



مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان  
تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

تهیه کننده: دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی  
ساختمان  
تاریخ انتشار ۱۳۸۰

این کتاب شامل الزامات نصب تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع بوده که در چهارده فصل و یک پیوست بشرح ذیل می باشد:

#### فصل یکم- الزامات قانونی

- ۱-۱-۱۴- حدود دامنه و کاربرد
- ۲-۱-۱۴- تعاریف
- ۳-۱-۱۴- استاندارد
- ۴-۱-۱۴- تغییر مقررات
- ۵-۱-۱۴- ساختمانهای موجود
- ۶-۱-۱۴- نگهداری
- ۷-۱-۱۴- گسترش، تغییر، تعمیر
- ۸-۱-۱۴- تغییر کاربری
- ۹-۱-۱۴- تخریب
- ۱۰-۱-۱۴- مصالح
- ۱۱-۱-۱۴- مدارک فنی
- ۱۲-۱-۱۴- بازرسی
- ۱۲-۱-۱۴- نظامات اداری

#### فصل دوم- تعاریف

**فصل سوم- مقررات کلی**

- ۱-۳-۱۴- کلیات
- ۲-۳-۱۴- پلاک گذاری
- ۲-۳-۱۴- حفاظت ساختمان
- ۴-۳-۱۴- محل دستگاهها
- ۵-۳-۱۴- نصب دستگاهها
- ۶-۳-۱۴- فضاهای دسترسی

**فصل چهارم- تعویض هوا(تهویه)**

- ۱-۴-۱۴- کلیات
- ۲-۴-۱۴- دهانه‌های ورود و تخلیه هوا
- ۲-۴-۱۴- تهویه طبیعی
- ۴-۴-۱۴- تهویه مکانیکی
- ۵-۴-۱۴- تخلیه مکانیکی هوا

**فصل پنجم- کانال کشی**

- ۱-۵-۱۴- حدود و دامنه کاربرد
- ۲-۵-۱۴- کلیات
- ۲-۵-۱۴- پلنوم
- ۴-۵-۱۴- ساخت کانال هوا
- ۱-۴-۵-۱۴- کلیات
- ۲-۴-۵-۱۴- کانالهای فلزی
- ۳-۴-۵-۱۴- کانالهای غیرفلزی
- ۴-۴-۵-۱۴- کانالهای قابل انعطاف

**۵-۵-۱۴- نصب کانال هوا**

- ۱-۵-۵-۱۴- کلیات
- ۲-۵-۵-۱۴- درزبندی
- ۳-۵-۵-۱۴- آویزها و تکیه‌گاهها
- ۴-۵-۵-۱۴- نصب زیرزمین
- ۶-۵-۵-۱۴- حفاظت کانال هوا
- ۷-۵-۵-۱۴- دریچه هوا
- ۶-۵-۱۴- عایق کاری کانال هوا
- ۱-۶-۵-۱۴- کلیات
- ۲-۶-۵-۱۴- عایق کانال در خارج ساختمان
- ۳-۶-۵-۱۴- عایق کانال در داخل ساختمان
- ۷-۵-۱۴- دمپر آتش
- ۱-۷-۵-۱۴- محل دمپر آتش
- ۲-۷-۵-۱۴- ساخت و نصب
- ۳-۷-۵-۱۴- دریچه دسترسی

**فصل ششم: تعویض هوا و هودهای آشپزخانه**

**۱۴-۶-۱- کلیات**

۱۴-۶-۱-۱- حدود دامنه

**۱۴-۶-۲- طراحی، ساخت و نصب هود**

۱۴-۶-۲-۱- کلیات

۱۴-۶-۲-۲- ساخت هود

۱۴-۶-۲-۳- فیلتر روغن

۱۴-۶-۲-۴- ظرفیت هود

۱۴-۶-۲-۵- نصب هود

**۱۴-۶-۳- تأمین هوای هود**

۱۴-۶-۳-۱- کلیات

۱۴-۶-۳-۲- مقدار هوای جانشین

**۱۴-۶-۴- کانال‌کشی تخلیه هوای هودها**

۱۴-۶-۴-۱- کلیات

۱۴-۶-۴-۲- ساخت کانال

۱۴-۶-۴-۳- عایق‌کاری

۱۴-۶-۴-۴- نصب کانال

**۱۴-۶-۵- مکنده‌های برقی و دهانه تخلیه هوا**

۱۴-۶-۵-۱- مکنده برقی

۱۴-۶-۵-۲- دهانه تخلیه هوا

**فصل هفتم: دیگ و آب‌گرم‌کن**

۱۴-۷-۱- حدود و دامنه کار

۱۴-۷-۲- آب گرم‌کن و مخزن تحت فشار

۱۴-۷-۳- دیگ آب گرم و بخار

۱۴-۷-۴- شیرها

۱۴-۷-۵- لوازم اندازه‌گیری

۱۴-۷-۶- کنترل سطح پایین آب

۱۴-۷-۷- شیر اطمینان

۱۴-۷-۸- لوازم کنترل و ایمنی

۱۴-۷-۹- مخزن انبساط

**فصل هشتم: دستگاه‌های گرم‌کننده و خنک‌کننده****ویژه**

۱۴-۸-۱- حدود و دامنه کار

۱۴-۸-۲- کلیات

۱۴-۸-۳- شومینه (بخاری دیواری)

۱۴-۸-۳-۱- شومینه ساختمانی با سوخت جامد

۱۴-۸-۳-۲- شومینه با سوخت گاز

۱۴-۸-۴- بخاری خانگی

- ۱-۴-۸-۱۴ - بخاری خانگی نفت سوز با دودکش
- ۲-۴-۸-۱۴ - بخاری خانگی گازسوز با دودکش
- ۳-۴-۸-۱۴ - بخاری خانگی گازسوز بدون دودکش
- ۴-۴-۸-۱۴ - بخاری خانگی برقی
- ۵-۸-۱۴ - کوره‌های هوای گرم
- ۱-۵-۸-۱۴ - کوره گرم‌کننده مستقیم
- ۲-۵-۸-۱۴ - کوره هوای گرم با گردش هوا
- ۶-۸-۱۴ - آب گرم‌کن خانگی
- ۱-۶-۸-۱۴ - آب گرم‌کن نفت سوز با مخزن ذخیره
- ۲-۶-۸-۱۴ - آب گرم‌کن گازسوز با مخزن ذخیره
- ۳-۶-۸-۱۴ - آب گرم‌کن گازسوز فوری بدون مخزن ذخیره
- ۴-۶-۸-۱۴ - آب گرم‌کن برقی با مخزن ذخیره
- ۷-۸-۱۴ - گرم‌کننده برقی سونا
- ۸-۸-۱۴ - کولر گازی
- ۹-۸-۱۴ - کولرهای آبی

### فصل نهم: تأمین هوای احتراق

- ۱-۹-۱۴ - حدود و دامنه کار
- ۲-۹-۱۴ - کلیات
- ۳-۹-۱۴ - تأمین هوا از داخل
- ۴-۹-۱۴ - تأمین هوا از خارج
- ۵-۹-۱۴ - تأمین همزمان هوا از داخل و خارج
- ۶-۹-۱۴ - تأمین مکانیکی هوا
- ۷-۹-۱۴ - دهانه‌ها و کانال ورود هوا

### فصل دهم: لوله‌کشی

- ۱-۱۰-۱۴ - حدود و دامنه کار
- ۲-۱۰-۱۴ - طراحی لوله‌کشی
- ۳-۱۰-۱۴ - مصالح لوله‌کشی
- ۱-۳-۱۰-۱۴ - کلیات
- ۲-۳-۱۰-۱۴ - شرایط کار سیستم
- ۳-۳-۱۰-۱۴ - انتخاب لوله
- ۴-۳-۱۰-۱۴ - انتخاب فیتینگ
- ۵-۳-۱۰-۱۴ - انتخاب فلنج
- ۶-۳-۱۰-۱۴ - انتخاب انتخاب شیر
- ۷-۳-۱۰-۱۴ - اتصال
- ۴-۱۰-۱۴ - اجرای کار لوله‌کشی
- ۱-۴-۱۰-۱۴ - کلیات

۱۴-۱۰-۴-۲- تکیه‌گاه (بست)

۱۴-۱۰-۴-۳- شیرگذاری

۱۴-۱۰-۵- آزمایش

۱۴-۱۰-۵-۱- کلیات

۱۴-۱۰-۵-۲- آزمایش با آب

۱۴-۱۰-۵-۳- آزمایش با گاز

۱۴-۱۰-۶- عایق کاری

۱۴-۱۰-۶-۱- کلیات

۱۴-۱۰-۶-۲- ضخامت عایق

۱۴-۱۰-۶-۳- لزوم عایق

### فصل یازدهم: دودکش

۱۴-۱۱-۱- حدود و دامنه کار

۱۴-۱۱-۲- الزامات عمومی طراحی

۱۴-۱۱-۲-۱- کلیات

۱۴-۱۱-۲-۲- دودکش با مکش طبیعی

۱۴-۱۱-۲-۳- دودکش با مکش مکانیکی

۱۴-۱۱-۳- دودکش قائم فلزی

۱۴-۱۱-۳-۱- کلیات

۱۴-۱۱-۳-۲- دودکش با دمای پائین

۱۴-۱۱-۴- دودکش قائم ساختمانی

۱۴-۱۱-۴-۱- کلیات

۱۴-۱۱-۴-۲- دودکش با دمای پائین

۱۴-۱۱-۵- لوله رابط دودکش

۱۴-۱۱-۵-۱- کلیات

۱۴-۱۱-۵-۲- ساخت

۱۴-۱۱-۵-۳- نصب

### فصل دوازدهم: ذخیره و انتقال سوخت مایع

۱۴-۱۲-۱- حدود و دامنه کار

۱۴-۱۲-۲- مخازن سوخت مایع

۱۴-۱۲-۲-۱- کلیات

۱۴-۱۲-۲-۲- ساخت مخازن

۱۴-۱۲-۲-۳- مخازن زیرزمینی

۱۴-۱۲-۲-۴- مخازن خارج ساختمان روی زمین

۱۴-۱۲-۲-۵- مخازن داخل ساختمان

۱۴-۱۲-۲-۶- مخزن تغذیه روزانه

۱۴-۱۲-۳- لوله‌کشی سوخت مایع

۱۴-۱۲-۳-۱- کلیات

۱۴-۱۲-۳-۲- لوله هواکش مخازن

۱۴-۱۲-۳-۳- لوله پرکن مخازن

۱۴-۱۲-۳-۴- لوله رفت و برگشت

۱۴-۱۲-۳-۵- سطح نما مخازن

۱۴-۱۲-۳-۶- انتخاب مصالح

۱۴-۱۲-۴- آزمایش

۱۴-۱۲-۴-۱- کلیات

۱۴-۱۲-۴-۲- مخازن

۱۴-۱۲-۴-۳- لوله کشی

### فصل سیزدهم: تبرید

۱۴-۱۲-۱- حدود و دامنه کار

۱۴-۱۲-۲- کلیات

۱۴-۱۲-۳- میردها

۱۴-۱۲-۳-۱- کلیات

۱۴-۱۲-۳-۲- طبقه بندی میردها

۱۴-۱۲-۳-۳- گروه بندی میردها

۱۴-۱۲-۴- طبقه بندی سیستمهای تبرید

۱۴-۱۲-۵- کاربرد سیستمهای تبرید در

ساختمانهای مختلف

۱۴-۱۲-۵-۱- طبقه بندی ساختمانها با کاربریهای

مختلف

۱۴-۱۲-۵-۲- الزامات کاربرد سیستمهای تبرید

۱۴-۱۲-۶- الزامات کلی در موتورخانه سیستم

تبرید

۱۴-۱۲-۶-۱- الزامات ساختمان موتورخانه

۱۴-۱۲-۶-۲- آشکارساز میرد

۱۴-۱۲-۶-۳- دستگاههای با سوخت مایع یا گاز

۱۴-۱۲-۶-۴- تعویض هوا

۱۴-۱۲-۶-۵- لوله تخلیه شیراطمینان

۱۴-۱۲-۷- الزامات ویژه

درموتورخانه سیستم تبرید

۱۴-۱۲-۸- لوله کشی سیستم تبرید

۱۴-۱۲-۹- آزمایش در کارگاه

### فصل چهاردهم: کاهش فاصله مجاز

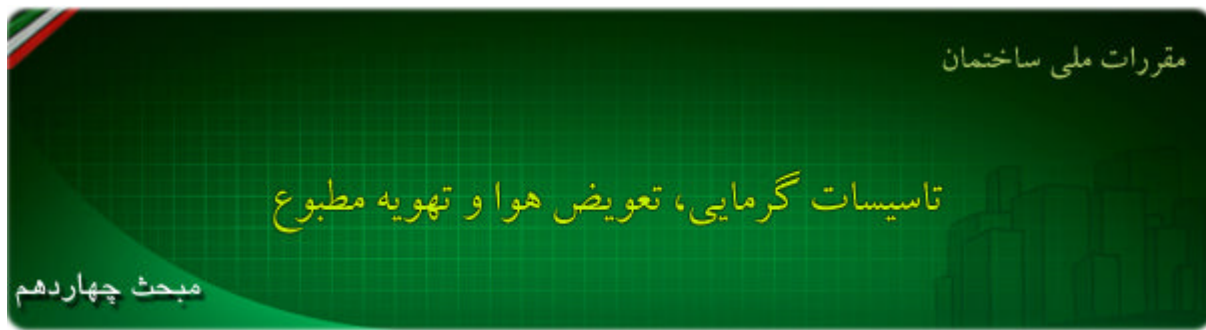
۱۴-۱۴-۱- حدود و دامنه کار

۱۴-۱۴-۲- کلیات

۱۴-۱۴-۲- جدول کاهش فاصله ها

پیوست های مبحث چهاردهم

پیوست ۲واژه نامه فارسی- انگلیسی



## ۱-۱۴ الزامات قانونی

### ۱-۱-۱۴ حدود و دامنه کار

۱-۱-۱-۱۴ «مبحث چهاردهم- تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع» الزامات حداقل را، که رعایت آنها مشمول الزام قانونی است، در مورد تأسیسات مکانیکی که به منظورهای زیر در داخل ساختمان نصب شود، مقرر می‌دارد:

الف) گرم کردن فضاهای داخل ساختمان؛

ب) خنک کردن فضاهای داخل ساختمان؛

پ) تعویض هوای فضاهای داخل ساختمان؛

ت) تخلیه هوای فضاهای داخل ساختمان؛

ث) تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی.

۱-۱-۱-۱۴-۲ طراحی، انتخاب مصالح و دستگاهها، اجرای کار، تغییر، نگهداری و بهره برداری تأسیساتی که در بند ۱-۱-۱-۱۴ مقرر شده است، باید طبق الزامات مندرج در این مبحث (مبحث چهاردهم- تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع) انجام گیرد.

۱-۱-۱-۱۲-۲ این مبحث از مقررات، در چهارچوب تأسیساتی که در بند ۱-۱-۱-۱۴ مقرر شده است، باید با اهداف ایمنی، بهداشت، آسایش، بهره دهی مناسب و صرفه اقتصادی تفسیر شود.

۱-۱-۱-۱۴-۴ الزامات تأسیسات مکانیکی زیر خارج از حدود الزامات این مبحث از مقررات است:

الف) تأسیسات بهداشتی داخل ساختمان؛

ب) تأسیسات آتش نشانی داخل ساختمان؛

پ) لوله کشی گاز داخل ساختمان.

۱-۱-۱-۱۴-۵ پیوست های این مبحث نباید جزئی از مقررات تلقی شوند، مگر در حدودی که در متن مقررات به آن اشاره شده است.

### ۲-۱-۱۴ تعاریف

۱-۲-۱-۱۴ برای تعاریف واژه های فنی باید به «(۲-۱۴) تعاریف» مراجعه شود.

### ۳-۱-۱۴ استاندارد



۱۴-۳-۱ آن قسمت از متن استانداردهایی که در این مبحث به آنها اشاره شده، باید جزئی از این مبحث تلقی شود.

۱۴-۳-۲ اگر بین مطالب این استانداردها با مطالبی از متن این مقررات مغایرتی مشاهده شود، مطالب متن مقررات باید معتبر شناخته شود.

#### ۱۴-۱-۴ تغییر مقررات

۱۴-۱-۴-۱ هرگاه قسمتی از این مقررات تغییر کند موجب بی اعتبار شدن قسمتهای دیگر آن نمی شود.  
 ۱۴-۱-۴-۲ استفاده از تأسیسات مکانیکی ساختمانهای موجود که طبق مقررات قبلی اجرا شده باشد، بلامانع است ولی ادامه کار در ساختمانهای نیمه تمام یا توسعه ساختمانهای موجود باید طبق مقررات جدید صورت گیرد.

#### ۱۴-۱-۵ ساختمانهای موجود

۱۴-۱-۵-۱ تأسیسات مکانیکی ساختمانهای موجود که پیش از زمان انتشار رسمی این مبحث از مقررات بطور قانونی مورد استفاده قرار گرفته اند، مشمول الزام قانونی رعایت مقررات این مبحث نباید قرار گیرند.

#### ۱۴-۱-۶ نگهداری

۱۴-۱-۶-۱ تأسیسات مکانیکی ساختمانهای جدید و ساختمانهای موجود باید طبق آن چه در طرح پیش بینی شده و در شرایط ایمن و بهداشتی راهبری و نگهداری شوند.  
 ۱۴-۱-۶-۲ مالک یا نماینده قانونی او مسئول نگهداری و راهبری تأسیسات مکانیکی ساختمان شناخته می شود.

#### ۱۴-۱-۷ گسترش، تغییر، تعمیر

۱۴-۱-۷-۱ هرگونه گسترش، تغییر یا تعمیر در تأسیسات مکانیکی ساختمانهای موجود باید طبق الزامات مندرج در این مبحث از مقررات انجام گیرد.  
 ۱۴-۱-۷-۲ این تغییرات، تغییر در تأسیسات مکانیکی موجود را، به منظور انطباق با الزامات این مبحث از مقررات، الزام آور نمی کند.  
 ۱۴-۱-۷-۳ این تغییرات نباید تأسیسات مکانیکی موجود را به وضعیت غیر ایمن و زیان آور درآورد.  
 ۱۴-۱-۷-۴ این تغییرات نباید بار اضافی بر تأسیسات موجود وارد نماید.

#### ۱۴-۱-۸ تغییر کاربری

۱۴-۱-۸-۱ هرگونه تغییر در کاربری ساختمان، که بر تأسیسات مکانیکی آن، اثر بگذارد باید قبلاً به تأیید برسد.

۱۴-۸-۲ این تغییرات، نباید از نظر ایمنی، بهداشت، آسایش، بهره دهی مناسب و صرفه اقتصادی اثر زیان بخشی داشته باشد.

#### ۱۴-۱-۹ تخریب

۱۴-۹-۱ پیش از اقدام به تخریب هر ساختمانی، که در آن دستگاههای تأسیسات گرمایی یا سرمایی از شبکه گاز سوخت شهری یا شبکه برق شهری تغذیه می شوند، باید قبل به سازمان مسئول آن شبکه شهری، برای قطع خط تغذیه آن ساختمان، اطلاع داده شود.

۱۴-۹-۲ پیش از آنکه خط اتصال این شبکه های شهری، از تأسیسات مکانیکی ساختمان، به کلی جدا شود، نباید اجازه تخریب صادر شود.

#### ۱۴-۱-۱۰ مصالح

۱۴-۱۰-۱ استفاده از مصالحی که در این مبحث از مقررات معین شده، نباید مانع استفاده از مصالح مورد تأیید دیگر، گردد.

۱۴-۱۰-۲ مسئول امور ساختمان می تواند در موارد ضروری مصالح مشابه را که از نظر کیفیت، مقاومت، کارایی، مقاومت در برابر حریق، دوام و ایمنی هم ارز مصالحی باشد که در این مبحث مقرر شده است تأیید کند.

۱۴-۱۰-۳ مسئول امور ساختمان باید از مالک ساختمان یا نماینده قانونی او مدارک کافی درباره کیفیت فنی و آزمایش هر قلم از مصالح طلب کند و نسبت به مناسب بودن آن برای کار مورد نظر اطمینان به دست آورد. هزینه لازم برای آزمایش کیفیت و تهیه مدارک فنی لازم به عهده مالک ساختمان است.

۱۴-۱۰-۴ از مصالح کارکرده مورد تأیید می توان در تأسیسات مکانیکی ساختمان استفاده کرد، به شرط آنکه دوباره مورد آزمایش و کنترل قرار گیرد و برای کار در شرایط مورد نظر قابل قبول تشخیص داده شود.

#### ۱۴-۱-۱۱ مدارک فنی

۱۴-۱۱-۱ مالک ساختمان یا نماینده قانونی او باید، پیش از صدور پروانه ساختمان، دو نسخه از نقشه ها و مشخصات فنی لازم را، که در آن نوع، طبیعت و حدود کار مورد نظر بطور روشن، نشان داده شده باشد، به منظور مطابقت با الزامات این مبحث از مقررات و تأیید آن، ارائه دهد.

۱۴-۱۱-۲ مدارک باید شامل پلانها، دیاگرامها، محاسبات مهندسی، مشخصات فنی و نقشه های جزئیات باشد، که توسط شخصیت حقیقی یا حقوقی، دارای پروانه اشتغال به کار مهندس در تأسیسات مکانیکی ساختمان، تهیه و تأیید شده باشد.

۱۴-۱۱-۳ اگر در جریان طراحی یا اجرای کار، تغییراتی در نقشه ها یا مشخصات فنی پیش آید، باید پیش از اقدام به این تغییرات، نوع و علت آن به اطلاع مسئول امور ساختمان برسد و نقشه ها یا مشخصات تغییر یافته مورد تأیید قرار گیرد.

**۱۴-۱-۱۲ بازرسی**

۱-۱۲-۱-۱۴ مسئول امور ساختمان باید در جریان پیشرفت کارهای اجرایی و نیز در پایان کار، از مصالح، دستگاهها و چگونگی اجرای فنی کار، بازرسی به عمل آورد و از نتیجه بازرسی مدارک لازم را تهیه نماید. الف) در صورت اجرای درست کار و مطابقت آن با این مبحث از مقررات، ناظر در هر مرحله از بازرسی تأییدیه صادر کند.

ب) در صورتی که تمام یا قسمتی از تأسیسات مکانیکی با الزامات مندرج در این مبحث از مقررات مطابقت نداشته باشد، ناظر باید برای رفع نقص و تصحیح آن دستور لازم صادر کند.

۲-۱۲-۱-۱۴ بازرسی اجزای تأسیسات نصب شده در زیر سطح تراز زمین باید پس از ساخت کانالها و ترنج ها و نصب لوله در آنها و پیش از پوشاندن این کانالها و ترنج ها با مصالح ساختمانی، صورت گیرد.

۳-۱۲-۱-۱۴ بازرسی مقدماتی باید پس از تکمیل لوله کشی و کانال کشی توکار و پیش از پوشاندن این اجزای تأسیسات مکانیکی با اجزای ساختمانی دیوارها و سقفها صورت گیرد.

۴-۱۲-۱-۱۴ پس از پایان عملیات نصب تأسیسات مکانیکی، بازرسی نهایی باید انجام شود.

۵-۱۲-۱-۱۴ تأسیسات مکانیکی باید به ترتیبی که در این مبحث از مقررات مقرر شده، با حضور مسئول امور ساختمان، آزمایش شود.

الف) دستگاهها، لوازم و نیروی انسانی مورد نیاز برای آزمایش، باید توسط مالک ساختمان یا نماینده قانونی او فراهم شود.

ب) اگر نتایج آزمایش قابل قبول نباشد، باید پس از رفع نقص، آزمایش مجدد صورت گیرد.

**۱۴-۱-۱۳ نظامات اداری**

۱-۱۳-۱-۱۴ الزاماتی که در «مبحث دوم - نظامات اداری» مقرر شده و آیین نامه ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان بر این مبحث نیز حاکم است.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۲-۱۴ تعاریف

۱-۲-۱۴ تعاریف این فصل به واژه‌هایی اختصاص دارد که در «مبحث چهاردهم - تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع» به کار می‌رود.

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

## ۳-۲-۱۴ فهرست تعاریف

۱-۲-۳-۱۴ واژه‌ها در این فهرست به ترتیب الفبای فارسی مرتب شده‌اند.

**آب خنک کننده:** آبی که گرمای قسمت دفع کننده گرمای سیستم تبرید را جذب و آن را به برج خنک کن، یا هر سیستم دفع کننده دیگری، منتقل کند تا به فضای خارج دفع شود. در تأسیسات تهویه مطبوع ساختمان، حداکثر دمای این آب ۴۰ درجه سانتیگراد (۱۰۴ درجه فارنهایت) است.

**آب گرمکن:** هر دستگاهی که آب آشامیدنی را گرم کند و آن را به شبکه توزیع آب گرم مصرفی ساختمان بفرستد.

**آلاینده‌های هوا:** ذرات جامد، گازها، بوها، دود، ذراب آب و هرگونه ترکیبی از گازهای زیان آور، که ممکن است در هوا باشد. بخار آب همراه با هوا آلاینده محسوب نمی‌شود.

**آویز:** وسیله‌ای دائمی برای آویختن لوله از یک نقطه ثابت و نگهداشتن آن در ارتفاع پیش بینی شده، که در این حالت لوله امکان حرکت محدود آونگی دارد.

**اتصال:** چگونگی متصل کردن لوله به لوله، لوله به فتینگ یا فتینگ به فتینگ در یک سیستم لوله کشی. اتصال ممکن است به کمک یک قطعه واسط، یا بدون آن باشد.

**اتصال فتینگ فشاری:** نوعی از اتصال در لوله کشی مسی با استفاده از فتینگ فشاری. این اتصال ممکن است با گشاد کردن دهانه لوله یا به کمک یک قطعه واسط برنجی انجام گیرد. دهانه یک سر قطعه واسط به دهانه لوله مسی فشرده می‌شود و دهانه سر دیگر قطعه واسط، با پیچاندن مهره آن، به دهانه لوله، شیر یا دستگاه با اتصال دنده‌ای، متصل می‌شود.

