در برابر رطوبت، حفاظت شود.

پ) قطر اسمی لولهٔ هواکش مخزن سوخت مایع باید دست‌کم با مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۳) برابر باشد.

جدول (۱۴-۱۲-۳): کمینهٔ قطر اسمی لولهٔ هواکش مخزن سوخت مایع

گنجایش مخزن	قطر اسمی لولهٔ هواکش	
لیتر	میلی‌متر	اینچ
تا ۲۰۰۰	۳۲	$1\frac{1}{4}$
۲۰۰۱ تا ۱۱۳۵۰	۴۰	$1\frac{1}{2}$
۱۱۳۵۱ تا ۳۷۸۰۰	۵۰	۲
۳۷۸۰۱ تا ۷۵۶۰۰	۶۵	$2\frac{1}{2}$
۷۵۶۰۱ تا ۱۳۲۳۰۰	۸۰	۳

(۱) اگر لولهٔ هواکش چند مخزن مشترک باشد، قطر اسمی آن باید از بزرگترین قطر اسمی لولهٔ هواکش جداگانهٔ هر یک از مخزن‌ها، طبق جدول (۱۴-۱۲-۳)، یک اندازه بزرگتر باشد.

(۲) دهانهٔ انتهای لولهٔ هواکش مخزن باید دست‌کم ۵۰۰ میلی‌متر از دهانهٔ انتهای لولهٔ پُرکن آن بالاتر باشد.

۱۴-۱۲-۳-۳ لولهٔ پُرکن مخزن

الف) لولهٔ پُرکن مخزن سوخت مایع باید از بالاترین قسمت مخزن وارد آن شود و تا ۱۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف مخزن ادامه یابد.

(۱) شیب لولهٔ پُرکن باید به سمت مخزن باشد.

ب) دهانهٔ انتهای لولهٔ پُرکن مخزن باید در فضای خارج از ساختمان و در جایی واقع شود که پرکردن مخزن به آسانی امکان‌پذیر باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۲) این دهانه باید دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر از هر بازشو ساختمان فاصله داشته باشد.

(۳) این دهانه باید درپوش مناسب داشته باشد و در دسترس افراد غیرمسئول قرار نگیرد.

پ) اگر دو مخزن لولهٔ پُرکن مشترک داشته باشند، باید سطح بالای دو مخزن در یک تراز قرارگیرد. جریان ثقلی سوخت مایع از مخزنی به مخزن دیگر مجاز نیست.

(۱) اگر دو مخزن لولهٔ پُرکن مشترک داشته باشند، باید روی لولهٔ انشعاب از این لولهٔ مشترک، که جداگانه به هر مخزن متصل می‌شود، شیر قطع و وصل نصب شود.

۱۴-۱۲-۳-۴ لولهٔ رفت و برگشت

الف) لولهٔ رفت، که سوخت مایع را از مخزن به گنجایش بیش از ۲۵۰۰ لیتر به مشعل دستگاه می‌رساند، باید از قسمت بالای مخزن به آن متصل شود و تا ۱۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف آن ادامه یابد.

(۱) در صورتی که مخزن در خارج ساختمان و روی زمین قرار داشته باشد، لولهٔ رفت ممکن است از نقطه‌ای زیرِ تراز سطح مایع، دست‌کم به اندازه ۱۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف مخزن، به آن متصل شود. در این صورت، باید روی لولهٔ رفت در نزدیک به مخزن، شیر قطع و وصل قابل دسترسی نصب شود.

(۲) در صورتی که مخزن تغذیه زیرِ تراز نصب مشعل دستگاه قرارگیرد، لولهٔ رفت سوخت مایع باید به سمت مخزن شیب داشته باشد.

ب) لولهٔ برگشت سوخت از مشعل دستگاه یا پمپ، باید از قسمت بالای مخزن وارد آن شود و تا ۱۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف مخزن ادامه یابد.

(۱) بر روی لولهٔ برگشت سوخت مایع، جز شیر یک‌طرفه، شیر دیگری نباید نصب شود.

پ) قطر لولهٔ رفت و برگشت سوخت مایع تغذیهٔ مشعل باید دست‌کم ۲۰ میلی‌متر ($\frac{۱}{۲}$ اینچ) باشد.

۱۴-۱۲-۳-۵ سطح نمای مخزن

الف) مخزن سوخت باید مجهز به وسیله‌ای برای اندازه‌گیری تراز سطح مایع باشد.

ب) اگر وسیلهٔ اندازه‌گیری از نوع میلهٔ مدّرج باشد، میله باید تا کف مخزن ادامه یابد.

(۱) اطراف میلهٔ اندازه‌گیری در محل دهانهٔ ورود آن به مخزن، باید با سرپوش مورد تأیید حفاظت شود تا مانع خروج هوای آغشته به گاز از مخزن شود.

پ) سطح نمای مخزن داخل ساختمان که در ارتباط مستقیم با مشعل دستگاه است، نباید از نوع لولهٔ شیشه‌ای یا پلاستیکی انتخاب شود، تا از احتمال شکسته‌شدن یا پاره‌شدن آن و خروج سوخت مایع پیش‌گیری شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۲-۳-۶ انتخاب مصالح

الف) لوله، وصاله، اتصال، شیر و دیگر اجزای لوله‌کشی سوخت مایع باید مطابق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات، انتخاب شوند.

(۱) الزامات مندرج در «(۱۴-۱۰) لوله‌کشی» نیز تا جایی که با این بخش از مقررات تناقض نداشته باشد، باید مراعات شود.

ب) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید برای شرایط کار سیستم انتقال سوخت مایع (دمای کار و فشار کار طراحی) و نیز نوع سوخت مورد استفاده، مناسب باشد.

پ) انتخاب لوله و وصاله

(۱) جنس لوله و وصاله باید فولادی سیاه یا مسی باشد. در لوله‌کشی انتقال سوخت مایع، استفاده از لوله و وصالهٔ فولادی گالوانیزه مجاز نیست.

(۲) لوله‌های فولادی سیاه درزدار و مسی و وصاله‌های آنها باید مطابق یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۲-۴) باشد.

(۳) در شرایط دشوار، که لوله در محیط خورنده نصب می‌شود یا در معرض ضربات فیزیکی قراردارد و نیز در صورت خم کردن، لولهٔ فولادی سیاه باید از نوع بی‌درز باشد.

(۴) شیلنگ و اتصالات قابل انعطاف باید براساس استاندارد UL 536 انتخاب شود.

ت) اتصال

(۱) اتصال لوله به لوله، لوله به وصاله، و وصاله به وصاله باید برای شرایط کار طراحی سیستم مناسب و آب‌بند، و نیز برای کار با نوع سوخت مایع مورد استفاده متناسب باشد.

(۲) در لوله‌کشی فولادی و مسی، اتصال باید براساس یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۲-۴) انجام گیرد.

(۳) دو قطعهٔ فولادی و مسی باید با واسطهٔ وصالهٔ برنجی یا برنزی به یکدیگر متصل شوند.

(۴) در لوله‌کشی مسی، در نقاطی که اتصال باید بازشدنی باشد، مانند اتصال به شیرهای برنجی یا برنزی دنده‌ای، اتصال باید از نوع وصالهٔ فشاری باشد.

(۵) اتصال لحیمی موئینگی در لوله‌کشی مسی باید از نوع لحیم‌کاری سخت باشد. مفتول لحیم‌کاری باید با توجه به شرایط کار سیستم و نوع سوخت مایع مورد استفاده، انتخاب شود. لحیم‌کاری باید مطابق یکی از استانداردهای مندرج در (۱۴-۱۲-۴) اجرا شود.

ث) انتخاب شیر

(۱) شیرهایی که در لوله‌کشی سوخت مایع به کار می‌رود باید از جنس برنجی، برنزی یا فولادی باشد. در لوله‌کشی سوخت مایع، استفاده از شیرهای چدنی مجاز نیست. شیرهای کشویی و کف فلزی باید از نوع درجا چرخ باشند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (۱۴-۱۲-۴): استانداردهای انتخاب اجزای لوله‌کشی سوخت مایع

نام	نوع	استاندارد ملّی	استاندارد ISO	استاندارد اروپائی	استاندارد ASTM	ملاحظات
لوله	فولادی سیاه درز دار	423 (وزن متوسط)	65 (وزن متوسط)	BS EN10255	A53 A106 A254 A539	در لوله‌کشی فولادی سیاه
	مسی	---	---	DIN EN 1057 BS 2051-1 BS 61	B42 B302 B75 B88 B280	در لوله‌کشی مسی
وصاله (فیتینگ)	فولادی جوشی	---	3419	---	---	در لوله‌کشی فولادی سیاه
	فولادی دنده‌ای	---	4145	---	---	
	چدن چکش‌خوار	---	49	---	---	
	مسی	---	2016	DIN EN 1254-1,2,5,6	---	در لوله‌کشی مسی
اتصال	دنده‌ای	---	7-1	DIN 5156 DIN 5157 BS 21	---	در لوله‌کشی فولادی سیاه
	جوشی	---	---	DIN 1910-100 DIN EN 14610 DIN 1910-11 BS 2633	---	
	لحیم‌کاری	---	2016	BS 864-2	---	در لوله‌کشی مسی

(۲) شیرهای برنجی یا برنزی مخصوص اتصال دنده‌ای، و شیرهای فولادی مخصوص اتصال فلنجی، باید مطابق یکی از استانداردهای مندرج در جدول (۱۴-۱۲-۵) باشند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (۱۴-۱۲-۵): استانداردهای انتخاب شیر در لوله‌کشی سوخت مایع

شیر	جنس	نوع اتصال	استاندارد ملّی	استاندارد جهانی	استاندارد اروپائی	استاندارد ژاپن
کشوئی	برنجی یا برنزی	دنده‌ای	---	---	BS 5154	JIS B2011
	فولادی	فلنجی	---	---	DIN 3352-5,6,7 BS EN 2082	---
کف فلزی	برنجی یا برنزی	دنده‌ای	---	---	---	JIS B2011
	فولادی	فلنجی	---	---	---	JIS B207 JIS B2082
یک‌طرفه	برنجی یا برنزی	دنده‌ای	---	---	---	JIS B2011
	فولادی	فلنجی	---	---	---	---

۱۴-۱۲-۴ آزمایش

۱۴-۱۲-۴-۱ کلیات

الف) مخازن ذخیره و تغذیه و نیز لوله‌کشی سوخت مایع، پس از نصب و پیش از بهره‌برداری، باید طبق الزامات مندرج در این بخش از مقررات آزمایش شوند.