**اتصال لحیمی موئینگی:** نوعی از اتصال در لوله کشی مسی، با ذوب کردن مفتول لحیم کاری. در این اتصال لحیم ذوب می‌شود و با کشش موئینگی فاصله بین سطح خارجی انتهای نری لوله یا فتینگ و سطح داخلی انتهای مادگی لوله یا فتینگ را پر می‌کند. اگر دمای ذوب مفتول لحیم کاری زیر ۴۲۷ درجه سانتیگراد)

۸۰۰ درجه فارنهایت) باشد لحیم کاری نرم و اگر دمای ذوب بالاتر باشد لحیم کاری سخت نامیده می شود.

**اواپراتور:** تبخیرکننده / اواپراتور

**بازگردانی هوا:** توزیع دوباره هوای برگشتی، که قبل در فضا توزیع شده است.

**بخاری اتاقی با دودکش:** بخاری اتاقی با دودکش، که با سوخت گاز، مایع یا جامد کار می کند و برای

گرمایش مستقیم اتاقی که در آن نصب شده است، بدون کانال کشی توزیع هوای گرم، استفاده می شود.

**بخاری اتاقی بدون دودکش:** بخاری اتاقی گازسوز، که برای گرم کردن موضعی فضا به کار می رود، این

دستگاه به صورت تابشی و یا جابجایی طبیعی هوا، یا با پروانه برقی، هوا را گرم می کند. این دستگاه دودکش ندارد.

**بست:** تکیه گاه / بست

**پلنوم:** پلنوم قسمت بسته ای از ساختمان است که به منظور جابجایی هوا طراحی شده و بخشی از یک

سیستم توزیع هوا را تشکیل می دهد.

**تبخیرکننده / اواپراتور:** قسمتی از سیستم که در آن مبرد مایع تبخیر می شود و عمل تبرید صورت می گیرد.

**تخلیه هوا:** عمل تخلیه هوا از فضا و هدایت آن به خارج از ساختمان به طور طبیعی یا با وسایل مکانیکی، بدون استفاده مجدد از آن.

**تصفیه هوا:** روشهایی برای کاهش ذرات داخل هوا، از قبیل میکروارگانیسمها، ذرات معلق، دود، گازها و غیره.

**تعویض هوا یا تهویه:** عمل ورود هوا به یک فضا و یا خروج هوا از آن، به طور طبیعی یا با وسایل مکانیکی.

**تکیه گاه (بست):** وسیله ای دائمی که لوله را در حالت یا موقعیت معین نگاه می دارد.

**تنظیم کننده مکش:** وسیله ای که در دستگاه، لوله رابط یا کلاهدک تعادل دودکش نصب می شود و با وارد کردن مقداری هوا به داخل آن، مکش دودکش را بطور خودکار به میزان معینی ثابت نگاه می دارد.

**تنظیم مجدد خودکار:** در صورتیکه شیر اطمینان قطع سوخت مشعل دیگ، به علت یک مشکل و با فرمان کنترل، بسته شود، فرایند راه اندازی مجدد آن بطور خودکار صورت گیرد. مثلا در دیگهای گروه C و D و H شیر قطع خودکار سوخت باید با امکان تنظیم مجدد خودکار باشد، که از برنامه کنترل مشعل فرمان بگیرد.

**تنظیم مجدد دستی:** در صورتیکه مشعل دیگ، به علت یک مشکل و با فرمان کنترل، خاموش شود فرایند راه اندازی مجدد آن بطور دستی صورت گیرد. مثلا در دیگهای آب گرم کنترل دمای حد بالا باید با امکان تنظیم مجدد دستی باشد.

**تهویه:** تعویض هوا / تهویه.

**تهویه طبیعی:** جریان هوا به داخل یا به خارج از فضاهای ساختمان، از راه دهانه های بازشو از قبیل پنجره و در، یا از طریق هواکش های غیرمکانیکی.

**تهویه مکانیکی:** جریان هوا به داخل یا به خارج فضاهای ساختمان به کمک دستگاههای مکانیکی.

**تهویه مطبوع:** کنترل هم زمان دما، رطوبت و پاکیزگی هوا و توزیع مناسب آن، به منظور تأمین شرایط موردنیاز فضای ساختمان.

**چکالنده / کندانسور:** یک مبدل گرمایی که به منظور میعان یک گاز مبرد، با گرفتن گاز از آن، طراحی شده باشد.

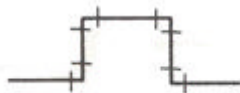
**حائل:** قطعه ای حائل محافظ از مواد نسوختنی که به منظور ایجاد فاصله هوایی بین مواد سوختنی با سطح

گرم و دستگاهها و اجزای تأسیسات گرمایی، قرار داده شود.

**حداکثر فشار کار مجاز:** حداکثر فشار کاری که هر قطعه از اجزای لوله کشی برای آن طراحی و ساخته شده است و مجاز نیست در معرض فشاری بیش از آن قرار گیرد.

**حد پایین قابلیت اشتعال:** حداقل تراکم مبرد که قابلیت گسترش اشتعال در یک مخلوط یکنواخت مبرد و هوا را داشته باشد.

**حد مجاز مبرد در محیط کار:** مقدار مجاز تراکم مبرد یا مواد شیمیایی دیگر در هوا، که کارگران بطور مکرر، ۸ ساعت کار عادی در روز و ۴۰ ساعت کار در هفته در معرض آن قرار داشته باشند و هیچ اثر زیان آوری، با گواهی مرکز بهداشتی مسئول، بر آنها نداشته باشد.



**حلقه انبساط:** تغییر امتداد لوله در یک صفحه با چهار زانو به شکل ، به منظور جذب حرکات لوله، ناشی از تغییر دما و انقباض و انبساط.

**در دسترس:** دستگاههای تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، یا اجزای آنها، وقتی «در دسترس» اند که دسترسی مستقیم باشد و نیاز به باز کردن، برداشتن یا جابجا کردن هیچ مانعی نباشد.

**دریافت کننده مایع:** مخزنی برای دریافت و ذخیره مبرد مایع که بطور دائمی توسط لوله های ورودی و خروجی به یک سیستم تبرید متصل باشد.

**دستگاه:** هر دستگاه مکانیکی که با مصرف برق، گاز (مایع یا گاز طبیعی)، سوخت مایع یا جامد و هر نوع انرژی دیگری، به منظور استفاده در تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، طراحی و ساخته شود.

**دستگاه با دمای پایین:** هر دستگاه که دمای کارگاههای حاصل از سوخت مایع یا گاز در آن، در نقطه ورود به دودکش، در شرایط کار عادی، حداکثر ۵۳۸ درجه سانتیگراد (۱۰۰۰ درجه فارنهایت) باشد.

**دستگاه با دودکش:** دستگاهی که محصول احتراق آن، توسط دودکش، مستقیم به هوای خارج از ساختمان منتقل شود.

**دستگاه با محفظه احتراق بسنه برای سوخت جامد:** دستگاه گرمای با محفظه احتراق بسته برای سوخت جامد که جزو خروجی دودکش، درجه تغذیه سوخت جامد و درجه تنظیم هوای احتراق، هیچ بازشوی دیگری نداشته باشد.

**دستگاه بدون دودکش:** دستگاهی که دودکش نداشته باشد و محصول احتراق آن مستقیم به هوای خارج از ساختمان منتقل نشود.

**دستگاه تهویه مطبوع اتاقی:** دستگاه تهویه مطبوع اتاقی یکپارچه ای که شامل کلیه قطعات و لوازم برای خنک کردن (و با امکان گرم کردن) فضا به صورت مستقل طراحی و ساخته شده باشد.

**دستگاه گرمای برقی:** دستگاهی که با استفاده از انرژی برق به وسیله المنت حرارتی و کمپرسور در پمپ گرمایی یا مشابه آنها برای گرم کردن فضاها، انرژی گرمایی تولید کند.

**دستگاههای گرم کننده و خنک کننده ویژه:** هر دستگاه مکانیکی که با مصرف هر نوع انرژی (سوخت مایع، گاز، جامد یا برق)، به منظور گرم کردن یا خنک کردن موضعی فضاها یا ساختمان طراحی و ساخته شده باشد.

**دستگاههای یکپارچه:** دستگاههایی که بطور کامل در کارخانه ساخته، نصب، سوار و آزمایش شده و به صورت یک واحد مستقل با همه قطعات و اجزای متحرک و موتور محرک، آماده نصب باشد.

**دمای کار طراحی:** حداکثر دمای مجاز کار که سیستم لوله کشی برای آن طراحی شده است.

**دمپر:** وسیله ای که جریان هوا، مقدار آن یا محصول احتراق را با فرمان دستی یا خودکار، تنظیم می کند.

**دمپر آتش:** وسیله ای فلزی که در محل عبور کانال هوا از یک منطقه آتش به منطقه مجاور نصب می شود و به هنگام آتش سوزی بطور خودکار بسته می شود و مانع انتقال آتش از یک منطقه به منطقه مجاور آن می شود.

**دمپر دود:** وسیله ای که به منظور جلوگیری از عبور هوا و دود طراحی می شود و با دریافت فرمان از حس گر به طور خودکار بسته می شود.

**دودکش القایی:** قسمتی از دودکش که گازهای حاصل از احتراق را، با کمک یک بادزن، در فشار استاتیک منفی (مکشی) به خارج منتقل می کند.

**دودکش با دمای پایین:** دودکشی که برای انتقال گازهای حاصل از دستگاه با سوخت مایع یا گاز، با دمای حداکثر ۵۳۸ درجه سانتیگراد (۱۰۰۰ درجه فارنهایت)، در شرایط عادی کار دستگاه، طراحی و آزمایش شده باشد. اندازه گیری دما در نقطه خروج دود از دستگاه صورت می گیرد.

**دودکش پیش ساخته:** دودکش پیش ساخته در کارخانه، شامل معبر انتقال دود، که برای نوع و کلاس معینی از دستگاه، با سوخت مایع یا گاز مشخصات آن از طرف مؤسسه با صلاحیت گواهی شده و پلاک تأیید داشته باشد.

**دودکش رانشی:** قسمتی از دودکش که گازهای حاصل از احتراق را، با کمک یک بادزن، در فشار استاتیک مثبت (رانشی) به خارج منتقل می کند.

**دودکش قائم:** یک شافت قائم، یا تقریب قائم، شامل یک یا چند معبر عبور دود، برای انتقال محصول احتراق یک یا چند دستگاه با سوخت مایع یا گاز به هوای خارج از ساختمان.

**دهانه بازشوی خارجی:** بجره، در، دریچه یا بجره های سقفی، که به هوای خارج از ساختمان بازشو داشته باشد.

**دیگ:** یک دستگاه گرمزای بسته که برای تأسیسات گرمایی آب گرم یا بخار تولید می کند. فشار کار دیگ بخار کم فشاری برابر با ۱۰۳KPa (یا ۱۵Psig) یا کمتر و دیگ آب گرم کم فشار ۱۱۰۳KPa (یا ۱۶۰Psig) یا کمتر است. فشار کار دیگ بخار پرفشار بالاتر از ۱۰۳KPa (یا ۱۵Psig) و دیگ آب گرم پرفشار بالاتر از ۱۱۰۳KPa (یا ۱۶۰Psig) است.

**دیگ خودکار:** دیگی که به کنترل های خودکار، از جمله کنترل های حد، به ترتیبی که در « ۷-۱۴-۸ لوازم کنترل و ایمنی» آمده، مجهز باشد.

**روز - درجه سرمایی:** واحدی براساس اختلاف دما و زمان که از آن در برآورد مصرف انرژی سرمایی ساختمان استفاده می شود. در هر روز، وقتی دمای متوسط بیشتر از یک دمای مبنا (معمول ۱۸/۳ درجه سانتیگراد = ۶۵ درجه فارنهایت) باشد مقدار روز درجه سرمایی برابر است با اختلاف دمای متوسط در آن روز و دمای مبنا. روز درجه سرمایی سالانه (ADDC) مجموعه روزدرجه ها در طول یک سال تقویمی است.

**روز - درجه گرمایی:** واحدی بر اساس اختلاف دما و زمان که از آن در برآورد مصرف انرژی گرمایی ساختمان استفاده می شود. در هر روز، وقتی دمای متوسط کمتر از یک دمای مبنا (معمول ۱۸/۳ درجه سانتیگراد = ۶۵ درجه فارنهایت) باشد مقدار روز درجه گرمایی برابر است با اختلاف دمای متوسط در آن روز و دمای مبنا. روز

درجه گرمایی سالانه (ADDH) مجموع روز درجه ها در طول یک سال تقویمی است.

**ساختمان با درزهای معمولی:** ساختمانی که با مصالح معمولی ساخته شده باشد و درزبندی جدارهای

$\frac{1}{2}$

خارجی آن امکان تعویض هوای طبیعی به میزان  $\frac{1}{2}$  دفعه حجم فضا در سرعت یا بیشتر را بدهد.

**ساختمان با درزهای هوا بند:** ساختمانی که جداره های خارجی آن، از قبیل درز درها و پنجره ها، محل

عبور لوله ها و کابلها و غیره با نوارهای درزبندی یا وسایل دیگر، تا اندازه ای حفاظت شده باشد که تعویض

$\frac{1}{2}$

هوای طبیعی کمتر از  $\frac{1}{2}$  دفعه حجم فضا در ساعت باشد.

**سطح هود:** سطح داخلی دهانه ورود هوا زیر هود، در صورتی که این سطح افقی باشد. اگر سطح زیر هود

افقی نباشد باید تصویر آن بر صفحه افقی اندازه گیری شود.

**سیستمهای با احتمال بالا:** سیستمهای تبرید که طراحی و عمل نصب اجزای آنها به ترتیبی باشد که

احتمال نشت مبرد، از اتصالها یا اجزای معیوب آنها و ورود آن به فضاهای محل کار یا اقامت افراد (جز

موتورخانه)، وجود داشته باشد.

**سیستمهای با احتمال پایین:** سیستمهای تبرید که طراحی و عمل نصب اجزای آنها به ترتیبی باشد که

احتمال نشت مرد، از هیچ اتصال یا اجزای سیستم آنها و ورود آن به فضاهای محل کار یا اقامت افراد (جز

موتورخانه)، وجود نداشته باشد.

**سیستم بسته:** سیستم تبرید غیرمستقیمی که در آن یک سیال ثانویه، که با عمل تبرید سرد یا گرم شده،

با گردش در یک مدار بسته با تماس غیرمستقیم، هوا یا ماده دیگری را بطور غیرمستقیم سرد یا گرم کند.

**سیستم بسته ولی مربوط به هوای آزاد:** سیستم تبرید غیرمستقیمی که در آن یک سیال ثانویه، که با

عمل تبرید سرد یا گرم شده، با گردش در یک مدار بسته، هوا یا ماده دیگری را سرد یا گرم کند. در این

سیستم اواپراتور یا کندانسور در یک مخزن باز به هوای آزاد قرار می گیرد.

**سیستم پاششی باز:** سیستمی که در آن یک سیال ثانویه، که با عمل تبرید سرد یا گرم شده، با گردش

در یک مدار باز و تماس مستقیم، هوا یا ماده دیگری را سرد یا گرم می کند.

**سیستم پاشش باز غیرمستقیم دومرحله ای:** سیستم تبرید غیرمستقیمی که در آن یک سیال ثانویه،

که با عمل تبرید سرد یا گرم شده، با گردش در یک مدار بسته، یک سیال واسط را در یک مدار باز و تماس

مستقیم با هوا یا ماده دیگری که باید سرد شود، خنک می کند.

**سیستم تبرید غیرمستقیم:** سیستمی که در آن با گردش یک سیال ثانویه، که با عمل تبرید سرد یا گرم

شده، هوا یا ماده دیگری بطور غیرمستقیم سرد یا گرم شود.

**سیستم تبرید مستقیم:** سیستمی که اواپراتور یا کندانسور آن با هوا یا ماده دیگری که با ید سرد یا گرم

شود، در تماس مستقیم باشد.

**سیستم توزیع هوا:** هر سیستمی از کانال کشی، یلنوم و هوارسان که برای گردش هوا در تمام یا قسمتی

از فضاهای ساختمان طراحی و نصب شده باشد.

**سیستم غیرمستقیم بسته:** سیستمی که در آن هوا یا هر سیال سردشونده یا گرم شونده دیگری با یک

سردکننده ثانویه در یک مدار بسته، تماس مستقیم دارد.

**سیستم غیرمستقیم بسته ولی مربوط به هوا:** سیستمی که در آن هوا یا هر سیال سردشونده یا گرم

شونده دیگری با یک سردکننده ثانویه در یک مدار بسته، تماس دارد، با این تفاوت که اواپراتور یا کندانسور در



یک مخزن باز قرار دارد.

**سیستم غیرمستقیم پاششی باز:** سیستمی است که در آن هوا یا سیال سردشونده یا گرم شونده دیگری با یک سردکننده ثانویه باز تماس مستقیم دارد.

**شمعک:** شعله کوچکی که برای روشن کردن مشعل اصلی دیگ به گاز می رود.

**شمعک دائمی:** شمعکی که در تمام طول مدتی که دیگ مورد استفاده است، روشن باشد، چه مشعل کار کند و چه کار نکند.

**شمعک قطع شونده:** شمعکی که موقع روشن شدن مشعل اصلی، به مدت کوتاهی، روشن می شود ولی در زمان کار مشعل اصلی خاموش باقی می ماند.

**شمعک متناوب:** شمعکی که با مشعل اصلی روشن می شود و در تمام طول مدت کار مشعل اصلی روشن باقی می ماند. این شمعک با خاموش شدن مشعل خاموش می شود.

**شومینه ساختمانی:** نوعی بخاری دیواری که با مصالح ساختمانی نسوز شامل کوره یا محفظه احتراق و دودکش ساخته می شود و با سوخت جامد و یا گاز کار می کند.

**شومینه ساخته شده در کارخانه:** نوعی بخاری تزئینی که تمام یا قسمتی از قطعات آن در کارخانه ساخته شده باشد و در محل کاربرد، بر اساس دستورالعمل کارخانه، نصب و یا مونتاژ و نصب شود.

**شیر اطمینان فشار:** شیر حساس به فشار که به وسیله یک فنر، یا وسیله دیگری، در حالت عادی بسته و طوری طراحی شده باشد که اگر فشار بیش از حد پیش بینی شده بالاتر رود به طور خودکار باز کند و فشار را کاهش دهد.

**شیر اطمینان بخار:** شیر اطمینان دیگ بخار که در فشاری که برای آن تنظیم شده کامل باز شود و بخار را برابر ظرفیت دیگ خارج کند. این شیر در حالت کار عادی دیگ با فنر مخصوص در حالت بسته باقی می ماند.

**شیر قطع خودکار گاز:** شیری که در مشعل دیگهای گازسوز مخصوص تولید و توزیع آب گرم کننده، پس از دریافت فرمان از وسیله قطع خودکار گاز، بسته می شود و ورود گاز را به مشعل قطع می کند.

**شیر قطع سریع:** شیری که با یک حرکت سریع دستی یا خودکار به طور کامل می بندد. شیری که با گردش یک چهارم دور بسته می شود (ربع گرد) نیز شیر قطع سریع می باشد.

**ضریب انتشار شعله:** مقدار عددی مربوط به آزمایش مواد و مصالح بر طبق استاندارد ANSI/ASTM E84

**ضریب گسترش دود:** مقدار عددی مربوط به آزمایش مواد و مصالح بر طبق استاندارد ANSI/ASTM E84

**طرف فشار بالا:** قسمتی از یک سیستم تبرید که در معرض فشار کندانسور باشد.

**طرف فشار پایین:** قسمتی از یک سیستم تبرید که در معرض فشار اواپراتور باشد.

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

**فاصله مجاز:** حداقل فاصله هوایی بین سطوح گرم دستگاههای با سوخت جامد، مایع و گاز یا لوازم و دستگاههای تأسیسات گرمایی با سطوح اجزا و لوازم دیگر که از مواد سوختنی باشد.

**فاصله هوایی:** فاصله هوایی بین مواد سوختنی با سطوح گرم یا قطعات محافظ بطوری که جریان هوا در این فاصله به صورت وزش امکانپذیر باشد.

**فشار طراحی مخزن:** فشار طراحی مخزن عبارت است از حداکثر فشار وارده به ته آن، در حالتی که مخزن و لوله های هواکش آن کامل از سوخت مایع پر شود. فشار طراحی برابر است با عمق مخزن به اضافه ارتفاع لوله هواکش به اضافه افت فشار جریان سوخت مایع در لوله هواکش.

**فشار کار طراحی:** حداکثر فشار مجاز که 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 مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد. حجم فضایی که مستقیم به محل دستگاه باز باشد (بدون در و پنجره) ممکن است جزئی از حجم فضای محل نصب دستگاه به حساب آید.

**فضای با حجم ناکافی:** فضای محل نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز که حجم آن کمتر از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد.  
**فضای با خطر:** هر فضایی از ساختمان که به علت وجود گازها و گرد و غبار قابل اشتعال، ایفای سوختنی و دیگر مواد شدید سوختنی، خطر آتش سوزی بالایی داشته باشد.

**فضای به طور غیرعادی درزبند:** ساختمانی که دیوارها و سقف آن در برابر نفوذ رطوبت مقاوم باشد و همه درزهای درها و پنجره های آن با نوارهای درزبند مسدود شده باشد، بطوریکه میزان نفوذ رطوبت به داخل آن از یک پرم (۵۷ نانوگرم بر ثانیه بر مترمربع برای یک پاسکال اختلاف فشار) بیشتر نباشد.

**فیلتر روغن:** وسیله ای که، در صورت لزوم، در داخل هود آشپزخانه نصب می شود و ذرات روغن و چربی را از هوای گرم، بخار آب، دود و غیره، که از دستگاههای پخت به داخل هود می رسد، قبل از ورود به کانال تخلیه، جدا می کند.

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

**قابل دسترسی:** دستگاههای تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع یا اجزای لوله کشی و کانال کشی، وقتی «قابل دسترسی» اند که برای دسترسی، باز کردن یک دریچه یا برداشتن مانعی لازم باشد.

**قطعات محافظ:** هر نوع قطعات و اجزای محافظ، ساخته شده از مواد نسوختنی، که به منظور کاهش فاصله مجاز بین مواد سوختنی و سطوح گرم دستگاهها و اجزای تأسیسات گرمایی، قرار داده شوند.

**قطعه انبساط:** وسیله ای برای جذب حرکات لوله، ناشی از تغییر دما و انقباض و انبساط.

**کاربری:** نوع اشغال و تصرف هر فضای ساختمان توسط انسان.

#### کاربری گروه A:

- فضای اجتماعات با داشتن سن و جمعیت ۱۰۰۰ نفر یا بیشتر (Division1)
- فضای اجتماعات با داشتن سن و جمعیت کمتر از ۱۰۰۰ نفر (Division2)
- فضای اجتماعات بدون سن و جمعیت ۲۰۰ نفر یا بیشتر (آموزشی) (Division2.1)
- فضای اجتماعات بدون سن و جمعیت کمتر از ۲۰۰ نفر (آموزشی) (Division3)
- استادیوم با پارک تفریحی (Division4)

#### کاربری گروه E:

- ساختمان آموزشی تا پایان دبیرستان و بیش از ۵۰ نفر و بیش از ۱۲ ساعت کار در هفته یا ۴ ساعت در روز (Division1)
- ساختمان آموزشی تا پایان دبیرستان و کمتر از ۵۰ نفر و بیش از ۱۲ ساعت کار در هفته یا ۴ ساعت در روز (Division2)
- کودکستان بیش از ۶ کودک (Division2)

## کاربری گروه ۱

- کودکستان تمام وقت زیر ۶ سال و بیش از ۵ نفر، بیمارستان، خانه بهداشت، خانه سالمندان بیش از ۵ نفر با برانکار و ساختمانهای مشابه (Division2)

- خانه سالمندان بیش از ۵ نفر و روی پای خود، خانه کودکان بالای ۶ سال (Division2)

- بیمارستان روانی، خانه بیماران روانی و ساختمانهای مشابه (Division3)

**کانال:** مجرای برای هدایت هوای رفت، برگشت یا تخلیه.

**کانال قائم:** کانالی که به طور قائم، یک طبقه یا بیشتر، ادامه یابد.

**کانوپی:** کلاهک هود که روی دستگاه پخت و پز قرار می گیرد.

**کلاهک تعادل:** وسیله ای که روی لوله رابط دودکش یا در محل خروج از دستگاه گازسوز، به منظورهای زیر نصب می شود:

- در صورت نبودمکش، مسدود بودن دودکش یا پس زدن دود، خروج دود از دهانه باز آن امکانپذیر می شود.

- در صورت مکش اضافی دودکش، مقداری هوای اضافی به داخل دودکش وارد می کند و ضمن رقیق کردن آن، جریان دود را در داخل دودکش متعادل می سازد.

**کنترل اطمینان خودکار قطع گاز:** وسیله ای که در صورت روشن نشدن مشعل دستگاه، گاز ورودی به شعله اصلی یا شعله اصلی مشعل و شمعک هر دو را قطع می کند.

**کنترل اطمینان شمعک:** وسیله ای که در صورت از کار افتادن شمعک یا هر وسیله روشن کننده دیگر مشعل اصلی، و در صورت قطع شعله (Flame Failure) مشعل اصلی، ورود سوخت را به مشعل اصلی به طور خودکار می بندد.

**کنترل اطمینان وجود حداقل اکسیژن:** وسیله ای که با کم شدن اکسیژن فضای محل نصب دستگاه از مقدار تعیین شده، به طور خودکار گاز ورودی به شمعک و شعله اصلی مشعل دستگاه گازسوز را قطع می کند.

**کنترل اطمینان وجود شعله:** وسیله ای که در صورت روشن نشدن مشعل دستگاه یا از بین رفتن شعله اصلی، ورود سوخت به شعله اصلی مشعل، یا شعله اصلی مشعل و شمعک آن هر دو را قطع می کند.

**کنترل حد دمای بالا:** وسیله ای حساس به تغییرات دما، که وقتی دمای نقطه موردنظر از حد بیش بینی شده بالاتر رود، به طور خودکار راه ورود سوخت به مشعل را می بندد.

**کندانسور:** چگالنده / کندانسور

**کوره بسته:** دستگاه گرم کننده هوا، با سوخت مایع یا گاز، محصور در اتاقک مخصوص خود، که هوای موردنیاز برای احتراق را مستقیم از خارج دریافت می کند.

**کوره هوای گرم:** دستگاه گرم کننده کاملاً مستقل که برای فرستادن هوای گرم به فضاهایی از ساختمان طراحی شده باشد.

**کولر آبی:** دستگاه خنک کننده ای که گرمای محسوس هوا را با تبخیر آب در مسیر آن کاهش می دهد.

**لحیم کاری سخت:** روشی در اتصال لحیمی موئینگی، که در آن دمای ذوب مفتول لحیم کاری بیشتر از ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت) است.

**لرزه گیر لوله ای:** قطعه ای لوله ای شکل و قابل انعطاف که بین دو قطعه لوله یا فتینگ نصب می شود و مانع از انتقال ارتعاشات دستگاه می شود.

**لوله رابط دودکش:** لوله ای که گازهای حاصل از احتراق را، از یک دستگاه با سوخت مایع یا گاز، به دودکش قائم منتقل کند. این قسمت از دودکش معمول نسبت به سطح افقی شیبدار است.

**مبرد احیا شده:** مبردی که برای رسیدن به مشخصات یک مبرد تازه، از هر طریق از جمله تقطیر، باز تولید شده باشد. مشخصات این مبرد با آنالیز شیمیایی باید تأیید شود. احیاء مبرد معمولاً از طریق انجام فرآیندهایی امکانپذیر است که به کمک باز تولید صنعتی و در کارخانه انجام شود.

**مبرد باز یافتی:** مبردی که در هر شرایط، بدون نیاز به آزمایش یا هرگونه فرآیندی، از یک سیستم تبرید خارج شود.

**مبرد تصفیه شده:** مبردی که با جدا کردن روغن و گازهای غیرقابل تقطیر و از طریق عبور یک یا چند مرحله ای از فیلترهای مناسب (مانند قطعاتی از فیلتر قابل تعویض و خشک کن) و کاهش مقدار رطوبت، مواد اسیدی و ذرات خارجی تصفیه شده باشد. این تصفیه معمولاً در محل کارگاه یا در یک تعمیرگاه محلی صورت می گیرد.

#### مبردهای گروه A

از نظر سمی بودن، مبردهایی که اگر مقدار تراکم آنها در هوا، بر پایه (TLV-TWA) برابر یا کمتر از ۴۰۰PPm باشد، هیچ اثر سمی قابل تشخیصی نداشته باشند.

#### مبردهای گروه B

از نظر سمی بودن، مبردهایی که اگر مقدار تراکم آنها در هوا، بر پایه (TLV-TWA)، کمتر از ۴۰۰PPm باشد، اثر مسمومیت قابل تشخیصی بر افراد داشته باشد.

#### مبردهای گروه ۱

از نظر قابلیت اشتعال، مبردهایی که در هنگام آزمایش در هوا، در فشار ۱۰۱ کیلوپاسکال (۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع مطلق)، دمای ۲۱ درجه سانتیگراد (۷۰ درجه فارنهایت)، گسترش شعله را نشان نمی دهند.

#### مبردهای گروه ۲

از نظر اشتعال، مبردهایی که حداقل تراکم اشتعال (LFL)، بیش از ۰/۱ کیلوگرم بر مترمکعب (۰/۰۰۶۲۵ پوند بر فوت مکعب) در دمای ۲۱ درجه سانتیگراد (۷۰ درجه فارنهایت) و فشار ۱۰۱ کیلوپاسکال (۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع مطلق)، گرمای ناشی از احتراق کمتر از ۱۹۰۰۰ کیلوژول بر کیلوگرم (۸۱۷۴ بی تی یو بر پوند) داشته باشند.

#### مبردهای گروه ۳

از نظر قابلیت اشتعال، مبردهایی که حداقل تراکم اشتعال (LFL)، کمتر یا برابر ۰/۱ کیلوگرم بر مترمکعب (۰/۰۰۶۲۵ پوند بر فوت مکعب) در دمای ۲۱ درجه سانتیگراد (۷۰ درجه فارنهایت) و فشار ۱۰۱ کیلوپاسکال (۱۴/۷ پوند بر اینچ مربع مطلق)، گرمای ناشی از احتراق برابر یا بیشتر از ۱۹۰۰۰ کیلوژول به کیلوگرم (۸۱۷۴ بی تی یو بر پوند) داشته باشند.

**مخزن با فشار جو:** مخزن سوخت مایعی که برای فشار جو طراحی شده و یا هوای آزاد خارج در ارتباط باشد.

**مخزن تحت فشار:** مخزن بسته ای که برای نگهداری مایع، گاز یا مخلوط آنها، در فشار معینی طراحی شده باشد.

**مخزن تغذیه:** مخزن سوخت مایعی که مستقیم یا به کمک پمپ، به مشعل دستگاه متصل باشد و آن را تغذیه کند.

**مخزن تغذيه ثقلی:** مخزن تغذيه ای که سوخت مایع به طول ثقلی و مستقیم از آن به مشعل دستگاه برسد.

**مخزن ذخيره:** مخزن سوخت مایع جداگانه که مستقیم به مشعل دستگاه متصل نباشد.

**مخزن روزانه:** مخزن تغذيه سوخت مایعی، با گنجایش حداکثر ۲۴۰ لیتر (۶۰ گالن آمریکایی)، که برای نصب بین مخزن ذخيره اصلی و مشعل دستگاه طراحی شده باشد و مخزن ذخيره اصلی را از مشعل دستگاه جدا کند.

**مشعل:** وسیله ای برای انتقال نهایی سوخت مایع یا گاز، همراه با هوا، به اتاق اشتعال دیگ، یا هر دستگاه دیگر، که سوخت مایع یا گاز مصرف می کند به منظور ایجاد اشتعال و کنترل آن.

**معبر قائم دود:** معبری که در داخل یک شافت قائم قرار می گیرد و محصول احتراق را به هوای خارج از ساختمان منتقل می کند.

**مکش:** اختلاف فشار موجود بین هوای خارج و دستگاه با سوخت مایع یا گاز، که سبب جریان بهم پیوسته هوا و گازهای حاصل از احتراق، در داخل معبر بین دستگاه و هوای خارج می شود.

**مکش القایی:** مکشی که توسط یک بادزن، نصب شده بین دستگاه با سوخت مایع یا گاز و انتهای دودکش ایجاد شود.

**مکش طبیعی:** مکشی که بر اثر ارتفاع دودکش و اختلاف دمای هوای خارج و گاز حاصل از احتراق پدید آید.

**منطقه آتش:** قسمتی از فضاهای داخل ساختمان، که از همه طرف (دیوارها، درها، سقف، کف) با جداره های مقاوم در برابر آتش، برای زمان معینی، محدود شده و از فضاهای مجاور جدا شده باشد.

**مواد سوختنی:** موادی که از چوب، کاغذ فشرده، الیاف گیاهی، پلاستیک و دیگر مواد مشابه ساخته شده یا از این مواد روکش شده باشد، این مواد چه در مقابل شعله ور شدن مقاوم باشند یا نباشند چه پوشش دیگری داشته یا نداشته باشند، به هر حال در تماس با شعله آتش خواهند گرفت و خواهند سوخت.

**مواد نسوختنی:** موادی که غیر از «مواد سوختنی» باشند. مواد «نسوختنی» با مواد «نسوز» تفاوت دارند.

**موتورخانه:** اتاقی که در آن سیستمهای تبرید یا اجزای آن قرار گرفته و در آن الزامات ایمنی رعایت شده باشد.

**مورد تأیید:** مورد تأیید مسئول امور ساختمان در شهرداری، یا هر مقام قانونی دیگر.

**مهارج:** وسیله ای برای ثابت نگهداشتن لوله در یک نقطه، از نظر موقعیت، امتداد و جهت، در شرایط دما و بار وارد به آن.

**نفوذ هوا به داخل:** نفوذ هوای خارج به داخل ساختمان، از راه درزهای پنجره ها، درها و هر شکاف دیگری در دیوار، کف یا سقف ساختمان.

**وسيله قطع خودکار گاز:** وسیله ای که در صورت بالاتر رفتن دمای آب گرم در یک سیستم تولید و توزیع آب گرم کننده، از حد دمای پیش بینی شده، با عمل آن شیر قطع خودکار گاز بسته می شود.

**هوا:** هوایی که به منظور احتراق، تعویض، کنترل دما، رطوبت و پاکیزگی و غیره بطور طبیعی یا مکانیکی در فضاهای ساختمان جریان می یابد.

**هوای احتراق:** هوای لازم برای آنکه احتراق در یک دستگاه با سوخت جامد، مایع یا گاز، بطور درست و مطمئن و با رعایت الزام ایمنی انجام گیرد.

**هوای استاندارد:** هوای با دمای ۲۱ درجه سانتیگراد (۷۰ درجه فارنهایت) و فشار ۱۰۱/۳ کیلوپاسکال (۹۲/

۲۹ اینچ جیوه) را می نامند.

**هوای بازگردانی شده:** هوایی که از یک فضای تهویه مطبوع شده به منظور استفاده دوباره به عنوان هوای رفت برگردانده می شود.

**هوای برگشت:** هوایی که از یک فضای تهویه مطبوع شده بر می گردد و بازگردانی یا تخلیه می شود.

**هوای بیرون - تازه:** ورود هوای بیرون به داخل فضاهای ساختمان، که قبلاً در داخل ساختمان گردش نکرده باشد.

**هوای تخلیه:** هوایی که از یک فضا برگردانده می شود و دیگر مورد استفاده قرار نمی گیرد.

**هوای دریافتی از بیرون:** هوایی که برای جبران هوای تخلیه شده از بیرون به داخل ساختمان وارد می شود.

**هوای رفت:** هوایی که به هر فضا، یا مجموعه ای از فضاهای ساختمان، به منظور تعویض هوا، کنترل دما، رطوبت، پاکیزگی و غیره فرستاده می شود.

**هوای مطبوع:** آن قسمت از هوای ورودی به فضا از خارج، به اضافه هوای بازگردانی شده، که به منظور تأمین شرایط مطلوب هوا در فضای معین بهبود کیفیت یافته است.

**هود:** نوعی وسیله دریافت کننده هوا که به یک سیستم تخلیه مکانیکی متصل است و به منظور جمع آوری و رفع هوای گرم، بخار آب، دود، بود، چربی و گازهای دیگر ناشی از احتراق، در بالا یا نزدیک دستگاههای پخت یا هر دستگاه دیگری که از این نوع گازها را از خود متصاعد می کند، نصب می شود.

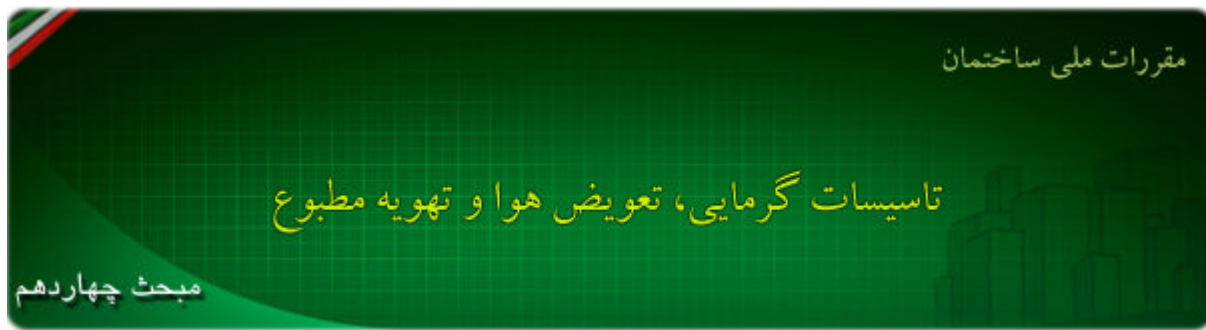
#### هود نوع ۱

هود آشپزخانه مخصوص جمع آوری و دفع بخار آب، گرما، بو، روغن و دود.

#### هود نوع ۱۱

هود عمومی آشپزخانه برای جمع آوری و دفع بخار آب، گرما، بو و مانند آنها

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۳-۱۴ مقررات کلی

### ۱-۲-۱۴ کلیات

۱-۱-۲-۱۴ طراحی، نصب و بازرسی دستگاههای مختلف در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع ساختمان، که حدود و دامنه آن در (۱-۱-۱۴) تعریف شده است، باید بر طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات ملی ساختمان انجام شود.

۲-۱-۲-۱۴ طرح و نصب تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع در ساختمان باید با رعایت صرفه جویی در مصرف انرژی، طبق الزامات مندرج در «مبحث نوزدهم- صرفه جویی در مصرف انرژی» صورت گیرد.

۳-۱-۲-۱۴ تغذیه برق، سیم کشی، کنترل و اتصال برق به دستگاههایی که الزامات طرح و نصب آنها در این مبحث مقرر شده است، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم - تاسیسات الکتریکی» انجام گیرد.

۴-۱-۲-۱۴ تغذیه آب و تخلیه فاضلاب، لوله کشی و اتصال لوله آب و فاضلاب به دستگاههایی که الزامات طرح و نصب آنها در این مبحث مقرر شده است، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تاسیسات بهداشتی» انجام گیرد.

۵-۱-۲-۱۴ دستگاههای با سوخت مایع یا گاز باید بر اساس سوختی که با آن تغذیه می شوند و برای ارتفاع محل نصب از سطح دریا، طراحی و آزمایش شده باشند.

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

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

۶-۱-۲-۱۴ اگر دستگاه با لرزه گیر نصب می شود، دستگاه و تکیه گاه آن، باید با استفاده از قطعات مهارکننده، در محل نصب کامل مستقر و مستحکم گردد.

۷-۱-۲-۱۴ در صورتی تعویض اجزای معیوب آسیب دیده لازم شود، اجزای جدید و جایگزین باید همان مشخصات تأیید شده اجزای اولیه را داشته باشند.

۸-۱-۲-۱۴ اگر دستگاه در جایی نصب می شود که در معرض خطر سیل باشد، دستگاه باید در ارتفاعی بالا تر از خط تراز احتمالی سیل نصب شود، یا به ترتیبی حفاظت شود که در زمان سیل احتمالی، آب نتواند به داخل دستگاهها، کانالهای هوا، پلنوم و دیگر اجزای آن وارد و در آن جمع شود.

۹-۱-۲-۱۴ در صورتی که دستگاه در محل زلزله خیز نصب می شود، تکیه گاه دستگاه باید با رعایت الزامات

مندرج در «مبحث ششم - بارهای وارده» طراحی و نصب شود.

#### ۱۴-۳-۲ پلاک گذاری

#### ۱۴-۳-۱-۲ گواهی آزمایش

الف) دستگاههایی که در تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع به کار می روند، باید دارای پلاک مشخصات، که به تأیید یک مؤسسه معتبر رسیده است باشد.

ب) مؤسسه ای که پلاک مشخصات را گواهی می کند، باید نمونه ای از آن دستگاه را، برابر الزامات یکی از استانداردهای مورد تأیید، آزمایش کند.

(۱) مؤسسه گواهی کننده باید مدارک مربوط به روند آزمایش را تهیه و نگهداری کند.

(۲) مدارک باید شامل جزئیات لازم برای مطابقت آن با الزامات مندرج در استاندارد مربوطه، در مورد آزمایش دستگاه باشد.

#### ۱۴-۳-۲-۲ مؤسسه گواهی کننده:

الف) مؤسسه گواهی کننده باید شخصیت حقوقی داشته و دارای صلاحیت لازم برای آزمایش دستگاه مورد نظر باشد.

ب) مؤسسه گواهی کننده باید به همه ابزار و تجهیزات لازم برای آزمایش دستگاه مورد نظر مجهز باشد.

پ) مؤسسه گواهی کننده باید نیروی انسانی کارآزموده و باتجربه، که برای انجام عملیات آزمایش و ارزیابی آن آموزش دیده باشد، در استخدام داشته باشد.

#### ۱۴-۳-۲-۳ پلاک دستگاه

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

ب) روی پلاک دستگاه باید حداقل نام یا علامت تجاری سازنده، مدل، شماره سری، علامت یا مهر مؤسسه گواهی کننده نقش شده باشد.

پ) علاوه بر آن چه در بند (۱۴-۳-۲-۳) «ب» مقرر شده، روی پلاک دستگاه نکات زیر هم باید درج شده باشد:

(۱) دستگاههای الکتریکی: اطلاعات مربوط به ولت، آمپر و فاز، اطلاعات مربوط به اجزای الکتریکی دستگاه مانند ولت، آمپر، وات و فاز، مقدار گرمای خروجی بر حسب وات، فاصله های لازم برای دسترسی و حفاظت.

(۲) دستگاههای با سوخت مایع یا گاز: نوع سوختی که برای مصرف در دستگاه تأیید شده، ظرفیت گرمایی دستگاه بر حسب وات، فاصله های لازم برای دسترسی و حفاظت.

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

#### ۱۴-۳-۲-۴ حفاظت ساختمان

۱۴-۳-۲-۴-۱ لوله کشی، کانال کشی و نصب دستگاههای تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع در داخل ساختمان باید به ترتیبی انجام گیرد که به اجزای ساختمان، از نظر ایستایی و نیز از نظر جدارهای مناطق آتش، آسیب نرساند.



۱۴-۳-۳-۲ در صورتی که ایجاد شکاف، برش، سوراخ در دیوارها، سقف یا کف فضایی از ساختمان، که به یک منطقه آتش برای درجه معینی از مقاومت در برابر آتش مشخص شده، لازم شود انجام این کار باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سوم - حفاظت ساختمانها در برابر حریق» صورت گیرد.

۱۴-۳-۳-۲-۲ ایجاد سوراخ، شکاف یا برش در تیرها، ستونها و دیگر اجزای باربر سازه ساختمان، به منظور عبور لوله یا دیگر اجزای تأسیساتی، مجاز نیست، مگر آنکه در طراحی سازه ساختمان پیش بینی شده باشد.

#### ۱۴-۳-۴ محل دستگاهها

۱۴-۳-۴-۱ دستگاههای مکانیکی تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع باید در فضاهایی با شرایط مندرج در این فصل نصب شوند.

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

۱۴-۳-۴-۳ دستگاههای با سوخت مایع یا گاز نباید در فضاهای زیر نصب شوند، یا هوای احتراق را از این فضاها دریافت کنند: اتاق خواب، حمام، توالت، انباری ساختمان.

الف) رعایت محدودیتهای مندرج در بند (۱۴-۳-۴-۳) در موارد زیر لازم نیست:

- ۱) بخاری یا آبگرمکن با سوخت مایع یا گاز، که همه هوای احتراق را مستقیم از خارج دریافت کند.
- ۲) بخاری یا آبگرمکن گازی، با دودکش مستقیم به خارج که هوای احتراق را از محل نصب بگیرد و اتاق محل نصب بطور غیرعادی درزبند یا کامل بسته نباشد.
- ۳) بخاری، آبگرمکن یا شومینه با سوخت جامد، که اتاق محل نصب بطور غیرعادی درزبند یا کامل بسته نباشد.

۴) بخاری یا آبگرمکن با سوخت مایع یا گاز که هوای احتراق را از محل نصب بگیرد و در اتاق محل نصب دریچه ای، با دمپر خود بسته شو، به خارج داشته باشد.

۱۴-۳-۴-۴ دستگاههای تأسیسات مکانیکی نباید در جایی نصب شوند که در معرض ضربات مکانیکی و فیزیکی قرار داشته باشد. در چنین حالتی باید حفاظ هایی به منظور جلوگیری از آسیب دیدن دستگاه پیش بینی شود.

۱۴-۳-۴-۵ حجم اتاقی که دستگاههای با سوخت مایع یا گاز (جز دیگ آبگرم یا بخار) در آن نصب می شود، باید دست کم ۱۲ برابر حجم دستگاه باشد.

۱۴-۳-۴-۶ حجم اتاقی که دیگ آبگرم یا بخار در آن نصب می شود، باید دست کم ۱۶ برابر حجم دیگ باشد.

۱۴-۳-۴-۷ اتاقی که در آن دستگاههای مکانیکی نصب می شود، باید روشنایی دائمی داشته باشد. کلید چراغ این اتاق باید به محل ورود به اتاق و نیز به محل دسترسی به دستگاه نزدیک باشد.

#### ۱۴-۳-۵ نصب دستگاهها

##### ۱۴-۳-۵-۱ کلیات

الف) دستگاههایی که برای نصب در وضعیت ثابت طراحی شده باشند، باید در محل خود به طور پایدار و مطمئن بسته و مهار شوند و برای مقابله در برابر بارهای قائم و افقی، در محدوده مجاز، تکیه گاههایی طراحی و ساخته شود.

ب) برای حفاظت کارکنان باید قسمتهای متحرک دستگاه، مانند چرخ طیار، بادزن، پولی، تسمه و دیگر اجزای مشابه، با حفاظ فلزی مقاوم و مناسب، پوشانده شوند.

پ) سطوح گرم کننده در فضاهای داخلی ساختمان، که محل سکونت، اقامت یا کار انسان باشد، باید در برابر احتمال سوختگی غیرارادی حفاظت شود.

(۱) اگر دمای این سوح بیش از ۹۰ درجه سانتیگراد باشد، باید با قراردادن حفاظ هایی مانع تماس مستقیم این سطوح با بدن اشخاص شد.

۲-۵-۳-۱۴ نصب دستگاههای تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع باید طبق دستورالعملهای کارخانه سازنده و الزامات مقرر در این قسمت از مقررات صورت گیرد.

الف) دستورالعمل کارخانه سازنده باید، به هنگام بازرسی، در محل موجود باشد.

ب) اگر دستگاه روی کف نصب می شود، باید یک فونداسیون به ارتفاع دست کم ۸ سانتیمتر، مورد تأیید قرار گیرد.

پ) اگر در دستورالعمل سازنده، نصب روی کف سوختنی مجاز اعلام شده باشد، این امر باید مورد تأیید قرار گیرد.

ت) اگر در دستورالعمل سازنده، نصب روی کف سوختنی مجاز اعلام شده باشد، این فونداسیون باید از هر طرف دست کم ۳۰ سانتیمتر بعد از دستگاه ادامه یابد. فونداسیون سوختنی در سمتی که مشعل دستگاه قرار دارد، باید دست کم ۹۰ سانتیمتر بعد از دستگاه ادامه یابد.

ث) اگر دستگاه به به سقف آویخته می شود، فاصله زیر دستگاه تا کف نباید کمتر از ۱۵ سانتیمتر باشد.

#### ۲-۵-۳-۱۴ نصب در فضای با خطر

الف) در فضاهای با خطر، گاراژ عمومی و خصوص، تعمیرگاهها و پارکینگها، نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز باید به ترتیبی باشد که وسیله احتراق دستگاه دست کم ۴۵ سانتیمتر بالاتر از کف، و در صورتی که سازنده ارتفاع بیشتری را توصیه کرده باشد، در آن ارتفاع نصب شود.

ب) نصب این دستگاهها در فضایی که محل حمل و نقل یا استفاده از مواد سوختنی، قابل اشتعال یا قابل انفجار باشد، مجاز نیست.

پ) اگر دستگاه با سوخت مایع یا گاز در گاراژ عمومی، تعمیرگاهها و پارکینگها و دیگر فضاهایی نصب شود که محل عبور مکرر خودروها باشد، دستگاه باید پشت دیوارهء حائلی با فاصله دورتر و ارتفاعی بالاتر از مسیر خودروها قرار گیرد تا از ضربات فیزیکی حفاظت شود.

(۱) در چنین فضاهایی اگر دستگاه در ارتفاع نصب می شود. باید زیر دستگاه دست کم ۳۴۰ سانتیمتر بالاتر از کف قرار گیرد. اگر خودرو از زیر دستگاه عبور می کند و ارتفاع آن بیش از ۱۸۰ سانتیمتر است دستگاه باید طوری نصب شود که زیر آن دست کم ۶۰ سانتیمتر بالاتر از روی خودرو باشد.

ت) اگر دستگاه با سوخت مایع یا گاز در گاراژ خصوصی نصب می شود، باید در ارتفاع دست کم ۱۸۰ سانتیمتر بالاتر از کف قرار گیرد.

#### ۲-۵-۳-۱۴ نصب در ارتفاع:

الف) اگر دستگاه روی بام و با فاصله کمتر از ۲ متر از لبه بام، یا روی سطح دیگری که بیش از ۷۵ سانتیمتر از زمین اطراف ارتفاع داشته باشد، نصب شود، باید فضای سرویس اطراف دستگاه با نردهء حائل حفاظت شود.

(۱) ارتفاع نردهء محافظ، نسبت به تراز محل نصب آن، باید دست کم ۱۰۰ سانتیمتر باشد.

(۲) نردهء محافظ باید طوری ساخته شود که اندازه های سطوح باز آن کمتر از ۴۰ سانتیمتر باشد.

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

#### ۲-۵-۳-۱۴ نصب در خارج ساختمان

الف) اگر دستگاه در خارج از ساختمان نصب می شود، باید برای نصب در هوای آزاد آزمایش و تأیید شده باشد.

#### ۱۴-۳-۶ فضاهای دسترسی

۱۴-۳-۶-۱ دستگاههای مکانیکی، از جمله دستگاههای با سوخت مایع یا گاز، باید یس از نصب قابل دسترسی باشند، به طوری که بازرسی، سرویس، تعمیر یا تعویض آنها، بدون برداشتن یا تخریب اجزای دائمی ساختمان، امکانپذیر باشد. کنترلرهای خودکار، لوازم اندازه گیری مانند دماسنج، فشارسنج و غیره مشعل دستگاههای با سوخت مایع یا گاز، فیلتر، دمنده یا مکنده هوا و موتورهای محرک این دستگاهها باید پس از نصب، به آسانی قابل دسترسی باشند.

الف) به هنگام نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز، حداقل فاصله دستگاه از مواد سوختنی که دستگاه برای آن آزمایش شده و توسط سازنده اعلام شده است، باید رعایت شود.

#### ۱۴-۳-۶-۲ نصب در اتاق

الف) اتاقیکه دستگاههای مکانیکی، از جمله دستگاههای با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می شود، باید معبر بدون مانع و در ورودی داشته باشد که اندازه پهنای آن دست کم ۱۰۰ و ارتفاع آن دست کم ۲۰۰ سانتیمتر باشد.