(۱) در مدت آزمایش، سطوح مخزن و لوله‌کشی و اتصالات آن باید بازدید و از مقاومت آنها در برابر فشار آزمایش اطمینان حاصل شود.

(۲) در صورت مشاهدهٔ نشت، قطعهٔ معیوب باید تعویض یا تعمیر و آزمایش تکرار شود.

(۳) ترمیم هر نقطه از سطوح فلزی مخزن، لوله‌کشی و اتصالات آن که نشت کرده باشد، با کوبیدن و ضربات فیزیکی مجاز نیست.

۱۴-۱۲-۴-۲ آزمایش مخزن

الف) مخزن سوخت مایع باید با هوا و یا هر گاز دیگر خنثی، آزمایش شود.

(۱) فشار آزمایش باید حداقل ۲۱ کیلوپاسکال و حداکثر ۳۴ کیلوپاسکال باشد.

(۲) مدت آزمایش باید دست‌کم یک ساعت باشد.

(۳) در آزمایش باید از فشارسنج نوع صفحه دایره‌ای، به قطر دست‌کم ۷۶ میلی‌متر و با درجه‌بندی از صفر تا ۱۰۳ کیلوپاسکال، استفاده شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۲-۴-۳ آزمایش لوله‌کشی

الف) لوله‌کشی سوخت مایع باید با آب یا هوا یا هر گاز دیگر خنثی، آزمایش شود.

(۱) فشار آزمایش باید دست‌کم ۱/۵ برابر فشار طراحی سیستم و حداقل برابر ۳۴ کیلوپاسکال در بالاترین نقطهٔ لوله‌کشی باشد.

(۲) لوله‌های مکش باید با فشار خلأ ۵۰۰ میلی‌متر جیوه (۶۸ کیلوپاسکال) آزمایش شوند.

(۳) مدت آزمایش باید دست‌کم ۳۰ دقیقه باشد.

(۴) فشارسنج مورد استفاده در آزمایش، باید از نوع صفحه دایره‌ای و به قطر دست‌کم ۷۶ میلی‌متر و با درجه‌بندی از صفر تا ۱۰۳ کیلوپاسکال باشد.

(۵) چنان‌چه فشار آزمایش بیش از ۳۴ کیلوپاسکال باشد، فشارسنج باید از صفر تا سه برابر فشار آزمایش مدّرج شده باشد.

www.Civil808.com

۱۴-۱۳ تبرید

۱۴-۱۳-۱ کلیات

۱۴-۱۳-۱-۱ دامنهٔ 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، تعمیر 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 ذخیرهٔ دایمی مبرّد 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 سرِهم شده‌اند، باید با رعایت الزامات مندرج در استانداردهای ملّی ۱،۲،۳،۴-۶۹۸۵ یا UL 207, 303, 412, 471 و یا BS EN 12693، آزمایش شده باشند.

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 ۱۶ - 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.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۳-۱-۵ در ساخت و نصب سیستم تبرید، الزامات مندرج در «فصل سوم ـ مقررات کلی» باید رعایت شود.

۱۴-۱۳-۱-۶ سیستم تبرید مکانیکی باید به بهترین وجه نگه‌داری شده و قابل کارکردن در شرایط طراحی باشد و از جمع‌شدن چربی و روغن و یا چرک و مواد زاید و خوردگی زیاد بر روی سطوح آن و نشت کردن آن، پیوسته جلوگیری شود.

۱۴-۱۳-۲ مبرّدها

۱۴-۱۳-۲-۱ کلیات

الف) برای هر سیستم تبرید باید مبرّدی انتخاب شود که سیستم تبرید برای کار با آن طراحی شده است.

ب) به جز آب، کاربرد مبرّدهایی که نام آن‌ها در جدول (۱۴-۱۳-۲) نیامده است، لازم است پیش از کاربرد مورد تأیید قرارگیرد.

پ) مبرّدهای با مشخصات متفاوت نباید با هم مخلوط شوند، مگر سازنده آن را مجاز اعلام کرده باشد.

(۱) در صورتی‌که سازندهٔ دستگاه، برای بهبود شرایط روغن‌کاری در دمای پایین، اضافه کردن مبرّد دوم را توصیه کرده باشد، نوع و درصد اضافه‌کردن آن باید با دستور سازنده تعیین شود.

ت) مبرّدهای مورد استفاده در سیستم تبرید باید کار نکرده، بازیافتی یا احیاء شده، با درجهٔ خلوص مقرر در این فصل باشد.

(۲) در صورت اجازهٔ سازندهٔ دستگاه، می‌توان برای درجهٔ خلوص مبرّد الزاماتی دیگر در نظر گرفت.

ث) مبرّدهای بازیافتی:

(۱) مبرّدی که از یک دستگاه تبرید و تهویه مطبوع بازیافت می‌شود نباید در سیستم دیگری غیر از آن به کار رود. مبرّد بازیافت شده باید پیش از استفادهٔ مجدد، از صافی مناسب گذرانده و رطوبت‌گیری شود. اگر مبرّد بازیافت شده دارای علایم آشکار آلودگی باشد نباید مورد استفاده قرار گیرد، مگر آنکه مجدداً احیاء شود.

ج) تغییر در نوع مبرّد: نوع مبرّد دستگاه تبرید در صورتی که بیش از ۱۰۰ کیلوگرم از گروه A1، یا بیش از ۱۳/۶ کیلوگرم از هر نوع دیگری باشد، نباید پیش از دریافت تأیید کتبی تطابق مشخصات با مبرّد جدید، مورد استفاده قرارگیرد.

چ) تخلیهٔ مبرّد باید با رعایت مقررات NFPA -1 Chapter 23 و NFPA-30 انجام شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۳-۲-۲ گروه‌بندی مبرّدها

الف) گروه‌بندی مبرّدها از نظر شدت سمی‌بودن و نیز شدت آتش‌گیری، مطابق جدول (۱۴-۱۳-۱) می‌باشد.

جدول شماره (۱۴-۱۳-۱): گروه‌بندی مبرّدها از نظر ایمنی

شعله‌ور شدن شدید	A3	B3
شعله‌ور شدن خفیف	A2	B2
غیرقابل شعله‌ور شدن	A1	B1
	کمی سمی	سمی شدید

افزایش شدت شعله‌ور شدن

افزایش سمی بودن

۱۴-۱۳-۲-۳ طبقه‌بندی مبرّدها:

الف) مبرّدها مطابق جدول (۱۴-۱۳-۲) طبقه‌بندی می‌شوند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتدیین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (۱۴-۱۳-۲): طبقه‌بندی مبرّدها، مقدار مبرّد و حد بالای میزان مبرّد در محل کار

نام مبرّد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	نوع خطر[a]	طبقه‌بندی مبرّد	درجهٔ خطر[b] (H-F-R)	مقدار مبرّد در فضای کاربری			حد بالای میزان مبرّد در محل کار (TLV-TWA)[c] (PPM)
						پوند در هزار فوت مکعب	قسمت در میلیون (PPM)	گرم در مترمکعب	
R-11[e]	CCl_3F	تری کلروفلوئورومتان	OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	0.39	1100	6.2	C 1000
R-12[e]	CCl_2F_2	دی کلرو دی فلوئورومتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	5.6	18000	90	1000
R-13[e]	$CClF_3$	کلرو تری فلوئورومتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	18	67000	290	1000
R-13B1[e]	$CBrF_3$	بروموتری فلوئورومتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	22	57000	350	1000
R-14	CF_4	تترافلوئورومتان (کربن تترافلوئورايد)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	16	69000	250	1000
R-22	$CHClF_2$	کلرو دی فلوئورومتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	5.5	25000	89	1000
R-23	CHF_3	تری فلوئورومتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	7.3	41000	120	1000
R-32	CH_2F_2	دی فلوئورومتان (میتلن فلورايد)	CG.F.OHH	A2	---	4.2	32000	68	---
R-113[e]	CCl_2FCClF_2	1.1.2تری کلرو 1.2.2 تری فلوئوروواتان	OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	1.2	2600	20	1000
R-114[e]	$CClF_2CClF_2$	1.2 دی کلرو 1.2.2 تترا فلوئوروواتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	8.7	20000	140	1000
R-116	CF_3CF_3	هگزا فلوئوروواتان	CH.OHH	A1	1 - 0 - 0	24	69000	390	---
R-123	$CHCl_2CF_3$	2.2 دی کلرو 1.1.1 تری فلوئوروواتان	OHH	B1	2 - 0 - 0[f]	3.5	9100	57	50
R-124	$CHClFCF_3$	2 کلرو 1.1.1.2 تترافلوئوروواتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	3.5	10000	56	1000
R-125	CHF_2CF_3	پنتا فلوئوروواتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	21	69000	340	---
R-134a	CH_2FCF_3	1.1.1.2 تترا فلوئوروواتان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	13	50000	210	1000
R-143a	CH_3CF_3	1.1.1 تری فلوئوروواتان	CG.F.OHH	A2	2 - 0 - 0[f]	3.8	18000	60	---
R-152a	CH_3CHF_2	1.1 دی فلوئوروواتان	CG.F.OHH	A2	1 - 4 - 0	1.6	9300	25	---
R-170	CH_3CH_3	اتان	CG.F.OHH	A3	2 - 4 - 0	0.54	7000	8.7	1000
R-218	$CF_3CF_2CF_3$	اکتا فلوئورو پروپان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	33	69000	530	---
R-236Fa	$CF_3CH_2CF_3$	1.1.1.3.3.3 هگزا فلوئوروپروپان	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[f]	21	55000	---	1000