(۱) در صورت لزوم، معبر بدون مانع و اندازه در ورودی آن باید طوری انتخاب شود که عبور بزرگترین قطعه دستگاه از آن به سهولت امکانپذیر باشد.

#### ۱۴-۳-۶-۳ نصب در فضاهای زیرزمین

الف) اگر دستگاه در فضای زیرزمین نصب می شود، باید مسیر بدون مانع، و دریچه ای مناسب برای عبور بزرگترین قطعه دستگاه از آن، پیش بینی شود. اندازه دریچه نباید از ۷۵\*۷۵ سانتیمتر کمتر 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 دست کم برابر ۷۵\*۷۵ سانتیمتر وجود داشته باشد.

ب) اگر در کف زیرزمین گودالی با عمق بیش از ۳۰ سانتیمتر برای استقرار دستگاه ایجاد می شود، دیواره این گودال باید از هر طرف دست کم ۳۰ سانتیمتر و با جلو دستگاه دست کم ۷۵ سانتیمتر فاصله داشته باشد. دیواره اطراف گودال باید با بتن یا مصالح ساختمانی مقاوم دیگر، دست کم تا ارتفاع ۱۰ سانتیمتر بالاتر از تراز سطح اطراف گودال، حفاظت شود.

پ) در مناطقی که احتمال سیلاب بیش از ۱۰ سانتیمتر بالای کف گودال وجود داشته باشد، باید کف گودال از زیر دستگاه دست کم ۳۰ سانتیمتر پایین تر باشد.

#### ۱۴-۳-۶-۴ نصب دستگاه روی بام

الف) اگر دستگاه روی بام، یا اسکلتی بیش از ۴/۸ متر ارتفاع نصب می شود، باید در اطراف آن فضای سرویس، برابر دستورالعمل کارخانه سازنده و مورد تأیید، پیش بینی شود. باید راه دسترسی دائمی و مطمئن در تراز سطح بام اطراف یا تراز سطح محوطه تا تراز سطح فضای سرویس دستگاه، پیش بینی شود.

(۱) راه دسترسی نباید مستلزم بالا رفتن از موانعی به ارتفاع بیش از ۷۵ سانتیمتر یا راه رفتن روی بام شیبداری با شیب بیش از ۳۳ درصد باشد.

ب) اگر دستگاه روی بام شیبداری، با شیب بیش از ۲۵ درصد، نصب می شود به طوری که لبه بام شیب دار بیش از ۷۵ سانتیمتر از تراز سطح محوطه بالاتر باشد، باید اطراف دستگاه سکوی تراز، به اندازه های توصیه

شده در دستورالعمل سازنده و مورد تأیید، برای دسترسی پیش بینی شود.  
(۱) اندازه های این سکو نباید از ۷۵ سانتیمتر کمتر باشد و اطراف آن باید نرده حفاظ، برابر (۱۴-۳-۵-۴) قرار داده شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۱۴-۴ تعویض هوا

### ۱۴-۴-۱ کلیات

#### ۱۴-۴-۱-۱ حدود و دامنه کار

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

(۱) هر قسمت از فضاهای ساختمان که در اشغال و تصرف انسان باشد، باید تعویض هوای طبیعی یا مکانیکی داشته باشد، مگر در مواردی که در (۴-۴-۱۴) مقرر شده است.

ب) تعویض هوا، در هر فضایی که در اشغال و تصرف انسان است، به منظوره‌های زیر باید انجام گیرد:

تأمین اکسیژن برای تنفس؛

جلوگیری از افزایش گاز کرینیک؛

تخلیه هوای بودار، دود سیگار و گازهای زیان آور دیگر؛

جلوگیری از تراکم ماندن هوا؛

جلوگیری از تراکم رطوبت.

پ) این فصل از مقررات، الزامات دریافت هوای بیرون، بازگردانی هوا و تخلیه هوا را برای فضاهای ساختمان مقرر می‌دارد، الزامات طراحی، نصب و بازرسی تأسیسات زیر خارج از حدود این فصل از مقررات می‌باشد:

سیستمهای کنترل دما و رطوبت و تأمین شرایط آسایش؛

کانال کشی برای توزیع و تخلیه هوا؛

تأمین هوا برای احتراق؛

تعووض هوا و هودهای آشپزخانه؛

کنترل دود ناشی از آتش سوزی.

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

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

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

### ۱۴-۴-۲ دهانه های ورود و تخلیه هوا

#### ۱۴-۴-۲-۱ دهانه های هوای دریافتی از بیرون

الف) دهانه های هوای دریافتی از بیرون نباید در جایی قرار گیرد که احتمال ورود آلاینده ها به داخل فضا باشد.

ب) دهانه های هوای دریافتی از بیرون باید از هر دهانه تخلیه هوای آلوده، از قبیل دهانه های تخلیه هوا، دودکش، هواکش فاضلاب و مانند آنها، دست کم ۳ متر فاصله افقی داشته باشد، مگر آنکه دهانه های تخلیه هوا در تراز دست کم یک متر بالاتر از دهانه های هوای دریافتی قرار گیرد.

پ) دهانه های هوای دریافتی از بیرون دست کم باید ۳ متر از معابر عمومی (خیابان، کوچه، پارکینگ و مانند آنها) فاصله افقی داشته باشد. این دهانه هوای دریافتی باید دست کم ۳ متر از کف معابر عمومی بالاتر باشد.

ت) دهانه هوای دریافتی از بیرون باید دست کم ۳ متر از ساختمان مجاور فاصله افقی داشته باشد.  
ث) دهانه هوای دریافتی از بیرون باید با توری سیمی، دریچه یا شبکه، مقاوم در برابر شرایط هوای محل نصب، خوردگی و زنگ زدگی حفاظت شود.

#### ۱۴-۲-۲-۲ دهانه های تخلیه هوا

الف) دهانه خروج هوا از تخلیه مکانیکی در خارج از ساختمان باید در موقعیتی قرار گیرد که سرو صدای آن ایجاد مزاحمت نکند.  
ب) دهانه تخلیه هوا نباید در معابر عمومی قرار گیرد.

پ) دهانه تخلیه هوا نباید در جایی قرار گیرد که هوای تخلیه شده به سیستم تعویض هوای ساختمان وارد شود. فاصله افقی دهانه خروج هوا از هر دهانه باز ساختمان دست کم باید ۳ متر باشد، مگر آنکه دهانه خروج هوا دست کم یک متر بالاتر از دهانه باز قرار گیرد. دهانه خروج هوا نباید زیر دهانه باز ساختمان واقع شود.

ت) دهانه تخلیه هوا نباید در داخل شفت ها، راهروهای آدم رو، خزیده روها و فضاهای مشابه قرار گیرد.  
ث) دهانه تخلیه هوا نباید در فضای زیرشیروانی قرار گیرد.

ج) دهانه تخلیه هوا در خارج ساختمان باید با توری سیمی، دریچه یا شبکه، مقاوم در برابر شرایط هوای محل نصب، خوردگی و زنگ زدگی، حفاظت شود.

#### ۱۴-۲-۴ تعویض هوای طبیعی

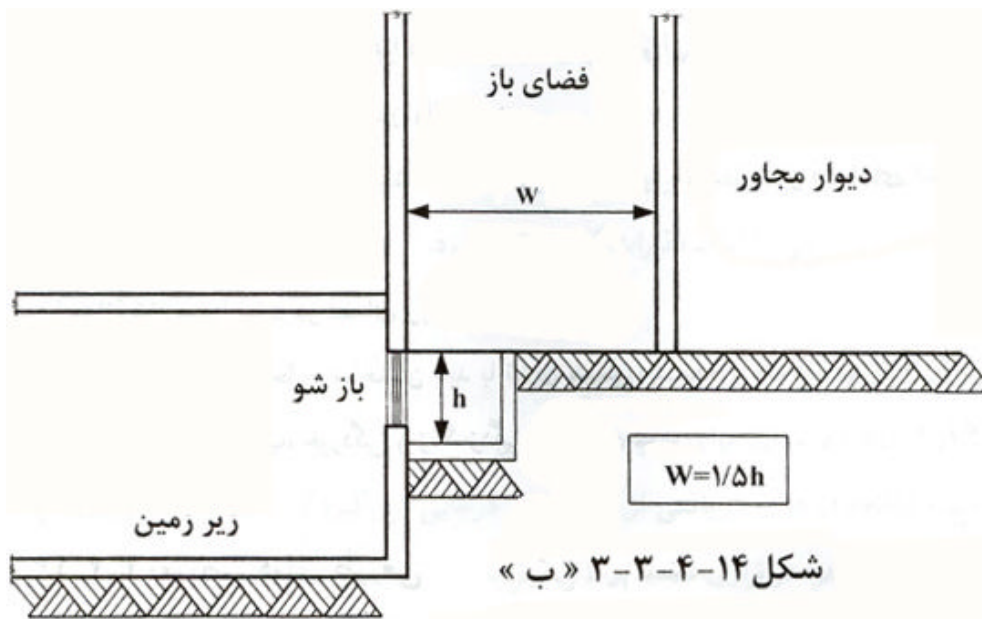
۱۴-۲-۴-۱ در هر قسمت از فضاهای ساختمان که در اشغال و تصرف انسان باشد و تعویض هوای موردنیاز با تهویه طبیعی ممکن باشد، تعویض هوا (تهویه) طبیعی باید پیش بینی شود و تعویض هوای مکانیکی لازم نیست.

۱۴-۲-۴-۲ تعویض هوای طبیعی هر فضا باید از راه دهانه های باز یا بازشوی آن فضا به هوای بیرون از ساختمان، از قبیل در، پنجره، دریچه، شبکه و مانند آن، صورت گیرد.

۱۴-۲-۴-۳ سطح بازشوی دهانه هر فضا به هوای خارج باید دست کم ۴ درصد سطح زیرینای آن فضا باشد، که تعویض هوای طبیعی آن موردنظر است.

الف) اگر فضایی که دهانه بازشوی مستقیم به هوای بیرون ندارد، از طریق فضای مجاور تعویض هوای طبیعی شود، دهانه بازشوی بدون مانع بین این دو فضا باید دست کم ۸ درصد سطح زیرینای فضای مورد نیاز و به هر حال نباید از ۲ مترمربع کمتر باشد. سطح دهانه بازشوی فضای مجاور به هوای بیرون باید برای سطح زیرینای کل هر دو فضا محاسبه و اندازه گذاری شود.

ب) فضای واقع در زیرزمین، که تعویض هوای طبیعی آن موردنظر باشد، ممکن است از راه یک دهانه بازشوی قائم و یک دهانه بازشوی افقی به هوای بیرون مربوط شود. در این صورت عرض مفید فضای باز خارج که دهانه قائم به آن باز می شود باید دست کم ۱/۵ برابر عمق بازشو قائم باشد. (شکل (۱۴-۳-۴) «ب»)



#### ۴-۴-۱۴ تعویض هوای مکانیکی

۴-۴-۱۴-۱ در هر یک از فضاهای ساختمان، که با تهویه طبیعی نتوان تعویض هوای لازم را فراهم آورد، باید تعویض هوای مکانیکی انجام گیرد.

۴-۴-۱۴-۲ تعویض هوای مکانیکی باید شامل هوای رفت، هوای برگشت و یا تخلیه هوا باشد.

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

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

۴-۴-۱۴-۳ تعویض هوا (تهویه) مکانیکی ممکن است توسط تأسیسات تهویه مطبوع انجام گیرد، یا توسط تأسیسات مستقل و جداگانه ای، که اختصاص به منظور تعویض هوای مکانیکی طراحی و نصب می شود، صورت پذیرد.

۴-۴-۱۴-۴ مقدار هوای دریافتی از بیرون باید دست کم مطابق جدول (۴-۴-۱۴) باشد.

۴-۴-۱۴-۵ بازگردانی هوای برگشتی در فضاهای ساختمانی باید با رعایت حداقل مقدار هوای دریافتی از بیرون، که در جدول (۴-۴-۱۴) مقرر شده است، صورت گیرد. از کل مقدار هوای رفت، هر مقدار که اضافه بر حداقل مقدار هوای دریافتی از بیرون باشد، مجاز است که بازگردانی شود.

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

(ب) بازگردانی هوای استخر سرپوشیده مجاز نیست، مگر آنکه رطوبت نسبی آن به ۶۰٪ یا کمتر رسیده باشد. بازگردانی هوای این فضا به فضاهای دیگر مجاز نیست.

(پ) بازگردانی هوای فضاهای زیر مجاز نیست.

(۱) توالت و پیسوار؛

(۲) حمام؛

(۳) آشپزخانه و آبدارخانه؛

(۴) رختکن؛

(۵) پارکینگ مشترک؛

(۶) فضایی که در آن گازهای زیان آور تولید شود.

**جدول شماره (۴-۴-۱۴) حداقل مقدار هوای دریافتی از بیرون مورد نیاز فضاهای با کاربری مختلف**

ملاحظات	بر هر اتاق		برای واحد سطح		برای هر نفر		نوع کاربری فضا		
	فوت مکعب در دقیقه	لیتر در ثانیه	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	لیتر در ثانیه بر متر مربع	فوت مکعب در دقیقه	لیتر در ثانیه			
برای هرامشین تخلیه مکانیکی	۱۰۰	۵۰			۱۵	۷٫۵	اتاق آشپزخانه	واحد مسکونی	
	۵۰	۲۵					توالت و حمام		
	۱۰۰	۵۰	۱٫۵	۷٫۵			پارکینگ خصوصی پارکینگ مشترک		
					۲۰	۱۰	اتاق دفتر	اداری	
					۲۰	۱۰	اتاق کنفرانس		
تخلیه مکانیکی	۳۰	۱۵			۱۵	۷٫۵	اتاق خواب	هتل، خوابگاه	
					۲۰	۱۰	سرسرا		
	۳۵	۱۸			۲۰	۱۰	اتاق کنفرانس حمام		
					۱۵	۷٫۵		سالن اجتماعات	
					۲۰	۱۰	سالن غذاخوری	رستوران	
				۱٫۵	۷٫۵	۱۵	آشپزخانه		
					۲۰	۱۰	کافه تریا		
				۰٫۳	۱٫۵		زیرزمین	فروشگاه‌ها	
				۰٫۲	۱		طبقات		
				۰٫۱۵	۰٫۷۵		انبار		
						۲۵	۱۳		رختشوی خانه
						۱۵	۷٫۵	جای تماشاچیان	ورزشگاه
					۲۵	۱۳	فضای ورزشی		
				۰٫۵	۲٫۵		استخر بسته		
						۱۵	۷٫۵	کلاس درس	فضاهای آموزشی
					۲۰	۱۰	آزمایشگاه		
					۱۵	۷٫۵	کتابخانه		
					۲۰	۱۰	کارگاه		
				۰٫۵۰	۲٫۵		رختکن		
برای هر توالت با پیسوار تخلیه مکانیکی تخلیه مکانیکی	۵۰	۲۵	۰٫۰۵	۰٫۲۵			راهروها	فضاهای عمومی	
			۰٫۵۰	۲٫۵			توالت عمومی رختکن		

۶-۴-۴-۱۴ در صورتی که تراکم آلاینده ها در هوای دریافتی از بیرون از مقادیر جدول (۶-۴-۴-۱۴) بیشتر باشد، باید به کمک فیلتر یا وسایل دیگر جداسازی آلاینده ها، کیفیت هوای دریافتی از بیرون را بهبود بخشید.

**جدول (۶-۴-۴-۱۴) حداکثر میزان تراکم آلاینده ها در هوای دریافتی از بیرون**



کوتاه مدت			دراز مدت			آلاینده ها
تراکم متوسط			تراکم متوسط			
دوره های زمانی	مقدار در یک میلیون ppm	میکروگرم بر مترمکعب	دوره های زمانی	مقدار در یک میلیون ppm	میکروگرم بر مترمکعب	
۲۴ ساعت	۰٫۱۴**	۳۶۵**	۱ سال	۰٫۰۳	۸۰	دی اکسید کربن
۲۴ ساعت	-	۱۵۰**	۱ سال	-	۵۰***	ذرات (PM10)*
۱ ساعت	۳۵**	۴۰۰۰۰**	-	-	-	مونواکسید کربن
۸ ساعت	۹**	۱۰۰۰۰**	-	-	-	مونواکسید کربن
۱ ساعت	۰٫۱۲	۲۳۵	-	-	-	اوزون
-	-	-	۱ سال	۰٫۰۵۵	۱۰۰	دی اکسید ازت
-	-	-	۳ ماه	-	۱٫۵	سرب

\* ذرات کوچکتر از ۱۰ میکرومتر (PM10)

\*\* بیش از یک بار در سال نباشد

\*\*\* متوسط حسابی

#### ۷-۴-۱۴ تعویض هوای فضاهای خالی از انسان

الف) فضاهای خالی از انسان، از قبیل کانال آدم رو، خزیده رو، فضای زیرشیروانی، انبار و مانند آن باید تعویض هوای طبیعی یا مکانیکی داشته باشد.

ب) حداقل مقدار تعویض هوای مکانیکی این فضاها باید برابر ۰/۱ لیتر بر ثانیه بر مترمربع از سطح افقی هر فضا باشد.

پ) سیستم تعویض هوای مکانیکی این فضاها باید وقتی کار کند که رطوبت نسبی آن از ۶۰ درصد بیشتر باشد. وقتی رطوبت نسبی کمتر از ۶۰ درصد باشد تعویض هوای مکانیکی لازم نیست.

#### ۵-۴-۱۴ تخلیه مکانیکی هوا

##### ۱-۵-۴-۱۴ لزوم تخلیه مکانیکی هوا

الف) در فضاهای در تصرف و اشغال انسان، که هوای آلوده و زیان آور برای سلامتی در آن وجود داشته باشد، از جمله موارد زیر لازم است تخلیه مکانیکی هوا به خارج از ساختمان فراهم شود.

(۱) در فضاهایی که بر اثر وجود ماشین ها، مخازن، دیگهای سوخت جامد، مایع یا گاز، جوش کاری پخت و پز و هر فعالیت دیگری ذرات گردو غبار، گرما، بو، دود، گاز و مانند آنها، تولید و به مقداری زیان آور برای سلامتی پراکنده شود.

(۲) در فضاهایی که در آنها منابع تولید و انتشار بو، دود، گاز، بخار، گرد و غبار و مانند آنها فرار داشته باشد، به طوری که انتقال

هوای آلوده آنها به فضاهای دیگر ساختمان برای سلامتی زیان آور باشد.

#### ۲-۵-۴-۱۴ الزامات تخلیه مکانیکی هوا

(الف) کل مقدار هوای ورودی از بیرون که به فضا وارد می شود. باید با کل مقدار هوایی که به صورت مکانیکی تخلیه می شود برابر باشد، مگر در موارد زیر:

(۱) اگر مقدار هوایی که به طور مکانیکی تخلیه می شود از مقدار هوایی که به طور مکانیکی به فضا وارد می شود بیشتر باشد، باید پیش بینی های لازم برای ورود هوای اضافی از بیرون یا از فضاهای مجاور، به طور طبیعی، به عمل آید.

(۲) اگر مقدار هوایی که به طور مکانیکی تخلیه می شود از مقدار هوایی که به طور مکانیکی به فضا وارد می شود کمتر باشد، باید پیش بینی های لازم برای خروج هوای اضافی به خارج ساختمان، به طور طبیعی، به عمل آید، بدون آنکه هوای آلوده به فضاهای دیگر نفوذ پیدا کند.

(ب) سیستم تخلیه مکانیکی هوا باید چنان طرح و نصب شود که قادر باشد کل هوای آلوده فضای مورد نظر را به خارج از ساختمان انتقال دهد.

(۱) سیستم تخلیه مکانیکی هوا فقط در مواقعی باید به کار افتد که تخلیه هوا لازم باشد. در مواقع دیگر سیستم تخلیه مکانیکی هوا ممکن است کار نکند.

(پ) سیستم تخلیه مکانیکی هوای حمام، توالت، رختکن و مانند آنها باید از سیستمهای تخلیه مکانیکی هوای فضاهای دیگر ساختمان جدا و مستقل باشد.

(۱) سیستم تخلیه مکانیکی هوای آشپزخانه باید کامل مستقل و جدا باشد.

(ث) تخلیه هوای اتاق پروژکتور فیلم و تصویر باید بطور مکانیکی صورت گیرد.

(۱) اگر دستگاه پروژکتور به سیستم تخلیه هوا مجهز باشد، مقدار تخلیه هوا باید طبق دستورالعمل سازنده دستگاه باشد.

(۲) اگر دستگاه پروژکتور بدون سیستم تخلیه هوا باشد، مقدار تخلیه مکانیکی هوا باید دست کم ۱۰۰ لیتر در ثانیه برای هر لامپ باشد. دمای محفظه ای که لامپ در آن قرار دارد نباید از ۵۴ درجه سانتیگراد بالاتر رود.

(۳) سیستم تخلیه هوای اتاق پروژکتور باید از هر سیستم تخلیه یا برگشت دیگری در ساختمان، جدا و مستقل باشد.

(ج) تخلیه هوای اتاق دستگاه خشکشویی باید به طور مکانیکی صورت گیرد.

(۱) مقدار تخلیه هوا باید دست کم برابر بیست بار تعویض هوا در ساعت باشد.

(۲) سیستم تخلیه هوا باید به کنترل خودکار مجهز باشد که وقتی دستگاه کار می کند سیستم تخلیه هوا هم کار کند. کنترل دستگاه باید خارج از اتاق محل نصب آن باشد.

(۳) سیستم تخلیه هوا باید قادر باشد، جریان هوایی با سرعت دست کم ۰/۵ متر بر ثانیه در جلو در بارگیری دستگاه ایجاد کند.

(چ) هر فضایی که مواد خطرناک در آن انبار شود، باید تخلیه هوای مکانیکی داشته باشد.

(۱) مقدار تخلیه هوا نباید از ۵ لیتر بر ثانیه بر مترمربع و کل مقدار تخلیه هوا نباید از ۷۵ لیتر در ثانیه کمتر باشد.

(۲) اگر گازهای منتشره از این مواد از هوا سنگین تر باشد، دهانه ورود هوای آلوده به سیستم تخلیه باید در ارتفاعی حداکثر ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف قرار گیرد.

(۳) سیستم مکانیکی تخلیه هوا باید به کنترل خودکار مجهز باشد تا تخلیه پیوسته هوا را اطمینان بخش سازد.

(۴) یک کنترل قطع اضطراری کار سیستم مکانیکی تخلیه هوا باید در خارج از انبار و نزدیک در ورودی آن در محل مورد تأسیس نصب شود.

(ح) تخلیه هوای گاراژ عمومی باید به طور مکانیکی صورت گیرد.

(۱) سیستم تخلیه مکانیکی هوای گاراژ عمومی باید بطور پیوسته کار کند، مگر آنکه به طور خودکار با فرمان از حسگری که میزان مونواکسید کربن را اندازه می گیرد، قطع و وصل شود و میزان تراکم آن را در کمتر از ۲۵ PPM نگاه دارد.

#### ۲-۵-۴-۱۴ تخلیه ماشین خشک کن رخت.

(الف) تخلیه هوای ماشین خشک کن رخت باید با رعایت دستورالعمل کارخانه سازنده باشد.

(۱) سیستم تخلیه هوای ماشین خشک کن رخت باید از هر سیستم تخلیه هوای دیگری در ساختمان جدا و مستقل باشد و

بتواند هوای گرم و مرطوب خروجی از ماشین را به خارج ساختمان منتقل نماید.

(۲) کانال تخلیه باید از ورق فولادی گالوانیزه یا آلومینیومی باشد، در زیر خطوط قائم دریچه بازدید داشته باشد، در خروج از ساختمان به دمپر کوران برگشت مجهز باشد. دهانه خروجی کانال تخلیه نباید توری داشته باشد.

(۳) فاصله کانال تخلیه هوا از مواد سوختنی باید دست کم ۱۵ سانتیمتر باشد.

(ب) اگر مقدار تخلیه هوای ماشین خشک کن رخت بیش از ۱۰۰ لیتر در ثانیه باشد، باید برای آن هوای ورودی پیش بینی شود. اگر ماشین در اتاق بسته ای باشد باید روی در اتاق یا هر جای دیگر، دریچه ورود هوا، دست کم به اندازه ۶۵۰ سانتیمتر مربع، پیش بینی شود.

#### ۱۴-۵-۴ موتور و بادزن

(الف) بادزن و موتور تخلیه هوا باید برای جریان تخلیه هوای مورد نیاز مناسب باشد.

(۱) موتور بادزن تخلیه هوای فضاهایی که در آن ذرات و گازهای قابل اشتعال وجود دارد باید از نوع مناسب برای این شرایط انتخاب شود و مورد تأیید قرار گیرد.

(۲) سیستمهای تخلیه ذرات و گازهای قابل اشتعال باید به کلید کنترل دستی مجهز باشند که در محلی دور از موتور و بادزن و مورد تأیید نصب شود تا بتوان با آن بادزن را خاموش کرد.

(۳) در فضاهایی که دستگاههای برقی کار می کنند و از آنها، گازها، دود و ذرات قابل انفجار یا قابل اشتعال منتشر می شود، این دستگاهها باید با سیستم تخلیه هوا مرتبط باشند، به طوری که این دستگاهها را نتوان راه اندازی کرد، مگر آن که سیستم تخلیه در حال کار باشد.

(۴) موتور بادزن سیستمهای تخلیه ذرات و گازهای قابل اشتعال باید در خارج از کانال تخلیه هوا قرار گیرند. موتور بادزن باید برای بازدید و تعمیر قابل دسترسی باشد.

(ب) قطعات و اجزای بادزن که با گازها، دود و ذرات قابل انفجار یا قابل اشتعال تماس پیدا می کنند، باید از جنس غیرفلزی یا ضدجرقه باشند یا آنکه بدنه آن با روکش هایی با این جنس کامل پوشانده شده باشد.

(۱) اگر اندازه و نوع ذرات گذرنده از بادزن احتمال جرقه زدن را ایجاد کند، جنس پره های بادزن و بدنه آن باید از نوع ضدجرقه انتخاب شود.

(۲) اگر بادزن برای شرایط ضدجرقه انتخاب می شود، یاتاقان آن نباید در داخل جریان هوا قرار گیرد و همه قطعات آن باید اتصال به زمین داشته باشد.