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدیی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ادامهٔ جدول (۱۴-۱۳-۲): طبقه‌بندی مبرّدها، مقدار مبرّد و حد بالای میزان مبرّد در محل کار

نام مبرّد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	نوع خطر[a]	طبقه‌بندی مبرّد	درجهٔ خطر[b] (H-F-R)	مقدار مبرّد در فضای کاربری: پوند در هزار فوت مکعب	مقدار مبرّد در فضای کاربری: قسمت در میلیون (PPM)	مقدار مبرّد در فضای کاربری: گرم در مترمکعب	حد بالای میزان مبرّد در محل کار (TLV-TWA) (PPM)
R-245Fa	$CHF_2CH_2CF_3$	1.1.1.3.3 پنتا فلوئوروپروپان	CG.OHH	B1	2-0-0[c]	12	34000	---	300
R-290	$CH_3CH_2CH_3$	پروپان	CG.F.OHH	A3	2-4-0	0.56	5000	9	2500
R-400[e]	مخلوط	R-12/144	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	9.3	26000	150	---
R-406A	مخلوط	R-22/600a/142b(55/4/41)	CG.F.OHH	A2	---	---	---	---	---
R-401A	مخلوط	R-22/152a/124(53/13/34)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	4.8	20000	77	---
R-401B	مخلوط	R-22/152a/124(61/11/28)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	4.9	21000	79	---
R-401C	مخلوط	R-22/152a/124(33/15/52)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	4.4	17000	71	---
R-402A	مخلوط	R-125/290/22(60/2/38)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	10	39000	160	---
R-402B	مخلوط	R-125/290/22(38/2/60)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	7.8	32000	120	---
R-403A	مخلوط	R-290/22/218(5/75/20)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	---	---	---	---
R-403B	مخلوط	R-290/22/218(5/56/39)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	---	---	---	---
R-404A	مخلوط	R-125/143a/134a(44/52/4)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	17	69000	280	---
R-407A	مخلوط	R-32/125/134a(20/40/40)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	16	69000	260	---
R-407B	مخلوط	R-32/125/134a(10/70/20)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	18	69000	290	---
R-407C	مخلوط	R-32/125/134a(23/25/52)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	15	69000	240	---
R-407D	مخلوط	R-32/125/134a(15/15/70)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	15	65000	240	---
R-407E	مخلوط	R-32/125/134a(25/15/60)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	15	69000	240	---
R-408A	مخلوط	R-125/143a/22(7/46/47)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	10	47000	170	---
R-409A	مخلوط	R-22/124/142b(60/25/15)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	4.9	20000	79	---
R-409B	مخلوط	R-22/124/142b(65/25/10)	CG.OHH	A1	2-0-0[c]	4.9	20000	78	---

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمعین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ادامهٔ جدول (۱۴-۱۳-۲): طبقه‌بندی مبرّدها، مقدار مبرّد و حد بالای میزان مبرّد در محل کار

نام مبرد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	نوع خطر[a]	طبقه‌بندی مبرد	درجه خطر[b] (H-F-R)	مقدار مبرد در فضای کاربری			حد بالای میزان مبرد در محل کار (TLV- TWA) (PPM)
						پوند در هزار فوت مکعب	قسمت در میلیون (PPM)	گرم در مترمکعب	
R-410A	مخلوط	R-32/125(50/50)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	10	55000	160	---
R-410B	مخلوط	R-32/125(45/55)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	11	58000	180	---
R-411A	مخلوط	R-1270/22/152a(1.5/87.5/11)	CG.F.OHH	A2	---	---	---	---	---
R-411A	مخلوط	R-1270/22/152a(3/94/3)	CG.F.OHH	A2	---	---	---	---	---
R-507A	مخلوط	R-125/143a(50/50)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	17	69000	280	---
R-508A	مخلوط	R-23/116(39/61)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	14	55000	220	---
R-508B	مخلوط	R-23/116(46/54)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	13	52000	200	---
R-509A	مخلوط	R-22/218(44/56)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	12	38000	190	---
R-600	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	بوتان	CG.F.OHH	A3	1 - 4 - 0	---	---	---	---
R-600a	$CH(CH_3)_2-CH_3$	ایزوبوتان	CG.F.OHH	A3	2 - 4 - 0	0.51	2500	60	800
R-412A	مخلوط	R-22/318/142b(70/5/25)	CG.F.OHH	A2	---	---	---	---	---
R-413A	مخلوط	R-218/134a/600a(9/88/3)	CG.F.OHH	A2	---	---	---	---	---
R-414A	مخلوط	R-22/124/600a/142b (51/28.5/4/16.5)	CG.OHH	A1	---	---	---	---	---
R-414B	مخلوط	R-22/124/600a/142b (50/39/1.5/9.5)	CG.OHH	A1	---	---	---	---	---
R-416A	مخلوط	R-134a/124/600 (59/39.5/1.5)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	6	21000	96	---
R-417A	مخلوط	R-125/134a/600 (45.5/50/3.5)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	---	---	---	---
R-500[e]	مخلوط	R-12/152a(73.8/26.2)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	7.4	29000	120	1000
R-502[e]	مخلوط	R-22/115(48.8/51.2)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	10	35000	160	1000
R-503	مخلوط	R-23/13(40.1/59.9)	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[c]	15	67000	240	1000

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتبیی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ادامهٔ جدول (۱۴-۱۳-۲): طبقه‌بندی مبرّدها، مقدار مبرّد و حد بالای میزان مبرّد در محل کار

نام مبرد	فرمول شیمیایی	نام شیمیایی و یا مخلوط	نوع خطر	طبقه‌بندی مبرد	درجه خطر[b] (H-F-R)	مقدار مبرد در فضای کاربری: پوند در هزار فوت مکعب	مقدار مبرد در فضای کاربری: قسمت در میلیون (PPM)	مقدار مبرد در فضای کاربری: گرم در مترمکعب	حد بالای میزان مبرد در محل کار (TLV- TWA) (PPM)
R-717	NH_3	آمونیاک	CG.C.F.OHH	B2	3 - 3 - 0[d]	0.022	500	0.35	25
R-718	H_2O	آب	---	A1	0 - 0 - 0	---	---	---	---
R-744	CO_2	گازکربنیک	CG.OHH	A1	2 - 0 - 0[e]	4.5	40000	72	5000
R-1150	$CH_2 - CH_2$	اتیلن	CG.F.OHH	A3	1 - 4 - 2	0.38	5200	6	1000
R-1270	$CH_3CH - CH_2$	پروپیلن	CG.F.OHH	B3	1 - 4 - 1	0.37	3400	5.0	660

شرح علائم اختصاری:

a) CG = گاز متراکم (Compressed gas)، C = خورنده (Corrosive)، F = آتش‌گیر (Flammable)، OHH = سایر خطرات بهداشتی (Other Health Hazard)

b) درجهٔ مخاطرات بهداشتی (H)- آتش‌گیری (F)- واکنش شیمیایی (R) به ترتیب در تطابق با NFPA 704

c) اگر تحلیل براساس کدهای رسمی، با در نظر گرفتن مقدار مبرّد و حجم اتاق، به‌طور رضایت‌بخش نشان دهد که حداکثر غلظت مبرّد در محیط در اثر گسیختگی و یا تخلیهٔ کامل آن در فضا، از مقدار خطر مرگ یا آسیب جبران‌ناپذیر بر سلامت انسان (IDLH) تجاوز نمی‌کند، تقلیل به درجهٔ 0-0-1 مجاز است.

d) کاربرد 0-1-3، هرگاه همهٔ تأسیسات در فضای خارج باشد.

e) مواد تخریبی درجهٔ I لایهٔ اوزن که برای تأسیسات جدید ممنوع شده‌اند.

f) (Threshold Limit Value-Time Weighted Average) بالاترین غلظت مبرّد 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 (بیشینهٔ مقدار مبرد بدون محدودیت زمان).

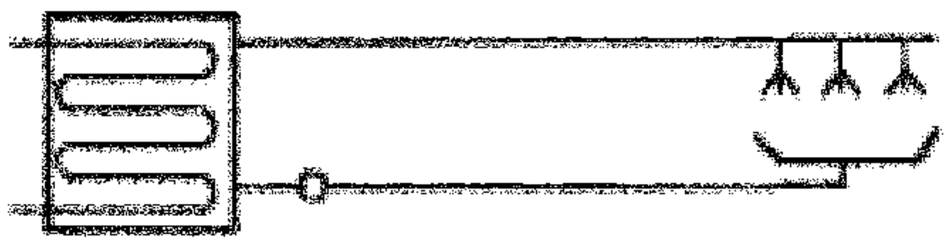
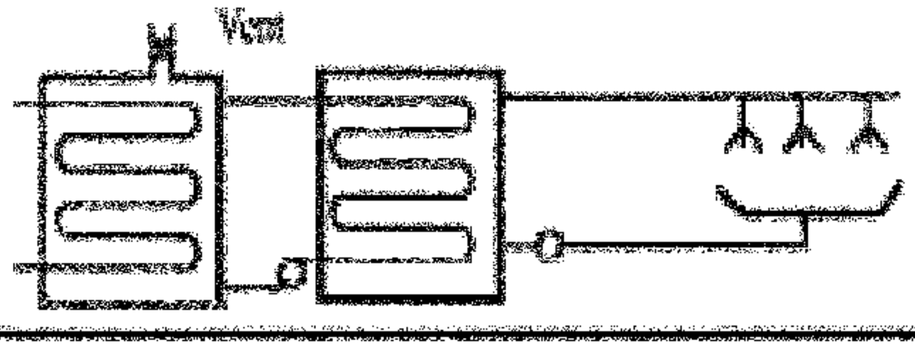
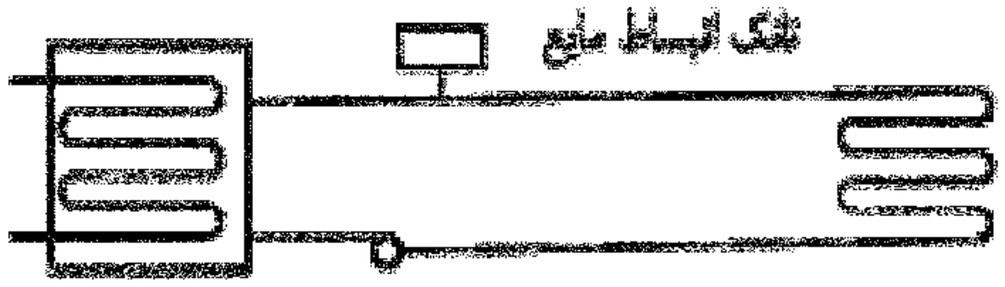
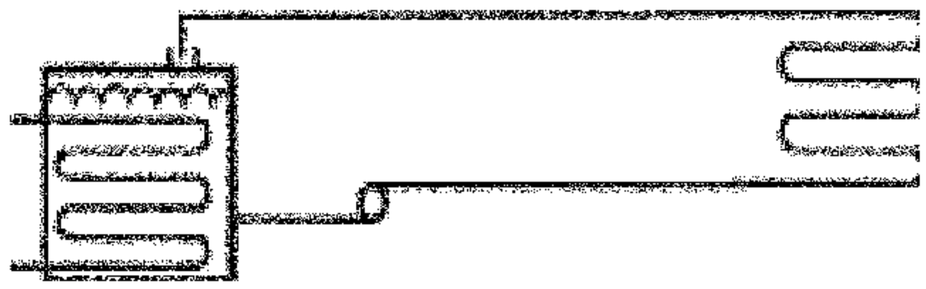
www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۳-۳ طبقه‌بندی سیستم‌های تبرید

۱۴-۱۳-۳-۱ سیستم‌های تبرید، از نظر درجهٔ احتمال نشت ناشی از اتصالات معیوب و گازبندی‌های نامطمئن، طبق شکل‌های جدول (۱۴-۱۳-۳) طبقه‌بندی شوند.

جدول شماره (۱۴-۱۳-۳): طبقه‌بندی سیستم‌های تبرید

ردیف	نوع سیستم	هوا یا ماده‌ای که باید سرد یا گرم شود — منبع سرما یا گرما
۱	سیستم بسته	
۲	سیستم غیر مستقیم پاششی باز	
۳	سیستم غیر مستقیم پاششی باز دو مرحله‌ای	
۴	سیستم غیرمستقیم بسته	
۵	سیستم غیر مستقیم بستهٔ مربوط به هوای آزاد	

۱۴-۱۳-۳-۲ در مورد احتمال نشت در سیستم‌های طبقه‌بندی شده در جدول (۱۴-۱۳-۳)، باید ترتیب زیر مورد توجه قرار گیرد:

الف) سیستم‌های با احتمال نشت بالا: سیستم‌های ۱ و ۲

ب) سیستم‌های با احتمال نشت پایین: سیستم‌های ۳ و ۴ و۵

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۳-۴ کاربرد سیستم‌های تبرید در ساختمان‌های مختلف

۱۴-۱۳-۴-۱ طبقه‌بندی ساختمان‌ها با کاربری‌های مختلف:

الف) طبقه‌بندی کاربری ساختمان‌ها براساس توانایی و قابلیت تحمل افراد در زمان نشت احتمالی مبرّد، انجام می‌شود.

(۱) دستگاه‌های تبرید، جز لوله‌کشی، که در خارج ساختمان و در فاصلهٔ ۶ متری از هر بازشوی آن قراردارد، نیز باید مشمول این طبقه‌بندی شوند.

ب) طبقه‌بندی کاربری ساختمان‌ها:

(۱) 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. کاربری ساختمان‌هایی مانند بیمارستان، خانهٔ سالمندان، نوان‌خانه و ساختمان‌هایی با سلول‌های بسته در این طبقه قراردارند.

(۲) 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.

(۳) 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 خانهٔ ویلائی در این طبقه قراردارند.

(۴) 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 قراردارند.

(۵) 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.

(۶) کاربری صنعتی: 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.

(۷) کاربری مشترک: ساختمان‌هایی که فضاهای آن دو یا چند کاربری متفاوت داشته باشند. در این ساختمان‌ها چنان‌چه محدودهٔ کاربری هر یک از فضاها با دیوارها، سقف‌ها و درب‌های خودبند جدا شده باشد، الزامات هر یک در محدودهٔ آن باید رعایت شود. چنان‌چه فضاها از یکدیگر جدا نشده باشند، لازم است الزامات آن کاربری که در شرایط سخت‌تر باید به اجرا درآید، در مورد این فضاهای مشترک رعایت شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۳-۴-۲ الزامات کاربرد سیستم‌های تبرید

الف) موتورخانه:

(۱) جز در ساختمان‌های صنعتی، در صورتی که مقدار مبرّد در یک مدار مستقل تبرید، بیشتر از مقادیر تعیین شده در جدول (۱۴-۱۳-۲) باشد، همهٔ اجزای سیستم تبریدِ حاوی مبرّد باید در موتورخانه و یا خارج از ساختمان قرارگیرند.

(۲) در صورتی که سیستم با مبرّدهای مخلوطی کار کند، که نام آن‌ها در جدول (۱۴-۱۳-۲) نیامده است، در مورد آن‌ها باید الزامات مندرج در «(۱۴-۱۳-۴-۲) "الف" (۱)» رعایت شود.

(۳) در صورتی که سیستم با مبرّد مخلوطی کار کند که کسر حجمی آن در قسمتی از سیستم از ۶۹۱۰۰ قسمت در میلیون (PPM) بیشتر است، در مورد آن قسمت از سیستم الزامات مندرج در «(۱۴-۱۳-۴-۲) "الف" (۱)» باید مراعات شود.

(۴) هنگامی‌که مبرّدهای A1 و B1 به‌کار برده می‌شود، موتورخانه باید با رعایت الزامات «(۱۴-۱۳-۵)» و زمانی‌که از مبرّدهای A2، B2، A3 و B3 استفاده می‌شود، با رعایت الزامات «(۱۴-۱۳-۶)» ساخته، نصب و نگه‌داری شود.

(۵) موارد استثناء: سیستم‌های تبریدی که مبرّدِ کمتر از ۳ کیلوگرم دارند، صرف‌نظر از نوع مبرّد در طبقه‌بندی ایمنی، چنان‌چه طبق الزامات این فصل از مقررات نصب شده باشند، لازم نیست حتماً در موتورخانه قرارگیرند.

(۶) لوله‌کشی سیستم تبرید، که برای ارتباط بین دستگاه‌های مبرّدِ مستقر در موتورخانه و اجزای نصب شده در فضای خارج است، می‌تواند در فضاهای دیگر ساختمان نیز قرارگیرد.

ب) ساختمان‌های با کاربری درمانی و مراقبتی:

(۱) در اجزای سیستم‌های تبرید که در فضاهای ساختمان‌های درمانی و مراقبتی قرار دارند، مقدار مبرّد نباید از ۵۰ درصد مقادیر جدول (۱۴-۱۳-۲) تجاوز کند، بجز آشپزخانه، آزمایشگاه و فضای نگهداری و تشریح جسد.

(۲) در فضاهای این ساختمان‌ها از جمله موتورخانه، مقدار کل مبرّدهای گروه A2، B2، A3 و B3 نباید بیشتر از ۲۵۰ کیلوگرم باشد.

پ) در سیستم‌های تهویه مطبوع:

(۱) در سیستم‌های تهویه مطبوع مخصوص ایجاد شرایط مناسب برای آسایش افراد (غیر از ساختمان‌های صنعتی)، حتی اگر مقدار مبرّد در یک مدار مستقل تبرید، از مقادیر جدول (۱۴-۱۳-۲) تجاوز نکند، در سیستم‌های با احتمال نشت بالای مندرج در «(۱۴-۱۳-۳-۲) "الف"»، نباید مبرّدهای B1، B2 و B3 به‌کار رود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ت) در ساختمان‌های غیرصنعتی:

(۱) در ساختمان‌های غیرصنعتی اگر مقدار مبرّد در یک مدار مستقل تبرید، از مقادیر جدول (۱۴-۱۳-۴) بیشتر باشد، مبرّدهای A2 و B2 نباید در سیستم‌های با احتمال نشت بالا به‌کار رود. در این سیستم‌ها نباید از مبرّدهای گروه A3 و B3 استفاده شود، مگر در آزمایشگاه‌هایی که سطح زیربنای آن برای هر نفر از کارکنان دست‌کم ۹ مترمربع باشد.

جدول (۱۴-۱۳-۴): بیشینهٔ مقدار مجاز مبرّد در ساختمان‌های غیرصنعتی

نوع سیستم تبرید	بیشینهٔ مقدار مجاز مبرّد برای انواع کاربردها به کیلوگرم			
	درمانی مراقبتی	مراکز اجتماعات	مسکونی	دیگر مکان‌ها
سیستم تبرید جذبی بسته:				
• در راهروهای خروجی	۰	۰	۱/۵	۱/۵
• خارجِ ساختمان و نزدیک آن	۰	۰	۱۰	۱۰
• سایر قسمت‌های ساختمان	۰	۳	۳	۳
سایر سیستم‌های تبرید:				
• در غیر از راهروهای خروجی	۰	۰	۳	۳

ث) در فضاهای با کاربری‌های مختلف (انواع کاربری‌ها)

(۱) وزن مجموع مبرّدهای گروه A2، B2، A3 و B3، جز R-717 (آمونیاک)، نباید از ۵۰۰ کیلوگرم بیشتر باشد.