(۳) اگر بادزن برای تخلیه هوای فضاهایی مانند چوب بری و نجاری به کار می رود که احتمال گرفتن بین پره های آن می رود، بادزن باید از نوع پره - شعاعی یا لوله - محوری انتخاب شود.

(۴) در صورتی که بادزن برای انتقال هوای مواد خورنده به کار می رود، باید جنس آن در برابر این مواد مقاوم باشد یا با پوششی مقاوم در برابر مواد خورنده پوشانده شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## کانال کشی

### ۱۴-۵-۱ حدود و دامنه کار

۱۴-۵-۱-۱ طراحی، ساخت، نصب و بازرسی کانالهای انتقال هوا، به منظورهای زیر، باید طبق الزامات مندرج در این فصل («۱۴-۵-۱-۵» کانال کشی) انجام گیرد.

الف) هدایت هوای رفت، برگشت و تخلیه در تاسیسات تعویض هوا

ب) هدای هوای رفت، برگشت و تخلیه در تاسیسات تهویه مطبوع

پ) کانال کشی برای دریافت هوا از بیرون در سیستمهای تعویض هوا و تهویه مطبوع

ت) کانال کشی برای دریافت هوا از بیرون به منظور تأمین هوای لازم برای احتراق

ث) کانال کشی برای تخلیه هوای آلوده از قبیل ذرات گرد و غبار، دود، گازها، بخار، بو و هرگونه آلاینده زیان ور برای سلامتی، از فضاهای ساختمان.

ج) کانال کشی دستگاههای خنک کننده تبخیری، مانند کولر آبی.

### ۱۴-۵-۲ کلیات

۱۴-۵-۲-۱ کانال کشی مخصوص تخلیه هوای آلوده به گازها و غبارهای قابل اشتعال، گازهای خورنده یا سمی، دود و هرگونه آلاینده برای سلامتی باید جداگانه و مستقل باشد.

الف) کانال کشی مخصوص تخلیه هوای آلوده نباید جزئی از یک سیستم کانال کشی دیگری باشد که به فضاهای دیگر ساختمان راه داشته باشد.

۱۴-۵-۲-۲ پله ها و راههای فرار و راهروهای دسترسی به آنها، نباید به عنوان کانال یا پلنوم برای هوای رفت، برگشت، تخلیه یا دریافت هوای بیرون به کار می رود، مگر در موارد زیر:

الف) راهروهای دسترسی به خروجیهای فرار ممکن است برای دریافت هوای بیرون و رساندن آن به فضاهایی مانند توالت، حمام، رختکن، گونی شوی، که به این راهرو مستقیم باز شوند، به کار رود به شرطی که این راهروها را مستقیم و به میزان مورد نیاز این فضاها از بیرون دریافت کند.

ب) فضای داخل سقف یا کف کاذب راهرو ممکن است به عنوان پلنوم برگشت هوا به کار رود، به شرط آن که راهرو به عنوان منطقه ای با مقاومت معین در برابر آتش نباشد، یا آن که راهرو با مصالحی با همان درجه مقاوم در برابر آتش از پلنوم سقف یا کف کاذب جدا شده باشد.

پ) راهرو داخلی یک واحد آپارتمان مسکونی ممکن است به عنوان پلنوم هوای برگشت به کار رود.

### ۱۴-۵-۳ پلنوم

#### ۱۴-۵-۳-۱ کلیات

الف) فضاهایی از ساختمان که به عنوان پلنوم هوای رفت، برگشت و تخلیه مورد استفاده قرار می گیرد، باید به فضاهای خالی از انسان، از قبیل راهروهای زیرزمینی، داخل سقف یا کف کاذب طبقات، فضای زیرشیروانی و اتاق هوا رسان و مانند آنها،

محدود شود.

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

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

#### ۲-۵-۱۴ ساخت پلنوم:

(الف) ساخت جدارهای پلنوم باید با آن چه در مقررات برای مقاومت آن منطقهء ساختمان در برابر آتش مقرر شده است، مطابقت داشته باشد.

(۱) اگر پلنوم در قسمتی از ساختمان واقع شده باشد که به عنوان یک منطقه آتش با درجه مقاومت معینی، طراحی نشده باشد، پلنوم یک منطقه آتش محسوب نمی شود و لازم نیست جدارهای آن در برابر آتش مقاوم باشد.

(۲) در این حالت عبور لوله، کانال هوا، کابل برق، عایق لوله و کانال و روکش آن از داخل پلنوم محدودیتی ندارد.

(ب) مواد داخل پلنوم که در معرض جریان هوا قرار دارند، باید از جنس نسوختنی باشند یا ضریب انتشار شعله حداکثر ۲۵ و ضریب گسترش دود حداکثر ۵۰، طبق استاندارد ANSI/ASTM E84 داشته باشند.

(۱) جنس لوله و کانال هوا، جنس عایق لوله و عایق کانال هوا و روکش آن باید از نظر مقاومت در برابر آتش با آن چه برای جدارهای پلنوم مقرر شده، مطابقت داشته باشد.

(۲) کابل برق باید از نوع فشار ضعیف باشد و درجه مقاومت روکش آن با آن چه برای جدارهای پلنوم مقرر شده، مطابقت داشته باشد.

(پ) اگر سطح داخلی جدارهای پلنوم با اندود گچ پوشانده شده باشد، می توان از آن برای هوای برگشت استفاده کرد، به شرط آن که دمای هوای برگشت از ۵۲ درجه سانتیگراد بیشتر نباشد.

(۱) دمای سطوح گچی داخل پلنوم باید در حدی کنترل شود که از دمای نقطه شبنم هوای برگشت داخل پلنوم بیشتر نباشد.

(۲) پلنوم با اندود گچ نباید برای جریان هوای سیستم های خنک کننده تبخیری، مانند کولر آبی به کار رود.

#### ۴-۵-۱۴ ساخت کانال هوا

##### ۱-۴-۵-۱۴ کلیات

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

(ب) کانالهای هوای رفت، برگشت و تخلیه هوا نباید در تأمین شرایطی که برای مقاومت هر منطقه از ساختمان در برابر آتش مقرر شده است، اختلالی ایجاد کنند.

##### ۲-۴-۵-۱۴ کانالهای فلزی

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

۱- ANSI/SMACNA/HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS (15D)

۲- HVCA/SPECIFICATION FOR SHEET METAL DUCTWORK (DW/142)

(۱) انتخاب مصالح و روش ساخت با استفاده از استانداردهای دیگر به شرطی مجاز است که با استانداردهای مندرج در (۱۴-۵-۲-۴) «الف» مطابقت داشته و مورد تأیید باشد.

(ب) حداقل ضخامت ورق فولادی (فولادی گالوانیزه، فولادی زنگ ناپذیر) و آلومینیومی، مخصوص کانال با مقطع مربع یا مربع مستطیل باید مطابق جدول (۲-۴-۵-۱۴) «ب» باشد.

**جدول (۲-۴-۵-۱۴) «ب» حداقل ضخامت ورق برای ساخت کانال هوا با مقطع مربع یا مستطیل**

ورق آلومینیومی (ضخامت به میلی متر)	ورق فولادی (گالوانیزه، رنگ ناپذیر) (ضخامت به میلی متر)	بزرگترین بعد مقطع کانال	
		اینچ	سانتیمتر
۰٫۶۰	۰٫۵۰	تا ۱۲	تا ۳۰
۰٫۷۰	۰٫۶۰	۱۳ تا ۳۰	۳۳ تا ۷۵
۰٫۸۵	۰٫۷۵	۳۱ تا ۵۴	۷۸ تا ۱۳۷
۱٫۲۵	۱	۵۵ تا ۸۴	۱۴۰ تا ۲۱۳
۱٫۴۰	۱٫۲۵	بزرگتر	بزرگتر

(۱) جدول (۱۴-۵-۴-۲) «ب» ضخامت ورق فولادی و آلومینیومی کانال هوا با مقطع مربع یا مستطیل را، در سیستمهای کم فشار، که در آن سرعت جریان هوا بیشتر از ۱۰ متر در ثانیه نباشد نشان می دهد. در سیستمهای میان فشار و پرفشار انتخاب ضخامت ورق باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای مقرر شده در (۱۴-۵-۴-۲) «الف» صورت گیرد.

(پ) حداقل ضخامت ورق فولادی (گالوانیزه، زنگ ناپذیر) مخصوص کانال با مقطع دایره باید مطابق جدول (۱۴-۵-۴-۲) «پ» باشد.

جدول (۱۴-۵-۴-۲) «پ» حداقل ضخامت ورق برای ساخت کانال هوا با مقطع دایره

فیتینگ	کانال با درز در طول	کانال با درز اسپیرال	قطر مقطع کانال	
			اینچ	سانتیمتر
ورق فولادی (ضخامت به میلی متر)	ورق فولادی (ضخامت به میلی متر)	ورق فولادی (ضخامت به میلی متر)	اینچ	سانتیمتر
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	تا ۱۲	تا ۳۰
۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۵۰	۱۳ تا ۱۸	۳۳ تا ۴۶
۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۶۰	۱۹ تا ۲۸	۴۹ تا ۷۱
۱	۱	۰/۷۵	۲۹ تا ۳۶	۷۴ تا ۹۱
۱/۲۵	۱/۲۵	۱	۳۷ تا ۵۲	۹۴ تا ۱۳۲

(۱) جدول (۱۴-۵-۴-۲) «پ» ضخامت ورق فولادی با مقطع دایره را در سیستمهای کم فشار که در آن سرعت جریان هوا بیش از ۱۰ متر در ثانیه نباشد نشان می دهد. در سیستمهای میان فشار و پرفشار انتخاب ضخامت ورق باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای مقرر شده در (۱۴-۵-۴-۲) «الف» صورت گیرد.

ت) فیتینگ های کانالهای فلزی، از قبیل زانو، سه راه، تبدیل و غیره، باید با رعایت ضوابط مندرج در استانداردهای مقرر شده در (۱۴-۵-۴-۲) «الف» ساخته شود.

ث) در ساخت کانالهای فلزی، درزهای عرضی، درزهای طولی و دیگر درزها، باید با جوشکاری، پرچ کاری، نوار، چسب، خیر، ماستیک، واشر و دیگر لوازم مورد تأیید درزبندی شود.

(۱) میزان نشت هوا از درزهای کانال نباید از ۵ درصد بیشتر باشد.

#### ۱۴-۵-۴-۲ کانالهای غیرفلزی

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

### 1- ANSI/SMACNA/Fibrous Glass Duct Construction Standards

#### 2- ANSI/UL 181/UL 181A

(۱) انتخاب مصالح و روش ساخت با استفاده از استانداردهای دیگر به شرطی مجاز است که با استانداردهای مندرج در (۱۴-۵-۳-۴) «الف» مطابقت داشته و مورد تأیید باشد.

(۲) استفاده از کانالهای غیرفلزی، ساخته شده از مصالح سوختنی مجاز نیست.

ب) استفاده از کانالهای ساخته شده از پانل های گچی فقط برای هوای برگشت مجاز است. در این حالت دمای هوای داخل کانال نباید از ۵۲ درجه سانتیگراد بیشتر باشد و دمای سطح داخلی کانال در حدی کنترل شود که از دمای نقطه شبنم هوای داخل کانال کمتر نشود.

(۱) استفاده از کانالهای ساخته شده از پانل های گچی در سیستمهای خنک کننده تبخیری، از جمله کولر آبی، مجاز نیست.  
پ) کانالهای غیرفلزی، ساخته شده از پشم شیشه، باید با یکی از استانداردهای مندرج در (۱۴-۵-۳-۴) «الف» مطابقت داشته و مورد تأیید باشد.

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

#### ۱۴-۵-۴ کانالهای قابل انعطاف

الف) کانالهای قابل انعطاف، مخصوص اتصال به دریچه های هوا، یا اتصال به دستگاهها، از نظر مصالح و روش ساخت، باید با یکی از استانداردهای مندرج در (۱۴-۵-۳-۴) «الف» مطابقت داشته و مورد تأیید باشد.

ب) حداکثر طول کانالهای قابل انعطاف (فلزی یا غیرفلزی) نباید از ۴/۲۵ متر بیشتر باشد.

پ) دمای هوای داخل کانالهای قابل انعطاف (فلزی یا غیرفلزی) نباید از ۱۲۰ درجه سانتیگراد بیشتر باشد.

ت) کانالهای قابل انعطاف نباید از دیوار، کف، سقف و هر جدار دیگری که برای مقاومت معینی در برابر تش طراحی شده باشد، عبور کنند.

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

(۱) طول اتصال لرنه گیر نباید از ۲۵ سانتیمتر بیشتر باشد.

#### ۱۴-۵-۵ نصب کانال هوا

##### ۱۴-۵-۵-۱ کلیات

الف) سیستم کانال کشی رفت، برگشت، دریافت هوای بیرون و تخلیه هوا باید به نحوی طراحی و نصب شود که هوا را به مقدار و با شرایط مورد نیاز فضاها و به ترتیب مطلوب توزیع نماید.

(۱) کانال کشی هوا باید با رعایت شرایطی که برای هر منطقه آتش ساختمان تعیین شده، صورت گیرد.

##### ۱۴-۵-۵-۲ درزبندی

الف) اتصال قطعات کانال و فیتینگ ها باید، در حدی که در (۱۴-۵-۳-۴) «ث» (۱) مقرر شده، هوابند باشد.

(۱) مواد و مصالحی که برای درزبندی کانالها، فیتینگ ها و اتصالها به کار می رود نباید سوختنی باشد.

(۲) هیچ منفذ، سوراخ و دهانه باز نباید در سیستم کانال کشی باقی بماند، مگر آنکه برای کارکرد مطلوب سیستم هوارسانی مورد نیاز باشد.

##### ۱۴-۵-۵-۳ آویزها و تکیه گاهها

الف) برای ثابت نگهداشتن کانالها در وضعیت مورد نیاز، سیستم کانال کشی باید به وسیله تکیه گاهها و آویزها، در نقاط مناسب، به اجزای ساختمان متصل شود.

(۱) جنس مصالح آویزها و تکیه گاهها باید با آن چه برای هر منطقه آتش ساختمان مقرر شده است، مطابقت داشته باشد.

(۲) فاصله دو تکیه گاه و آویز، در کانالهای فلزی نباید از ۲ متر بیشتر باشد.

#### ۴-۵-۵-۱۴ نصب زیرزمین

(الف) اگر کانال فلزی هوا زیرزمین دفن می شود، باید با پوشش مورد تأیید در برابر اثر رطوبت و خوردگی خاک حفاظت شود.  
(۱) اگر کانال فلزی هوا، بدون پوشش حفاظت کننده، زیرزمین دفن شود کانال فلزی هوا باید داخل غلاف بتنی، به ضخامت دست کم ۵۰ میلیمتر قرار گیرد.

(ب) کانال هوایی که زیرزمین دفن می شود، باید به سمت نقطه تخلیه شیب داشته باشد.  
(پ) اگر کانال هوا در جایی زیرزمین دفن شود که در معرض سیل باشد، باید در تراز بالاتر از حداکثر ارتفاع سیل احتمالی نصب شود. در صورتی که کانال زیر این تراز نصب شود، باید در برابر اثر سیل بطور هیدروستاتیکی و هیدرودینامیکی مقاوم باشد.

#### ۴-۵-۵-۱۴ دریچه بازدید

(الف) به منظور بازدید یا نظافت داخل کانالهای هوا باید در نقاط مناسب دریچه دسترسی و بازدید پیش بینی شود.  
(۱) دریچه های بازدید دسترسی باید روی قسمتهایی از کانال هوا پیش بینی شود که دسترسی به آنها از طریق دریچه های هوای رفت، برگشت یا تخلیه ممکن نباشد.

(۲) دریچه بازدید باید در حدی که در (۴-۵-۱۴) «ت» (۱) مقرر شده هوا بند باشد.

(۳) جنس و ضخامت ورق دریچه های بازدید باید با جنس و ضخامت ورق کانال هوا مطابقت داشته باشد.

(۴) ساخت و نصب دریچه بازدید باید طوری باشد که بدون استفاده از ابزار، قابل باز کردن باشد.

#### ۴-۵-۵-۱۴ حفاظت کانال هوا

(الف) در نقاطی که کانال هوا در معرض ضربات فیزیکی ناشی از برخورد وسایل نقلیه، یا عوامل دیگر باشد و احتمال شکستن یا فرسایش کانال وجود داشته باشد، باید با نصب حفاظ های مناسب و مورد تأیید حفاظت شود.

(ب) اگر کانال هوا و اجزای آن در هوای آزاد خارج از ساختمان نصب شده باشند، باید در برابر اثر عوامل جوی حفاظت شوند.

(پ) طول کانال فلزی سیستمهای خنک کننده تبخیری، از جمله کولر آبی، که در معرض تابش مستقیم آفتاب باشد، نباید از ۲ متر بیشتر باشد.

(۱) در صورتیکه طول کانال فلزی بیش از ۲ متر باشد، باید با عایق گرمایی در برابر تابش آفتاب حفاظت شود.

#### ۴-۵-۵-۱۴ دریچه هوا

(الف) نصب دریچه های رفت، برگشت و تخلیه هوا باید طبق توصیه های کارخانه سازنده و مورد تأیید باشد.

(۱) دریچه های رفت هوا باید دمپر تنظیم مقدار هوا داشته باشند.

(۲) جنس دریچه هوا و پوشش رنگ آن باید تا دمای ۷۴ درجه سانتیگراد مقاوم باشد.

(۳) ساخت دریچه های هوا، مخصوص نصب در حمام، توالت، رختکن و فضاهای مشابه، باید طوری باشد که از فضاهای مجاور امکان دید نداشته باشد.

#### ۴-۵-۱۴ عایق کاری کانال هوا

##### ۴-۵-۱۴-۱ کلیات

(الف) عایق پلنوم و کانال هوا، و نیز روکش عایق، باید از جنس نسوختنی باشند. ضریب انتشار شعله حداکثر ۲۵ و ضریب گسترش دود حداکثر ۵۰، طبق استاندارد ANSI/ASTM E84 داشته باشند.

(۱) استفاده از مواد سوختنی به عنوان عایق، روکش عایق و مواد درزبندی از قبیل چسب، خمیر، نوار و غیره مجاز نیست.

(ب) قسمتهایی از طول کانال که از دیوار آتش عبور می کند، نباید عایق یا روکش عایق داشته باشد.

(پ) دمپر تنظیم هوا، دمپر آتش و دمپر دود نباید عایق یا روکش عایق داشته باشد.

(ت) سطوح دریچه های بازدید و دسترسی نباید با عایق یا روکش عایق پوشانده شود.

##### ۴-۵-۱۴-۲ عایق کانال در خارج ساختمان

(الف) عایق کانال هوا در تأسیسات گرمایی و سرمایی، در خارج از فضاهای ساختمان و در تماس مستقیم با هوای آزاد خارج،



باید مطابق جدول (۳-۶-۵-۱۴) «الف» باشد.

جدول (۳-۶-۵-۱۴) «الف» عایق کانال هوا در خارج از ساختمان در تأسیسات گرمایی و سرمایی

هوارسانی در تأسیسات گرمایی و سرمایی		
روزی - درجه سالانه: ۱۸/۳ درجه سانتیگراد	واحد SI: مقاومت گرمایی عایق - R $k.m_2/w$	واحد IP: مقاومت گرمایی عایق - R $(h-ft^2-F^o)/Btu$
کمتر از ۵۰۰	۱۸/۷۴	۳/۳
۵۰۱ تا ۱۱۵۰	۲۸/۳۹	۵
۱۱۵۱ تا ۲۰۰۰	۳۶/۹۱	۶/۵
بیش از ۲۰۰۰	۴۵/۴۲	۸

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

(۲) «پیوست ۱»، به عنوان قسمتی از «مبحث چهاردهم - تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع» محسوب نمی شود و نباید آن را به عنوان جزئی از مقررات، مشمول اجبار قانونی تلقی کرد.

(۳) «پیوست ۱» به هیچ وجه استفاده از منابع دیگر را، به منظور دستیابی به ارقام روز - درجه برای شرایط هوای محل نصب کانال، به شرط تأیید منتفی نمی کند.

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

(الف) در تأسیسات گرمایی و سرمایی، عایق کانال هوای رفت یا برگشت، در داخل فضاهای ساختمان، باید دست کم مطابق جدول (۳-۶-۵-۱۴) «الف» باشد.

جدول (۳-۶-۵-۱۴) «الف» عایق کانال در فضاهای داخل ساختمان، در تأسیسات گرمایی و سرمایی

هوارسانی در تأسیسات گرمایی (Heating) و سرمایی (Cooling)		اختلاف دمای هوای داخل و خارج	
واحد SI: مقاومت گرمایی عایق - R $k.m_2/w$	واحد IP: مقاومت گرمایی عایق - R $(h-ft^2-F^o)/Btu$	درجه فارنهایت	درجه سانتیگراد
عایق لازم نیست	عایق لازم نیست	کمتر از ۱۵	کمتر از ۸/۳
۱۸/۷۴	۳/۳	بین ۱۵ و ۴۰	۸/۳ تا ۲۲/۲
۲۸/۳۹	۵	بیش از ۴۰	بیش از ۲۲/۲

ب) عایق کاری کانالهای هوا در فضای بسته زیرشیروانی، شفت های بستهء ساختمان، داخل سقف های کاذب طبقات و دیگر فضاهایی که هوای آنها با سیستم گرمایی و سرمایی کنترل نمی شود، باید با رعایت جدول (۳-۶-۵-۱۴) «الف» صورت گیرد.

پ) کانالهای هوای رفت و برگشت، در فضاهای داخل ساختمان، در موارد زیر نیاز به عایق گرمایی ندارند، مگر آن که عایق کاری به منظور جلوگیری از تقطیر رطوبت هوا در تماس با سطوح خارجی کانال لازم شود.

(۱) کانال هوا در فضایی قرار گیرد که دمای آن با تأسیسات گرمایی یا سرمایی کنترل شود.

(۲) اختلاف دمای هوای داخل کانال و هوای فضایی که کانال در آن قرار گرفته، کمتر از ۸/۳ درجه سانتیگراد باشد.

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

(۴) کانالهای تخلیه هوا

(۵) کانال توزیع هوای سیستم خنک کننده تیخیری، از جمله کولر آبی.

ت) اگر سطح داخلی کانال هوا یا پلنوم، به منظور کاستن از شدت صدا، یا به منظورهای دیگر، عایق شود جنس عایق و مواد لازم برای نصب آن باید در برابر رشد جلبک، اثر رطوبت و فرسایش ناشی از جریان هوا مقاوم باشد.

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

#### ۱۴-۵-۷ دمپر آتش

#### ۱۴-۵-۷-۱ محل دمپر آتش

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

(۱) در عبور کانال هوا از دیوار یا تیغه جداکننده، که برای مقاومت در برابر آتش به مدت یک ساعت یا بیشتر، طراحی شده باشد.

(۲) در عبور کانال هوا از دیوار شفت های ساختمان، که برای مقاومت در برابر آتش به مدت یک ساعت یا بیشتر طراحی شده باشد.

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

ب) در موارد زیر نصب دمپر آتش لازم نیست.

(۱) در عبور کانال هوا از دیوارها، سقف ها و کفهای دو فضای مجاور که در یک منطقه آتش قرار داشته باشند.

(۲) وقتی کانال تخلیه هوا از دیوار شفت عبور کند و داخل شفت به سمت بالا کمتر از ۶۰ سانتیمتر ادامه یابد.

(۳) در عبور کانال هوا از یک فضای ساختمان به راهرو، در صورتی که ساختمان به سیستم آب افشان خودکار مجهز باشد.

(۴) وقتی که کانال هوا جزئی از یک سیستم تخلیه خودکار دود باشد.

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

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

#### ۱۴-۵-۲ ساخت و نصب

الف) جنس مصالح، نوع ساخت و آزمایش دمپر آتش باید مطابق استاندارد **ANSI/UL 555** یا استاندارد معتبر دیگر، مورد تأیید باشد.

ب) فیوز دمپر آتش باید در دمای ۷۴ درجه سانتیگراد باز شود و دمپر آتش به طور خودکار به حالت بسته درآید و از عبور آتش جلوگیری کند.

پ) دمپر آتشی که در مسیر عبور کانال هوا قرار می گیرد، جزئی از دیوار، تیغه، سقف یا کف جداکننده از فضای مجاور است و باید دقیق روی این جدارها، به ترتیب مورد تأیید، نصب شود.

#### ۱۴-۵-۳ درجهء دسترسی

الف) روی سطوح کانال، نزدیک دمپر آتش، به منظور بازرسی ادواری و تنظیم و در صورت لزوم نصب مجدد فیوز دمپر، باید درجهء بازدید و دسترسی نصب شود.

(۱) درجهء دسترسی باید در موقعیت و با اندازه هایی باشد که دسترسی به آسانی امکانپذیر باشد.

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

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

(۴) روی دریچهء دسترسی باید با خط درشت و خوانا برچسب دائمی «دمپر آتش» نصب شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۶-۱۴ تعویض هوا و هودهای آشپزخانه

### ۱-۶-۱۴ کلیات

#### ۱-۱-۶-۱۴ کلیات

الف) طراحی و نصب سیستم تعویض هوا و هودهای تجهیزات پخت و پز آشپزخانه ها، باید طبق الزامات این فصل از مقررات (۶-۱۴) «تعوینض هوا و هودهای آشپزخانه» انجام گیرد.

(۱) الزامات مندرج در «(۶-۱۴) تعویض هوا» و «(۵-۱۴) کانال کشی»، نا آنجا که به تعویض هوای آشپزخانه، ساخت و نصب کانال هوا و سیستم های تخلیه هوای آن مربوط می شود، نیز باید رعایت شود.

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

(۱) در موارد زیر نصب هود ضروری نیست:

- در صورتی که دستگاههای پخت و پز تجاری در واحدهای مسکونی نصب شود و برای مقاصد تجاری به کار نرود.  
- برای لوازم کمکی پخت و پز که بخار آغشته به چربی ندارند، از قبیل نان برشته کن، سماور تهیه چای و قهوه، تخم مرغ پز و غیره.

- در صورتیکه دستگاه گرم کن خوراک کامل بسته باشد و هیچ دهانه باز نداشته باشد.

(۱) در آشپزخانه واحد مسکونی که دستگاههای پخت و پز خانگی نصب می شود، تعویض هوا باید طبق الزامات مندرج در «(۶-۱۴) تعویض هوا» صورت گیرد.

(۲) در صورتی که دستگاه پخت و پز خانگی برای مقاصد تجاری به کار رود، باید به هود مجهز باشد.

### ۲-۶-۱۴ طراحی، ساخت و نصب هود

#### ۱-۲-۶-۱۴ کلیات

الف) طراحی، ساخت و نصب هود باید بگونه ای باشد که بخار آب، چربی، دود، بو و دیگر گازهای محصول پخت و پز را به داخل هود هدایت کند.

(۱) هود نوع ۱ باید روی دستگاههایی نصب شود که بخار، روغن و دود متصاعد می کنند.

(۲) روی دستگاههایی که بخار آب، گرما و بو منتشر می کنند باید هود نوع ۱ یا ۱۱ نصب شود.

ب) هودهای نوع ۱ باید به فیلتر روغن مجهز باشند.

#### ۲-۲-۶-۱۴ ساخت هود

الف) بدنه هود باید از ورق فولادی گالوانیزه، ورق فولادی زنگ ناپذیر یا ورق آلومینیومی ساخته شود.

(۱) ضخامت هود از ورق فولادی گالوانیزه دست کم باید برابر مقادیر زیر باشد:

- نوع ۱/۲ ۱/۲ میلیمتر

- نوع ۱ ۱ میلیمتر

(۲) ضخامت هود از ورق فولادی زنگ ناپذیر دست کم باید برابر مقادیر زیر باشد:

- ۱ نوع ۱ میلی‌متر

- ۱۱ نوع ۰/۸ میلی‌متر

(۳) ضخامت هود از ورق آلومینیومی دست کم باید برابر مقادیر زیر باشد:

۱ نوع ۱/۵ میلی‌متر

۱۱ نوع ۱/۲ میلی‌متر

ب) اتصال اجزای هود باید به ترتیبی طراحی و ساخته شود که سطوح داخلی هود صاف و صیقلی باشد. همه درزها و اتصالاتها آب بند و گازبند باشد.

(۱) اتصال اجزای هودهای فولادی گالوانیزه باید از نوع پرچ کاری و هودهای زنگ ناپذیر از نوع جوشی باشد.

(۲) اتصال اجزای هودهای آلومینیومی ممکن است با پرچ کاری صورت گیرد.

پ) سطوح داخلی و خارجی هودهای فولادی باید با رنگ نسوز و مقاوم در برابر اثر بخار آب و خوردگی حفاظت شود.

ت) سطوح داخلی هود باید به ترتیبی طراحی و ساخته شود که جز نقاطی که برای جمع آوری روغن پیش بینی شده، امکان تمرکز چربی و روغن وجود نداشته باشد.

(۱) برای هودهای نوع ۱ باید شیارهایی مخصوص هدایت روغن، در زیر فیلترهای روغن و در قسمت پایین محیط اطراف هود، پیش بینی شود.

(۲) قطرات روغن که در زیر هود جمع آوری و هدایت می شود باید با لوله مسی از هود به سمت ظروف و مخازن قابل تخلیه ای که برای این منظور نزدیک دستگاه پخت پیش بینی می شود، هدایت شود.

ث) طراحی و ساخت هود باید طوری باشد که همه سطوح و اجزای داخلی و خارجی آن در دسترس و یا قابل دسترسی باشد، تا تمیز کردن همه قسمت‌های آن به آسانی میسر باشد.

ج) سطح افقی لبه خارجی هود، که محل دریافت هوای گرم، بخار آب، دود و روغن است، باید روی دستگاه‌های پخت را کامل بپوشاند.

(۱) فاصله افقی لبه داخلی هود از لبه خارجی دستگاه‌های پخت دست کم باید ۱۵ سانتیمتر باشد، بطوریکه هود دست کم ۱۵ سانتیمتر به خارج از دستگاه‌های پخت ادامه داشته باشد.

(۲) ارتفاع کل هود، از سطح افقی زیر تا روی آن، نباید کمتر از ۶۰ سانتیمتر باشد.

#### ۱۴-۶-۲ فیلتر روغن

الف) هود نوع ۱، باید فیلتر روغن داشته باشد.

ب) واحدهای فیلتر روغن باید به ترتیبی در داخل هود قرارگیرند که همواره در دسترس باشد.

(۱) هر واحد فیلتر باید در داخل قابی که در هود برای نصب آن پیش بینی شده قرار گیرد، به طوری که بتوان فیلتر را بدون استفاده از ابزار، به آسانی بیرون آورد و دوباره در جای خود نصب نمود.

پ) ساخت فیلتر باید طبق یکی از استانداردهای معتبر باشد و روی فیلتر باید مارک کارخانه سازنده و استاندارد ساخت آن، به طور برجسته یا با مهر پاک نشدنی، نقش شده باشد.

ت) فیلتر روغن در داخل هود باید به ترتیبی نصب شود که زاویه سطح فیلتر با صفحه افق دست کم ۴۵ درجه باشد.

(۱) محل نصب فیلتر روغن در داخل هود باید طوری باشد که قطرات روغن را به داخل، شماره جمع آوری روغن، که در زیر آن پیش بینی شده، هدایت کند.

ث) تعداد واحدهای فیلتر و سطح کل آن باید طوری انتخاب شود که با توجه به مقدار گذر هوای هود، سطح فیلتر دست کم ۶۶/۰ مترمربع برای هر مترمکعب در ثانیه هوا باشد.

ج) فیلتر روغن باید در داخل هود به ترتیبی نصب شود که فاصله قائم آن از سطح افقی رویه دستگاه پخت و پز، دست کم برابر مقادیر زیر باشد:

دستگاه‌های پخت بدون شعله باز، ۷۵ سانتیمتر

دستگاه‌های پخت با شعله باز، ۱۰۰ سانتیمتر

دستگاههای کباب پز، ۱۲۰ سانتیمتر

#### ۴-۲-۶-۱۴ ظرفیت هود

الف) مقدار تخلیه هوای هودهای نوع سه طرفه و چهارطرفه، بر حسب نوع دستگاههای پخت و پز و دمای هر یک، باید دست کم مطابق جدول (۴-۲-۶-۱۴) «الف» باشد.

(۱) در صورتی که دستگاههای پخت و پز از نوع برقی باشد، مقدار تخلیه هوای هود را می توان تا ۸۰ درصد مقادیر داده شده در جدول (۴-۲-۶-۱۴) «الف» کاهش داد.

#### جدول (۴-۲-۶-۱۴) «الف» حداقل مقدار تخلیه هوای هودهای آشپزخانه

حداقل مقدار هوا بر واحد سطح افقی زیر هود				انواع دستگاههای پخت و پز
هودهای چهارطرفه		هودهای سه طرفه		
فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	مترمکعب در ثانیه بر مترمربع	فوت مکعب در دقیقه بر فوت مربع	مترمکعب در ثانیه بر مترمربع	
۲۰۰	۱	۱۵۰	۰٫۷۶	دستگاههای پخت با سوخت جامد، منقل زغالی کباب، دستگاههای مشابه دیگر (با روغن و چربی)
۱۲۰	۰٫۶۱	۸۰	۰٫۴۱	سرخ‌کن‌ها، کباب پزهای گازی، دستگاههای مشابه دیگر که دمای بالا دارند (با روغن و چربی)
۸۰	۰٫۴۱	۶۰	۰٫۳۰	اجاق‌های گاز، پلوپزها، دستگاههای مشابه دیگر که دمای متوسط دارند (با روغن و چربی)
۶۰	۰٫۳۰	۵۰	۰٫۲۵	گرم‌خانه‌ها، دم‌کن‌ها، دستگاههای مشابه دیگر که دمای پایین دارند (بدون روغن و چربی)

## ۱۴-۶-۲-۵ نصب هود

الف) هود باید با آویز یا بست های مناسب روی دستگاههای پخت نصب شود و به ترتیبی که در «(۱۴-۶-۲) ساخت هود» آمده، روی دستگاههای پخت را کامل ببوشاند.  
 (۱) آویز یا بست ود باید از مصالح نسوختنی باشد.

(۲) آویز یا بست هود باید به طور مطمئن به اجزای ساختمان متصل شود و تحمل بارهای افقی و قائم وارده را داشته باشد.

(۳) پیچ و مهره ها و میخ پرچ های اتصال باید از مصالح مقاوم در برابر رطوبت و خوردگی باشد. پیچ و مهره و دیگر وسایل اتصال آویز و بست به بدنه هود نباید از جدار هود عبور کند. اتصال باید به ترتیبی باشد که هیچ سوراخی در بدنه هود ایجاد نشود.

ب) هود باید به ترتیبی نصب شود که فاصله لبه خارجی آن از نزدیکترین مصالح سوختنی، از قبیل کمدها، میزها و قفسه هایی که از مصالح سوختنی ساخته شده باشد، دست کم ۴۵ سانتیمتر باشد.

#### ۱۴-۶-۳ تأمین هوای هود

##### ۱۴-۶-۳-۱ کلیات

الف) هوای مورد نیاز هودها، در مدتی که کار می کنند، باید تأمین شود.

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

(۲) اگر در آشپزخانه، غیر از هودها، دستگاههای دیگری که دودکش یا تخلیه هوای مکانیکی دارند، نصب شده باشد مقدار و نوع توزیع هوای جانشین که به آشپزخانه وارد می شود باید به ترتیبی باشد که روی سیستم تخلیه هوای هودها اثر نگذارد و مقدار هوای آنها را کاهش ندهد.

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

(۴) سیستم تأمین هوای جانشین برای هودهای آشپزخانه باید به ترتیبی باشد که به تعویض هوای آشپزخانه کمک نماید و از اتصال کوتاه بین هوای ورودی و تخلیه هوای هودها جلوگیری به عمل آورد.

##### ۱۴-۶-۳-۲ مقدار هوای جانشین

الف) مقدار هوای جانشین که به آشپزخانه وارد می شود، باید تقریباً با مقدار تخلیه هوای هودها برابر باشد.

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

ب) مقدار هوای بیرون که به منظور تأمین هوای هودهای آشپزخانه وارد می شود، باید با رعایت الزامات مندرج در «(۱۴-۴) تعویض هوا» باشد.

(۲) مجموع هوای دریافتی از بیرون و هوای ورودی از فضاهای مجاور به آشپزخانه نباید از  $7/6$  لیتر در ثانیه بر مترمربع سطح آشپزخانه کمتر باشد. این موضوع شامل آشپزخانهء واحد مسکونی نمی شود.

#### ۱۴-۶-۴ کانال کشی تخلیه هوای هودها

##### ۱۴-۶-۴-۱ کلیات

الف) الزامات مندرج در «(۱۴-۵) کانال کشی» بر این قسمت از مقررات نیز حاکم است، مگر آنکه با الزامات مندرج در «(۱۴-۴) کانال کشی تخلیه هوای هودها» مغایرت داشته باشد.

ب) سیستم کانال کشی تخلیه هوای هود باید سیستمی کامل جدا و مستقل باشد و با هیچ سیستم کانال کشی توزیع یا تخلیه هوای دیگری، مخلوط و مشترک نشود.

(۱) هر هود آشپزخانه نوع ۱، باید سیستم کانال کشی و تخلیه هوای جدا و مستقل داشته باشد.

(۲) هود آشپزخانه نوع ۱ نباید با هود آشپزخانه نوع ۱۱، کانال تخلیه هوای مشترک داشته باشد.

(۳) دو یا چند هود آشپزخانه نوع ۱، با رعایت شرایط زیر مجاز است که کانال تخلیه هوای مشترک داشته باشند:

- در صورتی که این هودها در یک فضا، در یک طبقه ساختمان و یا در دو فضای مجاور و مرتبط با هم قرار داشته باشند.
- در صورتی که این هودها در یک منطقه آتش ساختمان قرار داشته باشند.

##### ۱۴-۶-۴-۲ ساخت کانال

الف) کانال تخلیه هوای هودهای نوع ۱ باید از مصالح زیر ساخته شود:



- (۱) ورق فولادی، در این حالت ضخامت نامی ورق فولادی نباید از ۱/۶ میلیمتر کمتر باشد.
- (۲) ورق فولادی زنگ ناپذیر. در این حالت ضخامت نامی ورق نباید از ۱/۳ میلیمتر کمتر باشد.
- ب ( سطوح داخلی کانال تخلیه هوای هودهای نوع ۱ باید به ترتیبی ساخته شود که جز نقاطی که برای جمع آوری روغن پیش بینی شده، امکان تمرکز روغن و چربی در گوشه ها و درزهای آن نباشد.
- (۱) اتصال اجزای کانال باید جوشی باشد. همه درزها و اتصالات عرضی و طولی باید آب بند و گازبند باشد. پیچ و مهره ها و میخ پرچها و دیگر وسایل اتصال نباید از دیوارهای کانال به داخل آن عبور کند.
- (۲) کانالهایی که در معرض هوای آزاد یا مواد خورنده قرار می گیرند، باید در برابر خوردگی مقاوم باشند.
- (۳) بست ها و آویزها باید از مصالح نسوختنی باشند. اگر برای آویز کانالها از لرنه گیر استفاده می شود، لرنه گیر باید از جنس نسوختنی باشد.
- پ ( ساخت کانال هوای هودهای نوع ۱۱ باید طبق الزامات مندرج در «۴-۵-۱۴» ساخت کانال هوا» صورت گیرد.

#### ۴-۶-۱۴ عایق کاری

- الف) سطوح خارجی کانالهای تخلیه هوای هودها باید به طور کامل با عایق گرمایی پوشانده شود.
- (۱) عایق کاری باید طبق الزامات مندرج در «فصل چهارم - کانال کشی» صورت گیرد.
- (۲) همه سطوح خارجی عایق باید با روکش نسوختنی پوشانده شود.

#### ۴-۶-۱۴ جلوگیری از تراکم روغن

- الف) کانال کشی برای هودهای نوع ۱ باید به نحوی طراحی و اجرا گردد که در هیچ قسمت آن روغن و چربی جمع نشود.
- (۱) کانالهای افقی باید دست کم ۲ درصد نسبت به سمت نقاط تخلیه روغن شیب داشته باشند.
- (۲) در زیر هر کانال قائم باید دهانه های خروجی روغن پیش بینی شود.
- (۳) برای تخلیه روغن از دهانه های خروجی، باید در نقاط مناسب ظرف جمع آوری روغن، مورد تأیید، پیش بینی شود به طوری که روغن خروجی از کانال بتواند به طور ثقلی به این ظرف هدایت شود.

#### ۴-۶-۱۴ نصب کانال

- الف) دریچه بازدید
- (۱) به منظور بازدید و تمیزکردن ادواری، هر قسمت از کانال که از راه هود یا دهانه تخلیه هوا قابل دسترسی نباشد، باید به دریچه های بازدید مجهز باشد.
- (۲) دریچه بازدید باید از جنس کانال باشد و به درهایی مجهز باشد که با چفت و بست و یا هر روش مورد تأیید دیگری به طرز محکم و اطمینان بخش بسته شود، به طوری که بتوان آن را بدون استفاده از ابزار باز و بسته کرد.
- (۳) فاصله دریچه های بازدید در کانالهای افقی نباید از ۷ متر بیشتر باشد، دریچه بازدید کانالهای افقی باید روی دیواره قائم کانال نصب شود.
- (۴) دهانه بازشو دریچه بازدید باید دست کم ۳۰\*۳۰ سانتیمتر باشد.
- ب ( تمام مسیر کانال تخلیه هوای هودهای نوع ۱، از هود تا دهانه خروجی هوا، باید در یک منطقه آتش قرار گیرد.
- (۱) در صورتی که کانال تخلیه هوای هود از دیوار آتش، عبور کند و به منطقه آتش، دگرگ و وارد شود، ادامه کانال در منطقه آتش، دیگر باید در داخل محفظه ای بسته قرار گیرد که کانال تخلیه هوا را از فضای آن منطقه آتش جدا کند.
- (۲) جدارهای افقی یا قائم محفظه بسته باید دست کم یک ساعت در برابر آتش مقاوم باشد.
- (۳) جدار داخلی محفظه بسته باید دست کم ۱۵ سانتیمتر با سطح خارجی جدار کانال تخلیه هوا فاصله داشته باشد.
- (۴) اگر کانال تخلیه هوای هود در داخل محفظه بسته دریچه بازدید داشته باشد، باید به جدار محفظه، مقابل دریچه بازدید کانال، دریچه بازدید، دست کم یک ساعت مقاوم در برابر آتش، نصب شود.
- پ ( هیچ مانع یا زائده ای که در جریان تخلیه هوا ایجاد اختلال کند، نباید در داخل کانال تخلیه هوای هود قرار داشته باشد.
- (۱) نصب هر نوع دمپر، از جمله دمپر آتش، در داخل تخلیه هوای هود، مجاز نیست.

- (ث) فاصله کانال تخلیه هوای هود نوع ۱ از نزدیکترین مصالح سوختنی باید دست کم ۴۵ سانتیمتر باشد.
- (ث) نصب کانال تخلیه هوای هود نوع ۱۱ باید طبق الزامات مندرج در «۱۴-۵-۵» نصب کانال هوا صورت گیرد.
- (ج) سرعت جریان هوا در کانال تخلیه هوای هودها باید حداقل ۷/۶ متر بر ثانیه و حداکثر ۱۳ متر بر ثانیه باشد.

#### ۱۴-۶-۵ مکنده های برقی و دهانه تخلیه هوا

##### ۱۴-۶-۵-۱ مکنده برقی

- (الف) تخلیه هوای هود نوع ۱ و هود نوع ۱۱، باید به کمک مکنده های تخلیه هوا با موتور برقی صورت گیرد.
- (۱) مکنده تخلیه هوا باید ظرفیت و فشار مورد نیاز هود و سیستم کانال کشی مربوط به آن را داشته باشد.
- (۲) مکنده تخلیه هوا باید در خارج از هود و سیستم کانال کشی آن قرار گیرد و هوای آلوده را مستقیم به فضای خارج از ساختمان پرتاب کند.
- (ب) انتخاب موتور برقی مکنده تخلیه هوا، کابل برق و لوازم حفاظت برقی آن باید طبق الزامات مقرر در مبحث سیزدهم - ایمنی تأسیسات الکتریکی ساختمانها و مورد تأیید باشد.
- (ج) مکنده تخلیه هوا و موتور برقی آن باید در محلی و به ترتیبی نصب شود که دسترسی به آن آسان باشد و بازدید، سرویس و نگهداری آن به سهولت انجام گیرد.
- (۱) اگر نصب مکنده تخلیه هوای هود طوری باشد که احتمال تمرکز روغن و چربی در آن وجود داشته باشد، باید در کف محفظه مکنده هوا مجرای بیس بینی شود تا روغن از آن تخلیه شود و با جریان ثقلی، تا ظرف مورد تأیید برای جمع آوری روغن، هدایت شود.

##### ۱۴-۶-۵-۲ دهانه تخلیه هوا

- (الف) دهانه خروجی هوا از مکنده تخلیه هوای هود باید در جایی قرار گیرد که هوای آلوده خروجی هیچ برخوردی با سطوح بام، نمای ساختمان یا دیگر لوازم و تجهیزات روی بام نداشته باشد.
- (۱) انتهای خروجی کانال تخلیه هوای هود باید تا فضای خارج از ساختمان (بام یا دیوارهای خارجی ساختمان) ادامه یابد و نباید در داخل شفت های ساختمانی یا تأسیساتی رها شود.
- (ب) اگر مکنده هوا روی بام نصب می شود، دهانه خروجی هوا باید دست کم یک متر از سطح بام مجاور آن بالاتر باشد.
- (۱) فاصله افقی دهانه خروجی هوا از هر دهانه بازشو ساختمان، یا هر دهانه دریافت هوای بیرون، باید دست کم ۳ متر باشد.
- (ج) اگر مکنده هوا به دیوار خارجی ساختمان نصب شود مصالح ساخت این دیوار باید از نوع نسوختنی باشد.
- (۱) فاصله افقی دهانه خروجی هوا از هر دهانه بازشو ساختمان، یا هر دهانه دریافت هوای بیرون، نباید کمتر از ۳ متر باشد.
- (۲) دهانه تخلیه هوا نباید زیر هیچ دهانه بازشو ساختمان قرار گیرد.
- (۳) فاصله قائم دهانه خروجی تخلیه هوا، از تراز زمین محوطه مجاور، نباید کمتر از ۳ متر باشد.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۷-۱۴ دیگ و آب گرمکن

### ۱-۷-۱۴ حدود و دامنه کار

۱-۱-۷-۱۴ طراحی، ساخت، نصب و بازرسی دیگهای آب گرم و بخار، آب گرمکن و مخازن آب گرم تحت فشار، در تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع و تولید آب گرم مصرفی ساختمان، باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات (۷-۱۴) «دیگ و آب گرمکن» انجام گیرد.

- الف) الزامات مندرج در «(۳-۱۴) مقررات کلی» بر این فصل نیز حاکم است و باید رعایت شود.
- ب) این فصل از مقررات الزامات مربوط به دستگاههای با سوخت مایع یا گاز را مقرر می دارد.
- (۱) الزامات مربوط به دستگاههای با سوخت جامد خارج از حدود این فصل از مقررات است.
- پ) این فصل از مقررات الزامات دستگاههای با سوخت مایع یا گاز و دمای پایین را مقرر می دارد.
- (۲) الزامات مربوط به دستگاههای با دمای متوسط و با دمای بالا خارج از حدود این فصل از مقررات است.

### ۲-۷-۱۴ آب گرم کن و مخزن تحت فشار

#### ۱-۲-۷-۱۴ کلیات

الف) آب گرمکن و مخزن آب گرم، مخصوص آب گرم مصرفی، باید گواهی ساخت و آزمایش داشته باشد و طبق دستور کارخانه سازنده نصب شود.

ب) الزامات مندرج در «مبحث ۱۶- تأسیسات بهداشتی» باید در ساخت و نصب آب گرمکن و مخزن ذخیره آب مصرفی رعایت شود.

پ) آب گرمکن و مخزن ذخیره آن باید در محلی نصب شود که بدون تخریب اجزای دائمی ساختمان، قابل برداشتن باشد.

ت) اتصال لوله ها، شیر اطمینان و دیگر متعلقات آب گرمکن و مخزن ذخیره آن باید مطابق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم- تأسیسات بهداشتی» باشد.

### ۲-۲-۷-۱۴ استفاده از آب گرمکن برای گرمایش ساختمان

الف) اگر آب گرمکن، علاوه بر تهیه ذخیره آب گرم مصرفی، برای گرم کردن ساختمان هم به کار رود، باید از طرف سازنده برای این منظور توصیه شده باشد و گواهی ساخت و آزمایش داشته باشد.

ب) ظرفیت آب گرمکن که به منظور استفاده برای تهیه ذخیره آب گرم مصرفی و نیز گرمایش ساختمان به کار می رود، باید طوری انتخاب شود که بار گرمایی ساختمان موجب کاهش آب گرم بهداشتی مورد نیاز نشود.

### ۲-۲-۷-۱۴ مخزن تحت فشار ذخیره آب گرم مصرفی

الف) مخزن تحت فشار ذخیره آب گرم مصرفی باید برای شرایط کار آن ظرفیت مناسب داشته باشد و طبق دستور کارخانه سازنده نصب شود.

ب) ساخت مخزن و جوشکاری آن باید طبق یکی از استانداردهای معتبر باشد و مورد تأیید قرار گیرد.

**۲-۷-۱۴ دیگ آب گرم و بخار**

۱-۳-۷-۱۴ کلیات

الف) طراحی و ساخت دیگهای آب گرم و بخار باید طبق الزامات مندرج در یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISIRI 4231

BS 2790

ANSI/ASME I,IV

(۱) دیگ آب گرم و بخار باید به ترتیبی که در «(۳-۱۴) مقررات کلی» مقرر شده، گواهی ساخت و آزمایش داشته باشد.

**۲-۳-۷-۱۴ نصب**

الف) نصب دیگ آب گرم و بخار باید طبق دستورالعملهای سازنده صورت گیرد.

(۱) دستورالعمل راه اندازی و بهره برداری که در آن روش روشن کردن و راه اندازی، نکات مربوط به بهره برداری، دستورات نگهداری و روشن و خاموش کردن دستگاه درج شده باشد باید از طرف سازنده با دستگاه همراه شود و به طور دائم در محل نصب آن نگهداری شود.

(۲) سیستم کنترل دستگاه باید توسط نصب کننده تنظیم و آزمایش شود. نصب کننده باید نسخه کامل دیاگرام کنترل دستگاه را، همراه با دستورالعمل بهره برداری، تحویل دهد.

(۳) ظرفیت دستگاه و دیگر اطلاعات ضروری، به ترتیبی که در «(۳-۱۴) مقررات کلی» مقرر شده، باید روی پلاک دستگاه نقش شده باشد.

(ب) دستگاه باید روی فونداسیون مسطح و مقاوم برای تحمل وزن در حال کار دستگاه و توزیع این وزن روی فونداسیون، سوار شود. فونداسیون زیر دستگاه باید از جنس نسوختنی باشد.

(۱) دستگاه باید به طور اطمینان بخش و پایدار به اجزای سازه ساختمان مهار شود.

(۲) اگر دستگاه لرزش داشته باشد باید زیرپایه های آن لرزه گیر مناسب در برابر لرزش دستگاه و مورد تأیید نصب شود.

(پ) اتاقی که دستگاه در آن نصب می شود باید کفشوی و یا هر دهانه تخلیه دیگر، مناسب برای تخلیه آب دستگاه و مورد تأیید، داشته باشد.

(۱) اتصال تخلیه باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم \_ تأسیسات بهداشتی» صورت گیرد.

**۲-۳-۷-۱۴ فاصله اطراف دستگاه**

الف) به منظور بازرسی، سرویس، تعمیر، تعویض و مشاهده لوازم اندازه گیری، باید در اطراف دستگاه فاصله کافی پیش بینی شود.

(۱) راه عبور بدون مانع در اطراف دستگاه نباید از ۵۰ سانتیمتر کمتر باشد.