ج) حفاظت از تجزیهٔ مبرّد:

وقتی وسیله‌ای با شعلهٔ باز و یا سطح داغی با دمای بیش از ۴۲۶ درجهٔ سلسیوس در اتاقی نصب شود که در آن سیستم تبریدی با دست‌کم ۳ کیلوگرم مبرّد در یک مدار مستقل نصب شده است، بر روی آن وسیله باید یک هواکش تخلیهٔ هوا نصب شود تا محصولات احتراق را به فضای خارج تخلیه کند، مگر در موارد زیر که نصب هواکش ضرورت ندارد:

(۱) چنان‌چه مادهٔ مبرّد R-717، R-718 و یا R-744 باشد؛

(۲) در جایی که هوای احتراق از هوای آزاد تأمین و مستقیماً با کانال به شعله برسد، چنان‌که احتمال سرایت مبرّدِ نشت یافته به اطاق احتراق منتفی گردد؛

(۳) چنان‌چه آشکارساز مبرّد در محل نصب شود که در صورت نشت مبرّد، شعله را به طور خودکار خاموش کند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

چ) محاسبهٔ حجم فضاهای ساختمان:

(۱) در صورت قرارگرفتن بخش‌های دارای مبرّدِ یک سیستم تبرید در یک یا چند فضای ساختمان که بین آن‌ها بازشو دائمی قرار ندارد، برای تعیین حداکثر مقدار مجاز مبرّد، باید حجم کوچکترین فضای اشغال شدهٔ افراد در محاسبه منظور شود.

(۲) 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 مبرّد، باید حجم کوچکترین فضایی که با آن سیستم هوارسانی می‌شود در محاسبه وارد شود.

(۳) اگر سیستم هوارسانی به گونه‌ای باشد که در هر صورت مقدار هوای دریافتی هر کدام از فضاها تا کمتر از $\frac{۱}{۴}$ مقدار حداکثر هوارسانی کاهش نیابد، کل حجم فضاهایی که با این سیستم هوارسانی می‌شود می‌تواند برای تعیین حداکثر مقدار مجاز مبرّد به‌کار رود.

(۴) پلنوم: اگر فضای داخل سقف کاذب به جای پلنوم، برای هوای ورودی یا بازگشتِ سیستم تعویض هوا منظور شده باشد، برای تعیین حداکثر مقدار مجاز مبرّد، باید فضای داخل سقف کاذب هم در محاسبه وارد شود.

۱۴-۱۳-۵ الزامات عمومی در موتورخانهٔ 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 درب یا درب‌های ورودی موتورخانه، جملهٔ «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 معبرهای موتورخانه، لازم است در زیر آن‌ها، فضایی دست‌کم به ارتفاع ۲/۲۰ متر، برای آمد و شد وجود داشته باشد.

پ) درب‌های 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 نشر مبرّد نشت یافتهٔ احتمالی به فضاهای دیگر ساختمان، فراهم نباشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۱) اگر در موتورخانه کانال هوا یا دستگاه هوارسان، با فشار داخلی کمتر از فشار هوای آن نصب می‌شود، باید جدارهٔ کانال کاملاً هوابند باشد تا مبرّد نشت یافتهٔ احتمالی، از طریق آن وارد کانال هوا نشود.

(۲) نصب بازشو برای راه فرار از موتورخانه مجاز است.

(۳) تعبیهٔ دریچه‌های بازدید و دسترسی بر روی کانال‌های هوا و هوارسان در موتورخانه، به شرط درزبندی کامل، مجاز است.

۱۴-۱۳-۵-۲ آشکارساز مبرّد

الف) موتورخانهٔ تبرید باید مجهز به آشکارسازِ نشت مبرّد، با اعلام خطر دیداری و شنیداری، باشد.

ب) آشکارساز یا لولهٔ نمونه‌گیری که هوا را به سمت آشکارساز هدایت می‌کند، باید در محل‌هایی از موتورخانه نصب شود که مبرّد نشت یافتهٔ 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 مبرّد نشت یافته از حد بالای میزان مبرّد در محل کار (TLV-TWA) که در جدول (۱۴-۱۳-۲) داده شده است، به‌کار افتد.

(۱) در صورتی‌که موتورخانه، طبق «(۱۴-۱۳-۵-۴)»، تعویض هوای دائمی داشته باشد، نصب آشکارساز برای سیستم تبرید آمونیاکی الزامی نیست.

ت) برای اطمینان از عمل سیستم‌های آشکارساز، اعلام خطر و تعویض هوای مکانیکی موتورخانه، باید طبق دستورالعمل سازنده، به طور ادواری از درستی عملکرد آن‌ها آزمایش به عمل آید.

۱۴-۱۳-۵-۳ دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز

الف) دستگاه‌های با سوخت مایع یا گازِ با شعلهٔ باز، که هوای احتراق را از فضای موتورخانه می‌گیرند، نباید در موتورخانهٔ تبرید نصب شوند، جز در موارد زیر:

(۱) کبریت یا فندکِ آشکارسازِ نشت یاب و لوازم مشابه؛

(۲) نوع مبرّد آب یا گازکربنیک باشد؛

(۳) 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 مبرّد نشت یافته به فضای احتراق دستگاه گردد؛ یا آشکارسازِ نشت مبرّد مستقیماً به سوخت‌پاش مربوط باشد تا در صورت نشت مبرّد، به‌طور خودکار عمل احتراق نیز متوقف شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۳-۵-۴ تعویض هوا

الف) موتورخانهٔ تبرید باید مجهز به تعویض هوای مکانیکی باشد. سیستم تهویهٔ مکانیکی باید دست‌کم ظرفیت تخلیهٔ هوای موتورخانه را به خارج، در شرایط کار عادی و شرایط کار اضطراری، داشته باشد.

(۱) استفاده از هواکش چند سرعته یا نصب چند هواکش، برای تغییر مقدار هوای جابجا شونده، از شرایط اضطراری به شرایط عادی، مجاز است.

(۲) در صورت قرار داشتن سیستم تبرید در چهارطاقی یا اسکلت بازِ به هوای آزاد، و در فضایی به فاصلهٔ دست‌کم ۶ متر از هر بازشو ساختمان، تعویض هوا مجاز است مکانیکی یا طبیعی باشد. در تعویض هوای طبیعی، محل بازشوها باید با توجه به میزان غلظت مبرّد، انتخاب شود. سطح مفید دهانهٔ خروجی هوا از بازشو، نباید از مقدار زیر کمتر باشد:

$$F = 0.138\sqrt{G} \qquad (۱-۱۳-۱۴)$$

F= سطح مفید و آزاد دهانهٔ بازشو، برحسب مترمربع؛

G= جرم مبرّد در بزرگترین بخش سیستم تبرید در موتورخانه، برحسب کیلوگرم.

ب) تخلیهٔ هوا

(۱) تخلیه هوای موتورخانه باید با رعایت الزامات «فصل چهارم – تعویض هوا» انجام شود.

(۲) دهانهٔ تخلیهٔ مکانیکی هوای موتورخانه به خارج باید در محلی قرارگیرد که از مرز ملک دست‌کم ۶ متر فاصله داشته باشد.

پ) هوای ورودی از بیرون

(۱) هم‌زمان با تخلیهٔ هوای موتورخانهٔ تبرید، باید هوای آزاد از بیرون وارد آن شود.

(۲) دهانه‌های ورود هوا از بیرون باید در محلی قرارگیرد که هوای تخلیه شده دوباره به موتورخانه وارد نشود.

(۳) سیستم تعویض هوای موتورخانهٔ تبرید، شامل ورود هوا از بیرون و تخلیهٔ هوا از درون، نباید با سیستم تعویض هوای فضاهای دیگر ساختمان مشترک باشد.

(۴) دریچه‌ها باید دارای توری مقاوم در برابر خوردگی با چشمه‌های دست‌کم ۶/۵ میلی‌متر باشند

ت) مقدار تعویض هوا در شرایط کار عادی

(۱) هنگام حضور کارکنان در موتورخانهٔ تبرید، مقدار تخلیهٔ هوای مکانیکی نباید از بیشینهٔ ارقام زیر کمتر باشد:

- ۰/۰۰۲۵ مترمکعب در ثانیه برای هر مترمربع از سطح موتورخانه؛

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

- ۰/۰۰۹ مترمکعب در ثانیه برای هر نفر؛
- به میزانی که افزایش دمای هوای موتورخانه نسبت به دمای هوای خارج، ناشیِ از کار همهٔ دستگاه‌های گرمازا، بیش از ۱۰ درجهٔ سلسیوس نشود.

ث) مقدار تعویض هوا در شرایط اضطراری

(۱) هنگام اعلام خطرِ آشکارساز، حجم تخلیهٔ مکانیکی هوا در واحد زمان (Q)، بسته به جرم مبرّد در بزرگترین قسمت سیستم تبرید (G)، نباید از مقدار محاسبه شدهٔ زیر کمتر باشد.

$$Q = k\sqrt{G} \qquad (۲-۱۳-۱۴)$$

در سیستم SI: K=۰/۰۷، G بر حسب کیلوگرم و Q بر حسب مترمکعب در ثانیه؛
در سیستم IP: K=۱۰۰، G بر حسب پوند و Q بر حسب فوت‌مکعب در دقیقه.

۱۴-۱۳-۵-۵ لولهٔ تخلیهٔ شیر اطمینان

الف) خروجی سیستم ایمنی، فیوز و تخلیهٔ شیراطمینان که در موتورخانه قرار می‌گیرد، باید با لوله تا خارج از ساختمان ادامه یابد، به طوری‌که دهانهٔ انتهایی لولهٔ تخلیهٔ آن دست‌کم ۴/۶ متر از زمین مجاور بالاتر بوده و دست‌کم ۶ متر از هر بازشوی ساختمان فاصله داشته باشد.

۱۴-۱۳-۶ الزامات ویژه در موتورخانهٔ سیستم تبرید

۱۴-۱۳-۶-۱ اگر سیستم تبرید به ترتیبی که در «(۱۴-۱۳-۴-۲) "الف"» مقرر شده حاوی مبرّدهایی از نوع A2، A3، B2 و B3 باشد، علاوه بر الزامات مقرر در «(۱۴-۱۳-۵)»، الزامات این قسمت نیز باید در مورد موتورخانهٔ آن رعایت شود.

۱۴-۱۳-۶-۲ ساختمان موتورخانه

الف) ساختمان موتورخانه باید با جدارهای گازبند و دست‌کم یک ساعت مقاوم در برابر آتش، از فضاهای دیگر ساختمان کاملاً جدا باشد.