**۲-۳-۷-۱۴ فاصله ایمنی بالای دستگاه**

الف) فاصله بالای دیگ آب گرم یا بخار، از نوع یک پارچه، بدون دریچه آدم رو روی پوسته بالای آن، با ظرفیتی کمتر از یکی از مقادیر ۱۴۶۵ کیلووات (۵۰۰۰۰۰۰ بی تی یو در ساعت) انرژی ورودی، یا ۲۲۶۸ کیلوگرم در ساعت بخار یا ۹۲ مترمربع سطح حرارتی، از سقف نباید کمتر از ۶۰ سانتیمتر باشد.

(ب) فاصله بالای دیگ آب گرم یا بخار، با دریچه آدم رو روی پوسته بالای آن، با ظرفیتی کمتر از یکی از مقادیر مندرج در «الف» از سقف نباید کمتر از ۹۰ سانتیمتر باشد.

(پ) فاصله بالای دیگ بخار پرفشار با ظرفیتی کمتر از یکی از مقادیر مندرج در «الف» از سقف نباید کمتر از ۹۰ سانتیمتر باشد.

(ت) فاصله بالای دیگ بخار کم فشار و میان فشار و دیگ آب گرم، با ظرفیتی بیشتر از یکی از مقادیر مندرج در «الف» از سقف نباید کمتر از ۹۰ سانتیمتر باشد.

(ث) فاصله بالای دیگ بخار پرفشار، با ظرفیتی بیشتر از یکی از مقادیر مندرج در «الف» از سقف نباید کمتر از ۲۱۵ سانتیمتر باشد.

**۲-۷-۱۴ شیرها****۱-۲-۷-۱۴ شیر قطع و وصل**

الف) روی لوله ورودی و خروجی هر دیگ باید شیر قطع و وصل شود.

(۱) اگر تعدادی دیگ به صورت یک گروه موازی قرار گیرند، هر یک از دیگ ها باید به طور جداگانه شیر قطع و وصل داشته باشد.

**۲-۴-۷-۱۴ تغذیه آب دیگ**

الف) اتصال لوله آب، از شبکه لوله کشی توزیع آب مصرفی ساختمان، به سیستم تغذیه آب دیگ، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» صورت گیرد.

**۳-۴-۷-۱۴ شیر تخلیه سریع**

الف) هر دیگ بخار باید به شیر تخلیه سریع مجهز باشد.

(۱) شیر تخلیه سریع باید در محلی که روی دیگ پیش بینی شده نصب شود.

(۲) اندازه شیر تخلیه سریع باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده و دست کم برابر قطر دهانه تخلیه سریع دیگ باشد.

(۳) اتصال لوله تخلیه، از محل شیر قطع سریع تا نقطه دریافت فاضلاب در محل نصب دیگ، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم- تأسیسات بهداشتی» اجرا شود.

**۴-۴-۷-۱۴ اتصال لوله گاز سوخت**

الف) روی لوله ورودی گاز سوخت به مشعل دیگ، قبل از لوازم کنترل یک شیر قطع و وصل دستی باید نصب شود.

(۱) لوله انشعاب گاز برای شمعک باید پیش از این شیر قطع و وصل باشد. لوله انشعاب گاز برای شمعک باید شیر قطع و وصل مخصوص به خود داشته باشد.

**۵-۷-۱۴ لوازم اندازه گیری****۱-۵-۷-۱۴ دیگ آب گرم**

الف) هر دیگ آب گرم باید فشارسنج و دماسنج، یا وسیله مشترک اندازه گیری فشار و دما داشته باشد.

(۱) فشارسنج و دماسنج باید فشار و دمای دیگ را در وضعیت کار عادی آن نشان دهند.

**۲-۵-۷-۱۴ دیگ بخار**

الف) هر دیگ بخار باید فشارسنج و آب نما داشته باشد.

(۱) فشارسنج باید فشار دیگ را در وضعیت کار عادی آن نشان دهد.

(۲) شیشه آب نما باید طوری نصب شده باشد که تراز خط وسط آن برابر سطح آب دیگ در وضعیت کار عادی آن باشد.

**۶-۷-۱۴ کنترل سطح پایین آب**

۱-۶-۷-۱۴ دیگ آب گرم یا بخار باید با کنترل سطح پایین آب حفاظت شود.

الف) در صورتی که سطح آب از تراز ایمنی سطح پایین آب از دیگ پایین تر رود، کنترل سطح پایین آب باید بطور خودکار عمل احتراق را قطع کند.

(۱) تراز ایمنی سطح پایین آب توسط سازنده دیگ تعیین می شود.

**۷-۷-۱۴ شیر اطمینان****۱-۷-۷-۱۴ کلیات**

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

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

پ) هر مخزن تحت فشار باید با شیر اطمینان، یا وسیله محدودکننده سقف فشار دیگری، حفاظت شود.

ت) شیر اطمینان باید از یک مؤسسه مورد تأیید گواهی آزمایش داشته باشد.

(۱) شیر اطمینان دیگ بخار، آب گرم و مخزن تحت فشار باید ظرفیت تخلیه حداقل برابر ظرفیت دستگاهی که شیر اطمینان روی آن نصب می شود، داشته باشد.

(۲) روی دیگ بخار یا آب گرم ممکن است به جای یک شیر اطمینان چند شیر اطمینان نصب شود به طوری که ظرفیت تخلیه مجموع این شیرها برابر ظرفیت دستگاه باشد.

(۳) شیر اطمینان دیگ بخار و آب گرم و مخزن تحت فشار باید روی فشاری برابر حداکثر فشار کار دستگاه تنظیم شود.

(ث) شیر اطمینان باید روی دهانه ای که روی دیگ آب گرم و بخار و مخزن تحت فشار برای نصب آن پیش بینی شده است، نصب شود.

(۱) بین دیگ یا مخزن تحت فشار و شیر اطمینان نباید هیچ نوع شیر دیگری نصب شود.

(۲) روی لوله تخلیه بعد از شیر اطمینان نباید هیچ نوع شیر دیگری نصب شود.

#### ۲-۷-۷-۱۴ تخلیه شیر اطمینان

(الف) شیر اطمینان دیگ آب گرم و مخزن تحت فشار باید به طور ثقلی تخلیه شود.

(ب) تخلیه شیر اطمینان دیگ بخار باید توسط لوله در فضای خارج از ساختمان صورت گیرد.

(پ) لوله اتصال بین دهانه تخلیه شیر اطمینان و نقطه دریافت فاضلاب در محل نصب دیگ، یا فضای خارج، باید از نوع غیرقابل انعطاف و برای دمای سیال خروجی مناسب باشد.

(۱) قطر لوله تخلیه باید دست کم برابر قطر دهانه تخلیه شیر اطمینان باشد.

(ت) تخلیه شیر اطمینان دیگ بخار یا آب گرم نباید در نقاطی باشد که خطر آسیب رساندن به اشخاص یا تخریب و ضایع کردن اموال را داشته باشد.

(ث) در صورتی که تخلیه شیر اطمینان دیگ بخار کم فشار یا دیگ آب گرم به داخل لوله کشی فاضلاب ساختمان باشد، باید الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» در مورد اتصال آن رعایت شود.

#### ۸-۷-۱۴ لوازم کنترل و ایمنی

##### ۱-۸-۷-۱۴ کلیات

(الف) دیگ آب گرم و دیگ بخار باید به ترتیبی که کدر جدول (۱-۸-۷-۱۴) «الف» مقرر شده، به لوازم کنترل و ایمنی مجهز باشد.

(ب) گروه بندی دیگها بر اساس نوع سوخت و ظرفیت ورودی ساختمان، باید مطابق جدول (۱-۸-۷-۱۴) «الف» باشد.

##### ۲-۸-۷-۱۴ مراقبت از وجود شعله

(الف) روی هر مشعل دیگ باید یک کنترل مراقبت از وجود شعله داشته باشد که حضور یک شمعک را در نقطه ای که به طور اطمینان بخش مشعل اصلی را روشن می کند، برقرار نماید.

(ب) در دیگهای گروه A و هر گروه دیگری که به شمعک دائمی مجهز باشند، در صورت خاموش شدن شعله شمعک، باید در مدت ۹۰ ثانیه شیر ورودی گاز به طور صددرصد بسته شود، جز موارد زیر:

(۱) در دیگهای گروه G, F, E, B, A که جرقه زن الکتریکی مستقیم داشته باشند، فقط مشعل اصلی لازم است به این کنترل ایمنی مجهز باشد.

(۲) در دیگهای همه گروهها، که شمعک قطع شونده داشته باشند، فقط مشعل اصلی لازم است به این کنترل ایمنی مجهز باشد.

(۳) وجود این کنترل ایمنی در دیگهای گروه K لازم نیست.

##### ۳-۸-۷-۱۴ فشار گاز سوخت

(الف) در دیگهای گروه C و D سیستم کنترل باید به ترتیبی با شیر ورودی گاز مرتبط باشد که در صورت فشار گاز بالاتر یا پایین تر از حد تنظیم، این شیر را به طور غیربازگشتنی ببندد.

##### ۴-۸-۷-۱۴ دما یا فشار سوخت مایع

(الف) در دیگهای گروه F و G و H که سیستم پیش گرم کن، سوخت مایع داشته باشند، در صورتی که دمای سوخت مایع یا سایر

از حد تنظیم باشد، شیر ورودی سوخت مایع باید به طور خودکار بسته شود.

جدول شماره (۱۴-۸-۷-۱) الف:

کنترل‌های خودکار ایمنی و کنترل‌های حد دیگهای آب گرم و بخار

طراحی سیستم کنترل ایمنی و کنترل حد	تأمین قطع ورود سوخت	کنترل فشار بخار و سطح آب در دیگهای بخار	کنترل دما و سطح آب در دیگهای آبگرم	کنترل تخلیه برای اولیه (Prepurging)	کنترل راهاندازی یا تنظیم	کنترل اطمینان از ورود هوا	کنترل اطمینان از ورود سوخت	زمان‌کنترل‌های ایمنی (حداکثر بر حسب ثانیه)			انواع دیگها				
								روشن‌نشدن	تخلیه اصلی مشعل	تخلیه مشعل	زمان برای	نوع شمعک	ظرفیت گرمایی سوخت ورودی	نوع سوخت	گروه بندی دیگها
*	-	*	*	-	*	*	-	۹۰	۹۰	-	۹۰	هر نوع	۲۰۰۰۰ Btu/Hr	گاز	A
*	-	*	*	-	*	*	-	۲,۲(۱)	۱۵	۱۵	۱۵	Intermittent یا Interrupted	۲۰۰۰۰ تا ۱,۴۵۰,۰۰۰ Btu/Hr	گاز	B
*	*	*	*	*	*	*	*	۲,۲(۱)	۱۵	۱۵	۱۵	Intermittent یا Interrupted	۲۵۰۰۰۰ تا ۱,۵۰۰,۰۰۰ Btu/Hr	گاز	C
*	*	*	*	*	*	*	*	۲,۲(۱)	۱۵	۱۵	۱۵	قطع‌شونده Interrupted	۵۰۰۰۰۰ Btu/Hr	گاز	D
*	-	*	*	-	*	*	-	۹۰	۹۰	۹۰	-	هر نوع	۲۰۰۰۰ Btu/Hr	مایع	E
*	-	*	*	-	*	*	*	۲,۲(۱)	۳۰	۳۰	-	قطع‌شونده Interrupted	۲۰۰۰۰ تا ۱,۱۰۰,۰۰۰ Btu/Hr	مایع	F
*	-	*	*	-	*	*	*	۲,۲(۱)	۱۵	۱۵	-	قطع‌شونده Interrupted	۱۰۰۰۰۰ تا ۱,۳۰۰,۰۰۰ Btu/Hr		G
*	*	*	*	*	*	*	*	۲,۲	۶۰	۱۵	۱۵	قطع‌شونده Interrupted	۳۰۰۰۰۰ Btu/Hr	مایع	H
*	-	*	*	-	*	*	*	-	-	-	-	-	همه طرفها	برق	K

یادداشت‌های جدول (۱۴-۸-۷-۱) «الف»

(۱) سوخت ورودی یا ظرفیت ورودی باید با یکی از روشهای زیر تعیین شود:

۱- حداکثر سوخت ورودی به مشعل که توسط سازنده روی پلاک آن نوشته شده.

۲- ظرفیت نامی دیگ به اضافه ۲۵ درصد.

(۲) کاربرد شمعک از نوع قطع و وصل متناوب روی مشعل دیگهای گازسوز گروه C فقط در حالتی مجاز است که مشعل مورد تأیید قرار گرفته باشد.

(۳) در دیگهای گازسوز گروه B و C و D که دیگ و مشعل با شمعک دائمی، توسط سازنده به صورت یک واحد کامل سوار شده و مورد تأیید باشد، زمان روشن نشدن شعله اصلی مشعل حداکثر می‌تواند ۹۰ ثانیه باشد.

(۴) در دیگهای با سوخت مایع گروه F، در صورتی که مشعل به کنترلی مجهز باشد که پس از ۸/۰ ثانیه پس از روشن نشدن شعله اصلی مشعل، شمعک را دوباره روشن کند، زمان روشن نشدن شعله اصلی مشعل حداکثر می‌تواند ۳۰ ثانیه باشد.

(۵) در دیگهای با سوخت مایع گروه G، در صورتی که مشعل به کنترلی مجهز باشد که پس از ۸/۰ ثانیه پس از روشن نشدن شعله اصلی مشعل، شمعک را دوباره روشن کند، زمان روشن نشدن شعله اصلی مشعلی حداکثر می‌تواند ۱۵ ثانیه باشد.

ب) در دیگهای گروه F و G و H که مشعل آنها برای تبدیل سوخت مایع به ذرات خیلی ریز از هوای فشرده یا بخار استفاده می‌کنند، سیستم کنترل باید به ترتیبی با شیر ورودی سوخت مایع مرتبط باشد که در صورت کافی نبودن فشار ذرات خیلی ریز هوا یا بخار این شیر را بطور غیربازگشتنی ببندد.

#### ۱۴-۸-۷-۵ کمبود جریان هوا

الف) در دیگهایی که مشعل گازی با سوخت مایع و بادزن رانشی یا القایی دارند، یا در دیگهای با مشعل گازی، در صورتی که جریان هوا قطع یا کمتر از حد تنظیم شود، سیستم کنترل باید به ترتیبی با شیر ورودی سوخت مرتبط باشد که این شیر به طور خودکار بسته شود.

(۱) اگر پمپ سوخت مایع و بادزن حرکت خود را بطور مستقیم از موتور مشترکی بگیرند، این کنترل دیگر لازم نیست.

#### ۱۴-۸-۷-۶ تخلیه هوای داخل دیگ

الف) در دیگهای گروه C و D و H شعله شمعک و مشعل اصلی نباید روشن شود، مگر آنکه فرایند تخلیه هوای داخل دیگ انجام

شده باشد.

(۱) زمان این فرایند باید به اندازه کافی طولانی باشد تا تمام هوای داخل اتاق احتراق و دیگر فضاهای داخلی دیگ، دست کم چهاربار تعویض شود.

(ب) در صورتی که نصب دیگ طوری باشد که تعویض هوا بطور طبیعی صورت نگیرد و هوا در داخل اتاق احتراق محبوس بماند، لازم است جایجایی و تخلیه هوای داخل دیگ با وسایل مکانیکی صورت گیرد.

(۱) اگر زمان لازم برای تعویض هوای همه فضاهای داخلی دیگ به آسانی قابل اندازه گیری نباشد، باید زمان لازم برای پنج بار تعویض هوای اتاق احتراق تا اولین گذر دود فراهم شود.

(۲) در مشعل های گازی آتمسفریک بدون بادزن مکانیکی برای جریان هوا و نیز در مشعلهای با سوخت مایع که بیش از دو سوم هوای موردنیاز برای احتراق بدون بادزن مکانیکی به اتاق احتراق می رسد، تعویض و تخلیه هوا به میزان چهار بار لازم نیست، به شرط آنکه دهانه هوای ثانویه این مشعل ها به هوای خارج قابل بسته شدن نباشد. اگر دهانه هوای ثانویه این مشعلها قابل بسته شدن باشد، باید بیش از روشن شدن شعله اصلی، دهانه هوای ثانویه دست کم به مدت چهار دقیقه در وضعیت کاملاً باز قرار گیرد.

#### ۷-۸-۷-۱۴ کنترل‌های ایمنی در دیگهای آب گرم

الف) دیگهای آب گرم، کم فشار و پرفشار، باید با دو عدد کنترل دمای حد بالا و یک عدد کنترل سطح پایین آب، مرتبط با شیر ورودی سوخت به مشعل اصلی و به منظور بستن آن مجهز باشند.

(۱) از دو عدد کنترل دما، آن یک که روی دمای بالاتر تنظیم شده است، باید امکان تنظیم مجدد دستی داشته باشد. در صورتی که دیگ آب گرم از نوع یکپارچه و با ظرفیتی برابر ۱۱۷ کیلووات (۴۰۰۰۰۰ بی تی یو در ساعت) یا کمتر باشد، تنظیم مجدد دستی روی کنترل دمای بالا دیگر لازم نیست.

(ب) کنترل دمای حد بالا و کنترل سطح پایینی آب در این دیگها باید در محلی و به ترتیبی نصب شود که عملیات آزمایش، سرویس و تعویض این کنترلها، بدون تخلیه آب سیستم، امکانپذیر باشد.

(۱) این شرط در مورد ساختمانهای مسکونی کوچکتر از ۶ واحد لازم نیست رعایت شود.

پ) اگر دیگ کویل دار باشد، به این معنی که سطح حرارتی دیگ را کویل ها تشکیل دهند، می توان به جای کنترل سطح پایین آب دیگ، روی لوله آب گرم یک حسگر جریان نصب کرد.

#### ۸-۸-۷-۱۴ کنترل‌های ایمنی در دیگهای بخار

الف) دیگهای بخار کم فشار و پرفشار باید با دو عدد کنترل فشار حد بالا، مرتبط با شیر ورودی سوخت به مشعل اصلی و به منظور بستن آن، مجهز باشند.

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

(ب) دیگهای بخار کم فشار و پرفشار باید با دو عدد کنترل سطح پایین آب مجهز باشند.

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

#### ۹-۸-۷-۱۴ شیر اطمینان قطع سوخت

الف) روی مشعل اصلی دیگهای گروه C و D و H باید شیر اطمینان قطع سوخت، مورد تأیید با تنظیم مجدد خودکار نصب شود که با برنامه سیستم کنترل مرتبط باشد.

(۱) اگر مشعل اصلی با سوخت مایع باشد و فشار ورودی به شیر اطمینان قطع سوخت بیش از ۶۹Kpa باشد، برای زمانی که مشعل کار نمی کند، باید یک شیر اطمینان قطع سوخت دوم، که بعد از شیر اطمینان قطع سوخت اول و سری با آن قرار می گیرد، روی مشعل نصب شود.

(ب) روی مشعل اصلی دیگهای گروه C و D، که فشار ورودی گاز بیش از VKpa باشد، در صورتی که اتاق احتراق دیگ بسته، یا دیگ از نوع لوله آتش و افقی باشد، باید دو عدد شیر اطمینان قطع سوخت مورد تأیید نصب شود.

(۱) یکی از شیرهای اطمینان قطع سوخت باید با تنظیم مجدد خودکار باشد.

(۲) شیر اطمینان قطع سوخت دیگر باید به عنوان کنترل کاردیگ به کار رود.



(۲) هر دو شیر اطمینان قطع سوخت باید با برنامه سیستم کنترل مرتبط باشند.

پ) (دیگهای گروه C و D که فشار ورودی گاز بیش از ۷Kpa داشته باشند، باید به وسایل در دسترس و دائمی برای بازرسی ادواری از گازیند بودن شیر اطمینان قطع سوخت، مجهز باشند.

#### ۹-۷-۱۴ مخزن انبساط

##### ۱-۹-۷-۱۴ کلیات

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

ب) مخزن انبساط ممکن است از نوع باز یا از نوع بسته باشد.

پ) ظرفیت مخزن انبساط باز باید برای دما و فشار کار سیستم محاسبه و انتخاب شود.

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

##### ۲-۹-۷-۱۴ مخزن انبساط باز

الف) مخزن انبساط باز باید در تراز نصب شود که سطح آب داخل آن، در وضعیت کار عادی سیستم، دست کم ۱۲۰ سانتیمتر از بالاترین اجزای سیستم گرمایی بالاتر باشد.

ب) گنجایش مخزن انبساط باز باید برای سیستم آب گرم موردنظر مناسب باشد.

پ) در مخزن انبساط باز باید، علاوه بر اتصال به سیستم گرمایی، اتصالات زیر پیش بینی شود:

(۱) در قسمت بالای مخزن باید لوله سرریز، دست کم به قطر نامی ۱ اینچ، نصب شود. ادامه لوله سرریز تا نقطه تخلیه آب، باید مطابق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» باشد.

(۲) مخزن انبساط باز باید لوله هواکش داشته باشد تا هوای داخل مخزن را بدون هر نوع شیر یا مانع دیگری، به هوای آزاد مربوط کند.

##### ۳-۹-۷-۱۴ مخزن انبساط بسته

الف) مخزن انبساط بسته باید برای فشار و دمای کار سیستم گرمایی موردنظر مناسب باشد.

ب) مخزن انبساط بسته باید گواهی آزمایش فشار کار، از یک موسسه آزمایش کننده معتبر، داشته باشد.

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

پ) مخزن انبساط بسته باید به متعلقات لازم از قبیل تخلیه آب و شیشه آب نما، مجهز باشد.

(۱) روش تخلیه آب باید به ترتیبی باشد که بتوان بدون تخلیه آب سیستم گرمایی مخزن را تخلیه کرد.

ت) مخزن انبساط بسته باید به لوازمی مجهز باشد که بتوان به کمک آنها هوا یا گاز ازت را به آن تزریق کرد و فشار موردنیاز سیستم را تأمین نمود.

ث) گنجایش مخزن انبساط بسته

(۱) گنجایش مخزن انبساط بسته، برای هر سیستم گرمایی با آب گرم، در سیستم واحدهای (SI) باید دست کم برابر مقداری باشد که از رابطه زیر بدست می آید:

$$V_t = \frac{0.000738V_s - 0.0349V_s}{\left(\frac{P_a}{P_f}\right) - \left(\frac{P_a}{P_o}\right)}$$

که در آن:

$$V_t = \text{حداقل گنجایش مخزن (مترمکعب)}$$

$$V_s = \text{حجم آب سیستم، بدون حجم مخزن انبساط (مترمکعب)}$$

$$T = \text{دمای متوسط سیستم گرمایی در حال کار (درجه سانتیگراد)}$$

$$P_a = \text{فشار اتمسفر در محل نصب مخزن (کیلوپاسکال مطلق)}$$

$$P_f = \text{فشار سیستم، پس از پر کردن با آب و پیش از راه اندازی (کیلوپاسکال مطلق)}$$

$$P_o = \text{حداکثر فشار کار سیستم در حالت کار عادی (کیلوپاسکال مطلق)}$$

(۲) گنجایش مخزن انبساط بسته، برای هر سیستم گرمایی با آب گرم، در سیستم واحدهای (IP)، باید دست کم برابر مقداری باشد که از رابطه زیر بدست می آید:

$$V_t = \frac{0.0004T - 0.0469V_s}{\left(\frac{P_a}{P_f}\right) - \left(\frac{P_a}{P_o}\right)}$$

که در آن:

$$V_t = \text{حداقل گنجایش مخزن (گالن آمریکایی)}$$

$$V_s = \text{حجم آب سیستم، بدون حجم مخزن انبساط (گالن آمریکایی)}$$

$$T = \text{دمای متوسط سیستم گرمایی در حال کار (درجه فارنهایت)}$$

$$P_a = \text{فشار اتمسفر در محل نصب مخزن (پوند بر اینچ مربع مطلق)}$$

$$P_f = \text{فشار سیستم، پس از پر کردن با آب و پیش از راه اندازی (پوند بر اینچ مربع مطلق)}$$

$$P_o = \text{حداکثر فشار کار سیستم در حالت کار عادی (پوند بر اینچ مربع مطلق)}$$

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۸-۱۴ دستگاههای گرم کننده و خنک کننده ویژه

### ۱-۸-۱۴ حدود و دامنه کار

۱-۱-۸-۱۴ طراحی، ساخت، نصب و بازرسی دستگاههای گرم کننده و خنک کننده ویژه باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات (۸-۱۴) دستگاههای گرم کننده و خنک کننده ویژه انجام گیرد.

۲-۱-۸-۱۴ این فصل از مقررات الزامات دستگاههای زیر را مقرر می دارد:

الف) بخاری های با سوخت گاز، مایع، جامد یا برق؛

ب) آب گرمکن های خانگی؛

پ) کوره های هوای گرم؛

ت) کولرهای گازی و آبی؛

ث) گرم کننده سونا؛

ج) شومینه.

۳-۱-۸-۱۴ الزامات کابل کشی و اتصال کابل برق به دستگاههای موردنظر در این فصل باید طبق الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم - تأسیسات الکتریکی» انجام گیرد.

۴-۱-۸-۱۴ تغذیه آب و تخلیه فاضلاب، لوله کشی و اتصال لوله آب ورودی و تخلیه دستگاههایی که الزامات آنها در این فصل مقرر شده، باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» انجام گیرد.

۵-۱-۸-۱۴ الزامات طراحی و نصب دودکش دستگاههای گرم کننده باید طبق الزامات مندرج در فصل دهم از این مبحث انجام گیرد.

۶-۱-۸-۱۴ اتصال لوله گاز به دستگاههای گرم کننده باید طبق الزامات مندرج در «مبحث هفدهم - لوله کشی گاز سوخت» انجام گیرد.

۷-۱-۸-۱۴ اتصال لوله گاز سوخت مایع به دستگاههای گرم کننده باید طبق الزامات مندرج در فصل یازدهم از این مبحث انجام گیرد.

### ۲-۸-۱۴ کلیات

#### ۱-۲-۸-۱۴ ممنوعیت نصب در فضاهای با خطر

الف) دستگاههای گرم کننده ویژه و آب گرمکن های با سوخت گاز، مایع یا جامد نباید در فضاهای با خطر نصب شوند.

**۲-۲-۸-۱۴ ممنوعیت نصب در فضاهای دیگر**

الف) نصب بخاری های با سوخت گاز، مایع یا جامد در فضاهای زیر ممنوع است:

اتاق مهمان در هتلها و متلها؛

خوابگاهها؛

خانه سالمندان؛

آسایشگاهها و نقاهتگاهها؛

کانون اصلاح و تربیت، زندانها؛

شیرخوارگاهها، مراکز نگهداری کودکان بی سرپرست، اتاق بازی بچه ها.