ب) هر گونه بازشو بین موتورخانه و فضاهای دیگر ساختمان، باید به حفاظ‌های مورد تأیید مجهز باشد. درب‌ها باید از نوع خود بسته‌شو، گازبند و دست‌کم یک ساعت مقاوم در برابر آتش باشند.

(۱) غلاف لوله‌هایی که از دیوارها، سقف و کف موتورخانه وارد می‌شوند باید کاملاً گازبند باشد.

(۲) بازشوهای دیوارهای خارجی موتورخانه نباید زیر معابر خروجی، راه‌پله‌ها و راه‌های فرار، قرار گیرند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

(۳) هر موتورخانه باید دست‌کم یک دربِ خروجی داشته باشد که مستقیماً به خارج از ساختمان باز شود. اگر دربِ 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 دستگاهِ با شعلهٔ باز یا سطح داغی که به طور پیوسته دمایی بالاتر از ۴۲۷ درجهٔ سلسیوس دارد، نباید در موتورخانه نصب شود، مگر به طور موقت.

۱۴-۱۳-۶-۴ سیستم تعویض هوای موتورخانه‌ای که مبرّد آن آمونیاک است باید پیوسته کار کند، مگر در شرایط زیر:

الف) موتورخانه به آشکارساز مبرّد مجهز باشد تا در صورت رسیدن مقدار گاز آمونیاک نشت یافته به ۵۰۰ PPM، به طور خودکار سیستم تعویض هوا را به‌کار اندازد و اعلام خطر را فعال‌کند.

۱۴-۱۳-۶-۵ کنترل از دور

الف) تجهیزات کنترل از دور دستگاه‌های موتورخانهٔ تبرید باید در محلی مناسب و مورد تأیید، درخارج از موتورخانه و نزدیک درب ورودی اصلی آن، نصب شود.

(۱) علاوه بر آشکارساز مبرد و سیستم تعویض هوای موتورخانه، باید یک کلید اضطراریِ در معرض دید، درون محفظه‌ای با شیشهٔ شکستنی، برای قطع همهٔ دستگاه‌هایی که با انرژی الکتریکی تغذیه می‌شوند، در محل کنترل از دور نصب شود.

(۲) یک کلید اضطراریِ در معرض دید، درون محفظه‌ای با شیشهٔ شکستنی نیز، برای به‌کار انداختن بادزن تعویض هوای موتورخانه، باید در محل کنترل از دور نصب شود.

۱۴-۱۳-۷ لوله‌کشی سیستم تبرید

۱۴-۱۳-۷-۱ کلیات

الف) لوله‌کشی‌های سیستم تبرید باید طبق الزامات این قسمت از مقررات انتخاب، نصب، آزمایش و راه‌اندازی شود.

۱۴-۱۳-۷-۲ لوله‌های فولادی

الف) لوله‌های خطوط مایع مبرّدهای نوع A2، A3، B2 و B3، در قطرهای اسمی ۴۰ میلی‌متر ($1\frac{1}{2}$ اینچ) و کوچکتر، باید از جنس فولاد کربنی و ردهٔ ۸۰ باشند.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

ب) لوله‌های خطوط مایع مبرّدهای نوع A1 و B1، در قطرهای اسمی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) و کوچکتر، باید از جنس فولاد کربنی و ردهٔ ۴۰ باشند.

پ) لوله‌های خطوط مایع مبرّدهای نوع A2، A3، B2 و B3، در قطرهای اسمی ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) تا ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) و لوله‌های مکش و تخلیه، در قطرهای اسمی ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) و کوچکتر، باید از جنس فولاد کربنی و ردهٔ 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 باشند.

ب) لوله‌های مسی که در سیستم تبرید به‌کار می‌روند باید از نوع بی‌درز، ردهٔ K، L یا M، کشیده شده یا به آرامی خنک شده و مطابق استاندارد ASTM B88 باشند.

پ) نوع اتصال لوله‌های مسی در لوله‌کشی سیستم تبرید با مبرّدهای 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 ($\frac{۷}{۸}$ اینچ)، مجاز نیست.

۱۴-۱۳-۷-۴ اجرای لوله‌کشی

الف) لوله‌های مسی که در سیستم‌های تبرید با مبرّدهای غیر از A1 و B1 به کار می‌روند باید از نوع نرم، که در موقع ساخت به آرامی خنک شده باشند، انتخاب شوند. لوله‌کشی باید در داخل لوله یا کانال سخت و یا قابل انعطاف قرارگیرد.

(۱) قطعاتی از لوله‌کشیِ بین واحد تقطیر و نزدیک‌ترین رایزرها، به شرطی که طول کلی آن بیش از ۱۸۰۰ میلی‌متر نباشد، لازم نیست در داخل لوله یا کانال حفاظت شود.

ب) لوله‌کشی سیستم تبرید که دمای سطوح خارجی آن در شرایط کار عادی، کمتر از نقطهٔ 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.

پ) لوله‌کشی سیستم تبرید باید در مسیری انجام شود که اتصالات آن همواره امکان بازدید و دسترسی داشته باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۳-۷-۵ شیرهای قطع کامل

الف) در سیستم‌های با کمپرسور ضربه‌ای که مقدار مبرّد سیستم بیش از ۳ کیلوگرم 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 دریافت‌کنندهٔ مایع.

ب) در سیستم‌های زیر نصب شیر قطع کامل لازم نیست:

- سیستم‌هایی که تخلیهٔ مبرّد دارند و می‌توانند تمام مبرّد را در یک دریافت‌کننده یا مبدل گرمایی، ذخیره کنند؛
- سیستم‌هایی که دارای ملحقات دایمی یا قابل حمل تخلیهٔ مبرّد باشند؛
- سیستم تبرید یکپارچه.

پ) در سیستم‌های با کمپرسور پیستونی ضربه‌ای که مقدار مبرّد سیستم بیش از ۴۵ کیلوگرم است، علاوه بر نقاطی که در ردیف "الف" (۱) آمده، در ورودی هر دریافت‌کنندهٔ مایع نیز باید شیر قطع کامل نصب شود. نصب این شیر بر روی لولهٔ ورودی به دریافت‌کنندهٔ یک واحد تقطیر، یا در ورودی دریافت‌کننده‌ای که جزئی از کندانسور است، الزامی نیست.

ت) شیر قطع کامل، بر روی لوله‌کشی مسی سیستم تبریدِ از نوع نرم و قابل انعطاف و با قطر خارجی کمتر از ۲۲ میلی‌متر ($\frac{7}{8}$ اینچ)، باید مجهز به بست و تکیه‌گاه نگه‌دار 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 ان مشخص گردد. این موضوع نباید با شماره‌گذاری به صورت چسباندن برچسب بر روی بدنهٔ آن صورت‌گیرد، مگر آنکه توضیحات و راهنمای شماره گذاری در محلی نزدیک به شیر نصب گردد.

۱۴-۱۳-۸ آزمایش در کارگاه

۱۴-۱۳-۸-۱ هر قسمتِ حاوی مبرّد 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 شامل فشار طرف بالا و فشار طرف پایین باشد و در فشاری دست‌کم برابر فشار طراحی یا نقطهٔ تنظیم شیراطمینان انجام‌گیرد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

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 ۱/۵ برابر نقطهٔ تنظیم شیراطمینان، در کارگاه آزمایش شوند. اگر این سیستم‌ها در کارخانه با فشاری معادل ۱/۵ 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 فشارِ 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 آزمایشِ 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 مبرّد آمونیاکی (R-717)، مجاز است.

(۳) پیش از شارژ کردن مبرّد، سیستم باید کاملاً از گاز آزمایش تخلیه شود.

۱۴-۱۳-۸-۴ وسیلهٔ 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 تبریدِ حاوی مبرّدی با وزن ۲۵ کیلوگرم یا بیشتر، باید گواهی آزمایش صادر شود.

ب) در گواهی آزمایش، نام مبرّد 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.

۱۴-۱۳-۸-۶ آزمایش ادواری

آزمایش‌های پیش‌گیرانه باید براساس دستور سازنده و به‌منظور حصول اطمینان از عملکرد صحیح

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

تجهیزات اضطراری زیر، به طور ادواری انجام شود:

(۱) سیستم‌های دیداری هشدار دهنده؛

(۲) شیرها و تجهیزات مربوط به عملکرد کنترل‌های لازم در موارد اضطراری؛

(۳) هواکش‌ها و تجهیزات مربوط به عملکردهای لازم در موارد اضطراری، برای اطمینان از درست کارکردن سیستم تهویه؛

(۴) آشکار سازها و هشدار دهنده‌های سیستم.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۴ کاهش فاصلهٔ مجاز

۱۴-۱۴-۱ دامنهٔ کاربرد

۱۴-۱۴-۱-۱ کمینهٔ فاصله‌های مجاز مقرر شده در فصل‌های این مبحث، بین مواد سوختنی و اجزای تأسیسات مکانیکی، مانند دودکش، رابط دودکش، سیستم تعویض هوا و هودهای آشپزخانه و دستگاه‌های با سوخت جامد، مایع و گاز، ممکن است طبق الزامات مندرج در این فصل «(۱۴-۱۴) کاهش فاصلهٔ مجاز» و محدودیت‌های مقرر شده در آن، کاهش یابد.

الف) اگر سازنده حداقل فاصلهٔ مجاز در دستگاه‌های با سوخت جامد را ۳۰۰ میلی‌متر یا کمتر تعیین کرده باشد، الزامات این فصل در مورد کاهش فاصلهٔ مجاز نباید در بارهٔ آن عمل شود.

ب) اگر سازنده حداقل فاصلهٔ مجاز در دستگاه‌های با سوخت جامد را بیش از ۳۰۰ میلی‌متر تعیین کرده است، الزامات این فصل نباید این فاصله را به کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر کاهش دهد.

پ) الزامات این فصل نباید برای کاهش فاصله‌های مجاز مقرر شده برای دودکش‌های قائم با مصالح بنائی منظور شود.

ت) الزامات این فصل نباید برای کاهش فاصله‌های مجاز مقرر شده برای شومینه‌های با مصالح بنائی منظور شود.

ث) الزامات این فصل نباید برای کانال‌های تخلیهٔ هوای آشپزخانه که در یک شافت بسته قرار دارد، منظور شود.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

۱۴-۱۴-۲ کلیات

۱۴-۱۴-۲-۱ برای کاهش فاصلهٔ مجاز بین مواد سوختنی و سطوح گرم دستگاه‌ها و اجزاء تأسیسات گرمایی، می‌توان از قطعات محافظ استفاده کرد.

۱۴-۱۴-۲-۲ قطعات محافظ، پایه‌ها و تکیه‌گاه‌های آن‌ها باید از مواد غیرسوختنی ساخته شده باشند.

الف) حایل‌هایی که، برای ایجاد فاصلهٔ هوایی بین قطعات محافظ و مواد سوختنی قرار می‌گیرند، باید از مواد غیرسوختنی باشند.

ب) فاصلهٔ حایل‌ها و قطعات محافظ با سطوح گرم دستگاه‌ها و اجزای تأسیسات گرمایی، در هر صورت نباید از ۲۵ میلی‌متر کمتر باشد.

پ) در صورت وجود فضای خالی و فاصلهٔ هوایی میان قطعات محافظ و سطوح سوختنی حفاظت شده، در اطراف و لبه‌های قطعات محافظ و حایل‌های آن نیز باید چنین فضایی پیش‌بینی شود، به‌طوری که هوا به صورت وزش در این فضا جریان یابد.

۱۴-۱۴-۳ جدول کاهش فاصلهٔ مجاز

۱۴-۱۴-۳-۱ فاصله‌های مجاز بین سطوح گرم دستگاه‌ها و اجزای تأسیسات گرمایی با مواد و مصالح سوختنی باید براساس یکی از روش‌های مقرر شده در جدول (۱۴-۱۴-۱) کاهش یابد.

الف) یادداشت‌های جدول شماره (۱۴-۱۴-۱):

(۱) عایق پشم سنگ به صورت پتویی یا تخته‌ای که در جدول آمده است، با وزن مخصوص ۱۲۸ کیلوگرم بر مترمکعب و دمای ذوب ۸۱۶ درجهٔ سلسیوس است؛

(۲) عایق پشم شیشه که در جدول آمده است، با ضریب هدایت گرمائی ۰/۰۳۶ W/m.K یا کمتر است؛

(۳) عایق تخته‌ای که در ساختار محافظ به کار می‌رود باید از جنس غیرسوختنی باشد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (۱۴-۱۴-۱) روش‌های کاهش فاصلهٔ مجاز

انواع قطعات محافظ	کمینه فاصلهٔ مجاز کاهش یافته با قطعات محافظ (میلی‌متر)							
	سطوح افقی از مواد و مصالح سوختنی در بالای سطوح گرم				سطوح افقی از مواد و مصالح سوختنی در زیر سطوح گرم یا سطوح قائم در مجاورت سطوح گرم			
	فاصلهٔ مجاز بدون قطعات محافظ				فاصلهٔ مجاز بدون قطعات محافظ			
	۹۰۰	۴۵۰	۲۳۰	۱۵۰	۹۰۰	۴۵۰	۲۳۰	۱۵۰
ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت اسمی حداقل ۰/۶ میلی‌متر که روی عایق پشم شیشه یا پشم سنگ به ضخامت ۲۵ میلی‌متر قرارگیرد و به فاصلهٔ ۲۵ میلی‌متر از مواد و مصالح سوختنی نصب شود.	۴۵۰	۲۳۰	۱۲۰	۸۰	۳۰۰	۱۵۰	۸۰	۸۰
ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت اسمی حداقل ۰/۶ میلی‌متر که به فاصلهٔ ۲۵ میلی‌متر از مواد و مصالح سوختنی نصب شود.	۴۵۰	۲۳۰	۱۲۰	۸۰	۳۰۰	۱۵۰	۸۰	۵۰
دولایه از ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت اسمی حداقل ۰/۶ میلی‌متر که با فاصلهٔ هوایی ۲۵ میلی‌متر قرارگیرد و به فاصلهٔ ۲۵ میلی‌متر از مواد و مصالح سوختنی نصب شوند.	۴۵۰	۲۳۰	۱۲۰	۸۰	۳۰۰	۱۵۰	۸۰	۸۰
دولایه از ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت اسمی حداقل ۰/۶ میلی‌متر که بین آن‌ها عایق پشم شیشه به ضخامت ۲۵ میلی‌متر قرارگیرد و به فاصلهٔ ۲۵ میلی‌متر از مواد و مصالح سوختنی نصب شوند.	۴۵۰	۲۳۰	۱۲۰	۸۰	۳۰۰	۱۵۰	۸۰	۸۰
عایق تخته‌ای به ضخامت ۱۲ میلی‌متر که روی عایق پشم شیشه یا پشم سنگ به ضخامت ۲۵ میلی‌متر قرارگیرد و بلافاصله بعد از مواد و مصالح سوختنی نصب شود.	۶۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۴۵۰	۲۳۰	۱۲۰	۸۰
تیغهٔ آجری به ضخامت ۹۰ میلی‌متر که به فاصلهٔ ۲۵ میلی‌متر از دیواری با مواد و مصالح سوختنی نصب شود.	-	-	-	-	۳۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰
تیغه‌ی آجری به ضخامت ۹۰ میلی‌متر که بلافاصله بعد از دیواری با مواد و مصالح سوختنی نصب شود.	-	-	-	-	۶۰۰	۳۰۰	۱۵۰	۱۲۰

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتمدینی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پیوست ۱

روز- درجهٔ سالانه

۱-۱ کلیات

۱-۱-۱ پیوست ۱، روز ـ درجهٔ گرمایی سالانه (ADDH) و روز ـ درجهٔ سرمایی سالانه (ADDC) را برای محاسبهٔ عایق کانال هوا، برای تعدادی از شهرهای کشور به ترتیبی که در «(۱۴-۶-۵-۲) عایق کانال هوا در خارج ساختمان» مقرر شده، ارائه می‌دهد.

۱-۱-۲ ارقام مندرج در «پیوست ۱، روز- درجهٔ سالانه» به عنوان راهنما پیشنهاد می‌شود و نباید آن را جزئی از مقررات و مشمول الزام قانونی تلقی کرد.

۱-۱-۳ مقادیر مندرج در این پیوست استفاده از منابع دیگر را، برای دستیابی به مقادیر روز- درجهٔ گرمایی و روز-درجهٔ سرماییِ ناظر به شرایط محل نصب کانال هوا، به شرط تأیید، منتفی نمی‌کند.

۱-۲ جدول (پ-۱-۱) مقادیر روز- درجهٔ گرمایی و روز- درجهٔ سرمایی سالانه را در ۴۳ شهر کشور برحسب درجه سلسیوس نشان می‌دهد. مقادیر روز- درجهٔ مورد نیاز برای شهرهای دیگر را می‌توان از راه تشابه اقلیم‌ها به‌دست آورد.

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مجتدیین ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

جدول (پ-۱-۱): روز- درجهٔ سالانه برای تعدادی از شهرهای کشور (درجهٔ سلسیوس)

ردیف	شهر	روز – درجهٔ گرمایی ADDH	روز – درجهٔ سرمایی ADDC	ردیف	شهر	روز – درجهٔ گرمایی ADDH	روز ـ درجهٔ سرمایی ADDC
۱	آبادان	۴۳۰	۲۳۵۵	۲۲	دزفول	۵۶۵	۲۱۵۰
۲	اراک	۲۳۴۵	۵۰۰	۲۳	رامسر	۱۵۰۵	۳۵۰
۳	ارومیه	۲۶۷۰	۲۶۰	۲۴	رشت	۱۶۴۰	۳۲۵
۴	اصفهان	۱۸۷۰	۶۶۵	۲۵	زابل	۹۵۵	۱۷۰۵
۵	اهواز	۵۱۰	۲۲۵۵	۲۶	زاهدان	۱۲۲۵	۷۶۵
۶	ایرانشهر	۲۹۰	۲۵۹۵	۲۷	زنجان	۲۹۴۵	۱۸۵
۷	بابلسر	۱۴۴۰	۴۸۳	۲۸	سبزوار	۱۸۴۰	۸۵۵
۸	کرمانشاه	۲۳۰۰	۴۱۵	۲۹	سقز	۲۹۵۰	۲۳۵
۹	بم	۷۱۵	۱۶۰۰	۳۰	سمنان	۱۶۵۰	۱۰۶۵
۱۰	بندرانزلی	۱۶۵۰	۴۳۵	۳۱	سنندج	۲۵۱۵	۴۶۰
۱۱	بندرعباس	۵۰	۲۵۰۵	۳۲	شاهرود	۲۱۹۵	۴۳۵
۱۲	بندرلنگه	۷۰	۲۱۶۵	۳۳	شهرکرد	۲۷۱۵	۲۱۰
۱۳	بوشهر	۳۰۵	۱۸۲۰	۳۴	شیراز	۱۴۹۰	۷۱۵
۱۴	بیرجند	۱۵۹۵	۶۹۵	۳۵	طبس	۱۰۸۰	۱۵۲۰
۱۵	تبریز	۲۳۵۰	۳۴۵	۳۶	فسا	۱۱۸۵	۱۰۶۵
۱۶	تربت حیدریه	۲۲۱۵	۴۶۰	۳۷	قزوین	۲۱۹۰	۵۱۰
۱۷	تهران	۱۸۱۰	۸۶۵	۳۸	کاشان	۱۴۸۰	۱۴۰۰
۱۸	جاسک	۲۵	۲۱۰۰	۳۹	کرمان	۱۷۵۰	۵۱۰
۱۹	چابهار	۲۰	۲۰۰۰	۴۰	گرگان	۱۳۱۰	۷۴۵
۲۰	خرم‌آباد	۱۴۳۰	۹۰۵	۴۱	مشهد	۲۳۶۰	۳۶۵
۲۱	خوی	۲۸۰۵	۲۶۰	۴۲	همدان	۲۹۷۰	۲۲۰
				۴۳	یزد	۱۴۰۵	۱۱۳۰

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

پیوست ۲

واژه‌نامه فارسی- انگلیسی

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

واژه‌نامه فارسی- انگلیسی

آب خنک‌کننده	Cooling water
آب سردکننده	Chilled water
آب گرم‌کن	Water Heater
آتریم	Atrium
آسایش	Comfort
آشکارساز مبرّد	Refrigerant detector
آلایندهٔ هوا	Air pollutants
آویز	Hanger
اتصال	Joint
اتصال زمین	Earthing
اتصال فیتینگ فشاری	Compression fitting or flared joint
اتصال کوتاه	Short circuit
اتصال لحیمی موئینگی	Capillary soldering
اشغال/تصرف/کاربری	Occupancy
اندازه	Size
اواپراتور ← تبخیر کننده/ اواپراتور	
باتری سربی اسیدی اتمسفریک	Flooded lead _acid battery
باتری سربی اسیدی بسته، مجهز به شیر اطمینان	Valve regulated lead _acid battery
باتری نیکل کادمیوم اتمسفریک	Flooded nickel cadmium battery
بازگردانی هوا	Air recirculation
بخاری اتاقی با دودکش	Vented room heater
بخاری اتاقی بدون دودکش	Unvented room heater
بست ← تکیه‌گاه/ بست	
پره- شعاعی	Radial blade
پشم سنگ	Mineral wool
پلنوم	Plenum
پی (فونداسیون)	Foundation

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

Evaporator	تبخیرکننده/ اواپراتور
Air exhausting	تخلیهٔ هوا
Air cleaning	تصفیهٔ هوا
Ventilation	تعویض هوا/ تهویه
Support	تکیه‌گاه/ بست
Draft regulator	تنظیم‌کنندهٔ مکش
Automatic reset	تنظیم مجدد خودکار
Manually reset	تنظیم مجدد دستی
Ventilation	تهویه ← تعویض هوا/ تهویه
Mechanical ventilation	تهویهٔ مکانیکی
Air conditioning	تهویه مطبوع
Natural ventilation	تهویهٔ طبیعی
Positive displacement	جابه‌جایی مثبت (پمپ)
Condensation	چگالش
Condenser	چگالنده/ کندانسور
Condensate	چگالیده/ کندانسیت
Spacer	حایل
Allowable maximum working pressure	حداکثر فشار کار مجاز
Threshold limit value- time weighted average (TLV- TWA)	حد بالای میزان مبرّد در محیط کار
Up flammability limit	حد بیشینهٔ اشتعال
Low flammability limit	حد کمینهٔ اشتعال
Sensor	حسگر
Expansion loop	حلقهٔ انبساط
Expansion bend	خم انبساط
Readily accessible	در دسترس
Seam	درز طولی
Joint	درز عرضی
Liquid receiver	دریافت‌کنندهٔ مایع
Appliance	دستگاه با سوخت جامد، مایع، گاز یا برق

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

Low heat appliance	دستگاه با دمای پایین
Vented appliance	دستگاه با دودکش
Closed combustion solid fuel burning appliance	دستگاه با محفظهٔ احتراق بسته برای سوخت جامد
Unvented appliance	دستگاه بدون دودکش
Room air conditioner	دستگاه تهویه مطبوع اتاقی
Electric heating appliance	دستگاه گرمازای برقی
Specific appliance	دستگاه گرم‌کننده و خنک‌کنندهٔ ویژه
Commercial cooking appliance	دستگاه پخت و پز تجاری
Self – contained equipment (Package)	دستگاه یک‌پارچه
Design working temperature	دمای کار طراحی
Damper	دمپر
Fire damper	دمپر آتش
Smoke damper	دمپر دود
Backdraft damper	دمپر کوران برگشت
Offset	دوخم
Induced draft venting	دودکش القایی
Low- heat chimney	دودکش با دمای پایین
Vent	دودکش پیش‌ساخته
Forced-draft venting	دودکش رانشی
Chimney	دودکش قائم
Outdoor opening	دهانهٔ بازشوی خارجی
Flow diagram	دیاگرام جریان
Boiler	دیگ
Automatic boiler	دیگ خودکار
Schedule	رده
Annual degree day cooling (ADDC)	روز- درجهٔ سرمایی سالانه
Annual degree day heating (ADDH)	روز- درجهٔ گرمایی سالانه
Ordinary construction	ساختمان با درزهای معمولی
Tight construction	ساختمان با درزهای هوابند
Hood face area	سطح هود

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

High probability system	سیستم با احتمال بالا
Low probability system	سیستم با احتمال پایین
Closed system	سیستم بسته
Vented closed system	سیستم بسته ولی مربوط به هوای آزاد
Open – spray system	سیستم پاششی باز
Double – indirect open spray system	سیستم پاششی باز غیرمستقیم دو مرحله‌ای
Indirect refrigerant system	سیستم تبرید غیرمستقیم
Direct refrigerant system	سیستم تبرید مستقیم
Air distribution system	سیستم توزیع هوا
Indirect closed system	سیستم غیرمستقیم بسته
Indirect vented closed system	سیستم غیرمستقیم بستهٔ مربوط به هوا
Indirect open spray system	سیستم غیرمستقیم پاششی باز
Flame spread index	شاخص پیشروی شعله
Smoke developed index	شاخص گسترشِ دود
Pilot	شمعک
Continuous pilot	شمعک دایمی
Interrupted pilot	شمعک قطع شونده
Intermittent pilot	شمعک متناوب
Masonary fireplace	شومینهٔ با مصالح بنائی
Factory built fireplace	شومینهٔ ساخته شده در کارخانه
Safty valve	شیر اطمینان بخار
Pressure relief valve	شیر اطمینان فشار
Butterfly valve	شیر پروانه‌ای
Non- rising stem valve	شیر درجا چرخ
Cock valve	شیر سماوری
Automatic gas shutoff valve	شیر قطع خودکار گاز
Quick closing valve	شیر قطع سریع
Stop valve	شیر قطع کامل
Gate valve	شیر کشویی
Globe valve	شیر کف فلزی
Check valve	شیر یکطرفه
Water hammer	ضربهٔ قوچ

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

High- side pressure	طرف فشار بالا
Low – side pressure	طرف فشار پایین
Refrigerant pumpout function	عمل تخلیهٔ مبرّد
Ventilation thimble	غلاف تهویه شونده
Clearance	فاصلهٔ مجاز
Air space	فاصلهٔ هوایی
Design pressure of the tank	فشار طراحی مخزن
Design working pressure	فشار کار طراحی
Confined space	فضای با حجم ناکافی
Unconfined space	فضای با حجم کافی
Hazardous location	فضای با خطر
Unusually tight construction	فضای به طور غیرعادی درزبند
Confined space	فضای کاملاً بسته
Stainless steel	فولاد زنگ‌ناپذیر
Grease filter	فیلتر روغن
Fusible link	فیوز
Accessible	قابل دسترسی
Protective assembly	قطعات محافظ
Expansion joint	قطعهٔ انبساط
Occupancy	کاربری
Duct	کانال
Riser duct	کانال قائم
Canopy	کانوپی
Crawl space	کف کاذب/ خمیده‌رو
Draft hood	کلاهک تعادل
Positive displacement compressor	کمپرسور ضربه‌ای
Nonpositive displacement compressor	کمپرسور غیرپیستونی ضربه‌ای
Safety shutoff device	کنترل اطمینان خودکار قطع گاز

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

کنترل اطمینان شمعک	Flame safeguard
کنترل اطمینان وجود حداقل اکسیژن	Oxygen depletion safety shutoff system (ODS)
کنترل اطمینان وجود شعله	Flame safeguard
کنترل تدریجی	Modulating control
کنترل حد دمای بالا	High limit
کندانسور- چگالنده/ کندانسور	
کورهٔ بسته	Enclosed furnace
کورهٔ هوای گرم	Furnace
کولر آبی	Evaporative cooler
گازبند	Gas tight
گزنون	Xenon
لحیم‌کاری سخت	Brazing
لحیم‌کاری نرم	Soldering
لرزه‌گیر لوله‌ای	Flexible connection
لولهٔ رابط دودکش	Breaching connector
لوله- محوری	Tube- axial
مبرّد احیا شده	Reclaimed refrigerant
مبرّد بازیافتی	Recovered refrigerant
مبرّد تصفیه شده	Recycled refrigerant
مخزن با فشار جوّ	Atmospheric tank
مخزن تحت فشار	Pressure vessel
مخزن تغذیه	Supply tank
مخزن تغذیهٔ ثقلی	Gravity tank
مخزن ذخیره	Storage tank
مخزن روزانه	Auxiliary tank
مرتبط	Interlock
مشعل	Burner
معبر قائم دود	Flue
مکش	Draft
مکش القایی	Induced draft
مکش طبیعی	Natural draft

www.Civil808.com

موسسه آموزشی و مهندسی ۸۰۸
آموزشهای تخصصی عمران و معماری

Fire compartment	منطقهٔ آتش
Combustible materials	مواد سوختنی
Noncombustible materials	مواد غیرسوختنی
Machinery room	موتورخانه
Approved	مورد تأیید
Anchor	مهار
Infiltration	نفوذ هوا به داخل
Condensing unit	واحد تقطیر
Convection	وزش
Water hammer arrestor	وسیلهٔ حذف ضربهٔ قوچ
Automatic gas shutoff device	وسیلهٔ قطع خودکار گاز
Fitting	وصاله (فیتینگ)
Compression fitting	وصالهٔ فشاری
Air	هوا
Combustion air	هوای احتراق
Recirculated air	هوای بازگردانی شده
Return air	هوای برگشت
Outdoor air	هوای بیرون
Exhaust air	هوای تخلیه
Make up air	هوای دریافتی از بیرون
Supply air	هوای رفت
Ventilation air	هوای مطبوع
Hood	هود

www.Civil808.com