**۲-۲-۸-۱۴ تأمین هوای احتراق**

الف) در محل نصب دستگاههای گرم کننده ویژه و آب گرمکن های با سوخت گاز، مایع یا جامد، باید امکان تأمین هوای موردنیاز احتراق آنها طبق الزامات مندرج در فصل هشتم این مبحث فراهم شود.

**۲-۸-۱۴ شومینه (بخاری دیواری)****۱-۲-۸-۱۴ شومینه ساختمانی با سوخت جامد**

الف) طراحی و ساخت شومینه ساختمانی با سوخت جامد باید طبق الزامات مندرج در مباحث سوم، چهارم و پنجم از مقررات ملی ساختمان و مورد تأیید باشد.

**۲-۲-۸-۱۴ شومینه با سوخت گاز**

الف) طراحی و ساخت شومینه با سوخت گاز، ساخته شده در کارخانه، باید طبق الزامات مندرج در استاندارد UL-127 و مورد تأیید باشد.

ب) ساخت و نصب شومینه با سوخت گاز باید طوری باشد که کف اجاق آن به طور مشخص و آشکار از کف اتاق مجاور شومینه جدا باشد.

پ) شومینه با سوخت گاز باید به کنترل اطمینان وجود شعله مجهز باشد تا در صورت از کار افتادن شمعک و روشن نشدن شومینه یا خاموش شدن شعله اصلی، جریان گاز سوخت ورودی به شومینه را به طور خودکار قطع نماید.

ت) شومینه با سوخت گاز باید به دمپر دستی تنظیم سطح مقطع خروجی دود به دودکش مجهز باشد تا بتوان حداقل سطح خروجی دود را، بر اساس توصیه کارخانه سازنده، تنظیم نمود.

ث) شومینه با سوخت گاز باید به شیر قطع و وصل دستی ورود گاز مجهز باشد. این شیر باید در خارج از اجاق احتراق ولی نزدیک به آن و در اتاقی که شومینه در آن نصب می شود، قرار گیرد.

**۴-۸-۱۴ بخاری خانگی****۱-۴-۸-۱۴ بخاری خانگی نفت سوز با دودکش**

الف) بخاری خانگی نفت سوز باید از نظر طراحی و ساخت با استاندارد ISIRI 937 مطابقت داشته باشد.

ب) بخاری خانگی نفت سوز باید به کنترل دستی تنظیم مقدار سوخت و شیر دستی قطع و وصل سوخت مجهز باشد.

پ) بخاری خانگی نفت سوز باید به دمپر تنظیم مقدار مکش در لوله رابط دودکش مجهز باشد.

ت) گنجایش مخزن ذخیره سوخت در بخاری نفت سوز خانگی نباید از ۷/۵ لیتر بیشتر باشد.

#### ۲-۴-۸-۱۴ بخاری خانگی گازسوز با دودکش

الف) بخاری خانگی گازسوز باید از نظر طراحی و ساخت با استاندارد ISIRI 1220 مطابقت داشته باشد. کارکرد این بخاری باید طبق روش پیشنهاد شده در استاندارد ANSI Z 21.11.1 یا روشهای مندرج در استانداردهای مورد تأیید دیگر، آزمایش شده باشد.

ب) بخاری خانگی گازسوز با دودکش باید فنک خودکار برای روشن کردن، کنترل اطمینان وجود شعله و کنترل خودکار قطع گاز مجهز باشد تا در صورت خاموش شدن شعله اصلی یا شمعک، جریان گاز سوخت ورودی به بخاری را به طور خودکار قطع نماید.

پ) بخاری خانگی گازسوز باید به شیر قطع و وصل دستی مجهز باشد.

#### ۲-۴-۸-۱۴ بخاری خانگی گازسوز بدون دودکش

الف) یک یا چند بخاری خانگی گازسوز بدون دودکش نباید به عنوان تنها وسیله گرمایش در یک واحد مسکونی مورد استفاده قرار گیرد.

ب) ظرفیت گرمایی بخاری خانگی گازسوز بدون دودکش نباید از ۱۱/۷ کیلووات بیشتر باشد.

پ) بخاری خانگی گازسوز بدون دودکش نباید در ساختمانهای با کاربری گروههای A و E و ا نصب شود.

ت) کاربرد بخاری خانگی گازسوز بدون دودکش در فضاهای زیر مجاز نیست:

(۱) اتاق خواب؛

(۲) حمام؛

(۳) توالت و دستشویی؛

(۴) اتاقک انبار.

ث) ظرفیت گرمایی دستگاه موردنظر نباید نسبت به حجم اتاق محل نصب بخاری بیش از ۰/۲۱ کیلووات بر مترمکعب باشد.

(۱) اگر اتاق محل نصب بخاری مستقیم از طریق در یا بازشو غیرقابل بسته شدن با اتاق دیگری مرتبط باشد، برای محاسبه می توان حجم این فضا را هم به حجم اتاق محل نصب دستگاه اضافه کرد.

ج) بخاری گازسوز بدون دودکش باید به کنترل اطمینان وجود حداقل اکسیژن مجهز باشد تا در صورت کاهش غلظت اکسیژن در هوا از میزان تعیین شده توسط کارخانه سازنده، جریان ورود گاز به شمعک و شعله اصلی بخاری، به طور خودکار، قطع شود.

(۱) مقدار غلظت اکسیژن به هر حال نباید از ۱۸ درصد کمتر باشد.

#### ۲-۴-۸-۱۴ بخاری خانگی برقی

الف) بخاری خانگی برقی فقط برای گرم کردن فضا و اتاقهای کوچک باید مورد استفاده قرار گیرد.

ب) طراحی و ساخت بخاری خانگی برقی باید بر طبق الزامات مندرج در استاندارد UL 499 انجام شود.

پ) کنترل بخاری خانگی برقی باید به صورت دستی و چند مرحله ای و با رعایت مقررات الکتریکی در مورد کلیدهای قطع و وصل و کنترل باشد.

ت) بخاری خانگی برقی باید به کلید اصلی خودکاری مجهز باشد، تا فقط در صورتی که مطابق وضعیت توصیه شده کارخانه سازنده نصب شده باشد، روشن شود و در صورت افتادن بخاری یا نصب نادرست، از روشن شدن بخاری جلوگیری کند.

ث) نصب بخاری خانگی برقی باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث سیزدهم - تأسیسات الکتریکی» انجام گیرد.

ج) نصب بخاری خانگی برقی در فضاهای مرطوب و خیس مجاز نیست، مگر آنکه از طرف سازنده برای نصب در چنین فضاهایی طراحی و ساخته شده و مورد تأیید قرار گرفته باشد.

چ) نصب بخاری خانگی برقی در فضاهایی که در معرض ضربات یا صدمات فیزیکی قرار گیرد، مجاز نیست.

#### ۵-۸-۱۴ کوره های هوای گرم

##### ۱-۵-۸-۱۴ کوره گرم کننده مستقیم

الف) کوره گرم کننده مستقیم با سوخت گاز یا مایع باید مطابق دستور کارخانه سازنده نصب شود.

(۱) کوره گرم کننده مستقیم با سوخت گاز باید مطابق الزامات مندرج در استاندارد ANSI Z21.48 آزمایش شود و مورد تأیید قرار گیرد.

(۲) کوره گرم کننده مستقیم با سوخت مایع باید مطابق الزامات مندرج در استاندارد UL 729 آزمایش شود و مورد تأیید قرار گیرد.

ب) نصب کوره گرم کننده مستقیم در فضاهای زیر مجاز نیست:

(۱) راهروهای دسترسی سالن های اجتماعات، تئاتر و سینما،

(۲) راهروهای خروج اضطراری سالن های اجتماعات، تئاتر و سینما.

پ) نصب کوره گرم کننده مستقیم باید با رعایت نکات ایمنی زیر انجام گیرد:

(۱) حداقل فاصله تا نزدیکترین دیوار ۱۵ سانتیمتر

(۲) حداقل فاصله تا مواد سوختنی ۳۰ سانتیمتر

(۳) ترموستات کنترل دستگاه باید در همان فضای نصب کوره، یا در فضای مجاور آن که بازشو غیرقابل بسته شدن داشته باشد، قرار گیرد.

(۴) فضای دسترسی در جلو دستگاه و محل مشعل آن باید دست کم ۴۵ سانتیمتر و در اطراف دستگاه دست کم ۳۰ سانتیمتر پیش بینی شود.

##### ۲-۵-۸-۱۴ کوره هوای گرم با گردش هوا

الف) کوره هوای گرم با گردش هوا باید طبق دستور کارخانه سازنده نصب شود.

(۱) کوره هوای گرم با گردش هوا و با سوخت گاز باید مطابق الزامات مندرج در استاندارد ANSI z21.47 آزمایش شود و مورد تأیید قرار گیرد.

(۲) کوره هوای گرم با گردش هوا و با سوخت مایع باید مطابق الزامات مندرج در استاندارد UL 727 آزمایش شود و مورد تأیید قرار گیرد.

(۳) کوره هوای گرم با گردش هوا نوع برقی باید مطابق الزامات مندرج در استاندارد UL1096 آزمایش شود و مورد تأیید قرار گیرد.

ب) سطح مقطع آزاد و بدون مانع هر یک از کانالهای هوای تازه، برگشت و رفت نباید از ۴/۴ میلیمتر مربع برای هر وات ظرفیت کوره کمتر باشد.

پ) نصب کوره هوای گرم با گردش هوا در فضاهای زیر مجاز نیست:

(۱) راهروهای دسترسی سالنهای اجتماعات، تئاتر و سینما؛

(۲) راهروهای خروج اضطراری سالنهای اجتماعات، تئاتر و سینما.

ت) تأمین هوای تازه یا برگشت هوای کوره از فضاهای زیر مجاز نیست:

(۱) حمام؛

(۲) توالی و دستشویی؛

(۳) آشپزخانه؛

(۴) گاراژ؛

(۵) فضاهای با خطر.

ث ( برگشت هوای یک واحد آپارتمانی نباید توسط دستگاه به واحد آپارتمانی دیگری فرستاده شود.

ج ( ترموستات کنترل دستگاه باید در همان فضای نصب کوره و یا در فضای مجاور آن که بازشو غیرقابل بسته شدن داشته باشد قرار گیرد.

چ ( کانال کشی رفت، برگشت و هوای تازه و الزامات نصب دهانه ورود هوای تازه باید با رعایت نکات مقرر شده در «فصل چهارم - تعویض هوا و فصل پنجم - کانال کشی» انجام گیرد.

ح ( طراحی، ساخت و نصب دودکش کوره باید با رعایت نکات مقرر شده در «فصل یازدهم - دودکش» انجام گیرد.

خ ( ذخیره سازی و لوله کشی انتقال سوخت مایع باید با رعایت نکات مقرر شده در «فصل دوازدهم ذخیره و انتقال سوخت مایع» انجام گیرد.

## ۶-۸-۱۴ آب گرمکن خانگی

### ۱-۶-۸-۱۴ آب گرمکن نفت سوز با مخزن ذخیره

الف) طراحی، ساخت و آزمایش آب گرمکن خانگی نفت سوز با مخزن ذخیره باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ISIRI 1228 انجام شود.

(۱) نصب آب گرمکن خانگی نفت سوز با مخزن ذخیره باید طبق دستور کارخانه سازنده صورت گیرد.

ب ( ظرفیت آب گرمکن باید به گونه ای محاسبه و انتخاب شود که مصرف حداکثر ساعتی و مصرف روزانه را پاسخگو باشد.

(۱) ظرفیت ذخیره آب گرمکن برای هر واحد مسکونی نباید از ۱۱۰ لیتر کمتر باشد.

پ) حداکثر فشار کار مجاز آب گرمکن باید دست کم ۸۶۰ کیلوپاسکال باشد.

ت ( روی لوله ورود آب به آب گرمکن باید شیر قطع و وصل و شیر یک طرفه، و روی لوله خروجی آب گرم با بد شیر قطع و وصل نصب شود.

(۱) اتصال لوله و نصب شیرها باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» انجام گیرد.

ث ( مخزن آب گرم باید به شیر اطمینان و شیر تخلیه مجهز باشد.

(۱) اندازه شیر تخلیه باید طبق دستور کارخانه سازنده و دست کم برابر قطر دهانه تخلیه دستگاه باشد.

ج ( آب گرمکن باید به شیر اطمینان دما و فشار مجهز باشد.

(۱) فشار تنظیم شیر اطمینان باید برابر حداکثر فشار کار مجاز آب گرمکن و حداکثر ۱۰۳۵ کیلوپاسکال باشد.

(۲) دمای تنظیم شیر اطمینان باید حداکثر ۹۹ درجه سانتیگراد باشد.

(۳) قطر لوله خروجی از شیر اطمینان باید حداقل برابر دهانه خروجی شیر اطمینان باشد.

(۴) نصب شیر و هیچ مانع دیگری روی لوله تخلیه شیر اطمینان مجاز نیست. انتهای لوله تخلیه شیر اطمینان باید بدون دنده باشد و تا ۳۰ سانتیمتری کف اتاق محل نصب آب گرمکن ادامه یابد. اتصال مستقیم این لوله به شبکه لوله کشی فاضلاب ساختمان مجاز نیست.

چ ( آب گرمکن نفت سوز با مخزن ذخیره باید به کنترل کننده دما (رگولاتور) مجهز باشد.

ح ( بدنه خارجی آب گرمکن باید با عایق گرمایی پوشانده شود.

(۱) ضخامت عایق باید طوری انتخاب شود که تلفات انرژی گرمایی از سطوح خارجی آب گرمکن از ۴۷ وات بر مترمربع بیشتر نباشد. در محاسبه اتلاف انرژی، دمای محیط محل نصب دستگاه نباید از ۱۸ درجه سانتیگراد بیشتر در نظر گرفته شود.

#### ۱۴-۸-۶-۲ آب گرمکن گازسوز با مخزن ذخیره

الف) طراحی، ساخت و آزمایش آب گرمکن گازسوز با مخزن ذخیره باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ISIRI1219 انجام شود.

(۱) نصب آب گرمکن گازسوز با مخزن ذخیره باید طبق دستور کارخانه سازنده و رعایت استانداردهای شرکت ملی گاز ایران باشد.

ب ( ظرفیت آب گرمکن گازسوز با مخزن ذخیره باید به گونه ای محاسبه و انتخاب شود که مصرف حداکثر ساعتی و مصرف روزانه را پاسخگو باشد.

(۱) ظرفیت ذخیره آب گرمکن باید دست کم برای واحد مسکونی یک خوابه ۷۵ لیتر، دوخوابه ۱۱۰ لیتر و سه خوابه ۱۵۰ لیتر باشد.

پ ( حداکثر فشار کار مجاز آب گرمکن باید دست کم ۸۶۰ کیلوپاسکال باشد.

ت ( روی لوله ورود آب سرد به آب گرمکن باید شیر قطع و وصل و شیر یک طرفه، و روی لوله خروجی آب گرم باید شیر قطع و وصل نصب شود.

(۱) اتصال لوله و نصب شیرها باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» انجام شود.

ث ( مخزن آب گرم باید به شیر اطمینان و شیر تخلیه مجهز باشد.

(۱) اندازه قطر شیر تخلیه باید طبق دستور کارخانه سازنده و دست کم برابر قطر دهانه تخلیه دستگاه باشد.

(۲) دمای تنظیم شیر اطمینان باید حداکثر ۹۹ درجه سانتیگراد باشد.

(۳) قطر لوله خروجی از شیر اطمینان باید حداقل برابر دهانه خروجی شیر اطمینان باشد.

(۴) نصب شیر و هیچ مانع دیگری روی لوله تخلیه شیر اطمینان مجاز نیست. انتهای لوله تخلیه شیر اطمینان باید بدون دنده باشد و تا ۳۰ سانتیمتری کف محل نصب آب گرمکن ادامه یابد. اتصال مستقیم این لوله به شبکه لوله کشی فاضلاب ساختمان مجاز نیست.

چ ( آب گرمکن گازسوز باید به شیردستی قطع و وصل گاز مجهز باشد.

ح ( آب گرمکن گازسوز باید به کنترل کننده خودکار گاز مجهز باشد.

(۱) کنترل کننده خودکار گاز باید مورد تأیید شرکت ملی گاز ایران باشد.

(۲) کنترل کننده خودکار گاز باید با الزامات مندرج در استاندارد Ansi z 21,23a, 1994 مطابقت داشته باشد.

خ ( بدنه خارجی آب گرمکن باید با عایق گرمایی پوشانده شود.

(۱) ضخامت عایق باید طوری انتخاب شود که تلفات انرژی گرمایی از سطوح خارجی آب گرمکن از ۴۷ وات بر مترمربع بیشتر نباشد. در محاسبه اتلاف انرژی، دمای محیط محل نصب دستگاه نباید از ۱۸ درجه سانتیگراد بیشتر در نظر گرفته شود.

#### ۱۴-۸-۶-۳ آب گرمکن گازسوز فوری بدون مخزن ذخیره

الف) طراحی، ساخت و آزمایش آب گرمکن گازسوز فوری بدون مخزن ذخیره باید با رعایت الزامات مندرج در



استاندارد ISIRI 1828 انجام شود.

(۱) نصب آب گرمکن گازسوز فوری باید طبق دستور کارخانه سازنده و رعایت استانداردهای شرکت ملی گاز ایران باشد.

ب ( طرفیت آب گرمکن گازسوز فوری باید به گونه ای محاسبه و انتخاب شود که مصرف حداکثر ساعتی را پاسخگو باشد.

(۱) ظرفیت این آب گرمکن ها باید دست کم برای واحد مسکونی یک خوابه و دو خوابه ۱۲ لیتر در دقیقه و سه خوابه و بیشتر ۱۹ لیتر در دقیقه باشد.

پ ( آب گرمکن گازسوز فوری بدون مخزن ذخیره باید به شیر اطمینان، شیر خودکار قطع و وصل گاز، شمعک دائمی و فنک خودکار مجهز باشد.

(۱) روی لوله ورودی گاز به آب گرمکن باید شیر قطع و وصل، طبق استاندارد ISIRI 1222 نصب شود.

#### ۱۴-۸-۶-۴ آب گرمکن برقی با مخزن ذخیره

الف) طراحی، ساخت و آزمایش آب گرمکن برقی با مخزن ذخیره باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ISIRI 1563 انجام شود.

(۱) نصب آب گرمکن برقی باید طبق دستور کارخانه سازنده انجام گیرد.

ب ( ظرفیت ذخیره آب گرمکن برقی باید به گونه ای محاسبه و انتخاب شود که مصرف حداکثر ساعتی و مصرف روزانه را پاسخگو باشد.

پ ( ظرفیت ذخیره آب گرمکن باید دست کم برای واحد مسکونی یک خوابه ۷۵ لیتر، دو خوابه ۱۱۰ لیتر و سه خوابه ۱۵۰ لیتر باشد.

ت ( روی لوله ورود آب سرد به آب گرمکن باید شیر قطع و شیر یک طرفه، و روی لوله خروجی آب گرم باید شیر قطع و وصل نصب شود.

(۱) اتصال لوله و نصب شیرها باید طبق الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» انجام شود.

ث ( مخزن آب گرم باید به شیر اطمینان و شیر تخلیه مجهز باشد.

(۱) اندازه قطر شیر تخلیه باید طبق دستور کارخانه سازنده و دست کم برابر قطر دهانه تخلیه دستگاه باشد.

ج ( آب گرمکن برقی باید به شیر اطمینان دما و فشار مجهز باشد.

(۱) فشار تنظیم شیر اطمینان باید برابر حداکثر فشار کار مجاز آب گرمکن و حداکثر ۱۰۳۵ کیلوپاسکال باشد.

(۲) دمای تنظیم شیر اطمینان باید حداکثر ۹۹ درجه سانتیگراد باشد.

(۳) قطر لوله خروجی از شیر اطمینان باید حداقل برابر دهانه خروجی شیر اطمینان باشد.

(۴) نصب شیر و هیچ مانع دیگری روی لوله تخلیه شیر اطمینان مجاز نیست. انتهای لوله تخلیه شیر اطمینان باید بدون دنده باشد و تا ۳۰ سانتیمتری کف اتاق محل نصب آب گرمکن ادامه یابد. اتصال مستقیم این لوله به شبکه لوله کشی فاضلاب ساختمان مجاز نیست.

چ ( آب گرمکن برقی باید به کنترل کننده خودکار دمای آب گرم، از نوع ترموستات الکتریکی، مجهز باشد.

ح ( آب گرمکن برقی باید به کلید قطع و وصل و فیوز اصلی قطع برق مجهز باشد.

(۱) اتصال کابل برق و حفاظت برقی آب گرمکن باید با رعایت مقررات مندرج در «مبحث سیزدهم - تأسیسات الکتریکی» باشد.

خ ( بدنه خارجی آب گرمکن باید با عایق گرمایی پوشانده شود.

(۱) ضخامت عایق باید طوری انتخاب شود که تلفات انرژی گرمایی از سطوح خارجی آب گرمکن از ۴۷ وات برمترمربع بیشتر نباشد. در محاسبه اتلاف انرژی، دمای محیط محل نصب دستگاه نباید از ۱۸ درجه سانتیگراد بیشتر در نظر گرفته شود.

#### ۷-۸-۱۴ گرم کننده برقی سونا

##### ۱-۷-۸-۱۴ کلیات

الف) گرم کننده برقی سونا در محلی نصب شود که امکان تماس و برخورد تصادفی افراد با آن به حداقل ممکن کاهش یابد. کارکرد گرم کننده باید به تأیید رسیده باشد و نصب آن بر اساس توصیه کارخانه سازنده انجام گیرد.

##### ۲-۷-۸-۱۴ حفاظ

الف) گرم کننده برقی سونا باید به حفاظ و یا پوشش مخصوص مورد تأیید مجهز باشد تا از تماس و برخورد اتفاقی افراد با آن جلوگیری شود. این پوشش باید از مصالحی انتخاب شود که دارای ضریب هدایت حرارت ناچیز باشد. این پوشش نباید موجب کاهش قابل توجه انتقال حرارت تولیدی به اتاق سونا باشد.

ب) گرم کننده باید به گونه ای نصب شود که حفاظ و دریچه دسترسی آن در جداره های ساختمانی واقع نشود و دسترسی به اجزای آن به سهولت امکانپذیر باشد.

##### ۳-۷-۸-۱۴ کنترل کننده دما

الف) گرم کننده سونا باید به ترموستات مخصوصی که دمای اتاق سونا را به ۹۰ درجه سانتیگراد محدود نماید مجهز باشد. اگر ترموستات به صورت جزئی از گرم کننده نیست، سنسور ترموستات باید در فاصله ۱۵۰ میلیمتر از سقف اتاق نصب شود.

ب) گرم کننده سونا باید به زمان سنج برای کارکرد یک ساعت پس از هر بار روشن شدن مجهز باشد و پس از آن به صورت خودکار خاموش شود. این زمان سنج باید در خارج اتاق سونا نصب شود.

##### ۴-۷-۸-۱۴ تهویه اتاق سونا

الف) اتاق سونا نباید به دریچه تهویه طبیعی مجهز باشد. ابعاد این دریچه نباید از ۱۰۰\*۲۰۰ میلیمتر (۴\*۸ اینچ) کمتر باشد و در بالای در ورودی به سونا پیش بینی گردد.

##### ۵-۷-۸-۱۴ تذکر مهم

الف) تذکر برای استفاده کنندگان از سونا باید به صورت دائمی و با خط خوانا در خارج اتاق روی در سونا نصب گردد. متن تذکر به شرح زیر است:

(حداکثر زمان اقامت در اتاق سونا ۳۰ دقیقه است، اقامت بیشتر ممکن است برای قلب مضر باشد. افرادی که دارای ناراحتی یا ضعف قلب می باشند، باید قبل از استفاده از سونا، با پزشک مشورت نمایند.)

#### ۸-۸-۱۴ کولر گازی

##### ۱-۸-۸-۱۴ کلیات

الف) طراحی و ساخت کولر گازی باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ANSI/Aham Raci-82 انجام شود.

##### ۲-۸-۸-۱۴ نصب

الف) کولر گازی باید بر اساس توصیه کارخانه سازنده نصب شود و همه قطعات آن برای تعمیرات و بازرینی به

راحتی در دسترس باشند.

ب) کابل کشی های برق، نوع پریز، حفاظت دستگاه و اتصال زمین آن باید با رعایت نکات مقرر شده در «مبحث سیزدهم- تأسیسات الکتریکی» طرح و اجرا گردد.

#### ۱۴-۸-۲ مقررات ایمنی، خطرهای برقی و آتش سوزی

الف) ایمنی کارکرد اجزای مختلف کولرهای گازی برای افراد، ساختمان، اموال و لوازم باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ASHRAE Standard 15-78 آزمایش شده و به تأیید رسیده باشد.

#### ۱۴-۸-۴ مقررات ایمنی در سیستمهای تبرید

الف) طراحی و ساخت اجزای سیکل تبرید و انتخاب نوع ماده مبرد باید بر اساس دستورالعملهای مندرج در «فصل سیزدهم- تبرید» انجام شده و به تأیید رسیده باشد.

#### ۱۴-۸-۵ کنترل دما

الف) کولر گازی باید به کنترل کننده دما و کلید انتخاب دور دمنده هوای داخل مجهز باشد.

#### ۱۴-۸-۹ کولرهای آبی (تبخیری)

##### ۱۴-۸-۹-۱ کلیات

الف) طراحی و ساخت کولر آبی باید با رعایت الزامات مندرج در استاندارد ISIRI 2436 انجام شود.

##### ۱۴-۸-۹-۲ نصب

الف) انتخاب محل نصب کولر آبی باید براساس توصیه کارخانه سازنده و با رعایت الزامات زیر انجام گیرد:

(۱) کولر آبی نباید در محلی نصب شود که احتمال ورود هوای آلوده (ذرات گرد و غبار، گازهای زیان آور و بوهای نامطبوع) به آن وجود داشته باشد.

(۲) کولر آبی باید دست کم ۳ متر از هر دهانه دودکش، فاصله افقی داشته باشد، مگر آنکه دهانه دودکش، دست کم ۲ متر از سطح رویی کولر آبی بالاتر باشد.

(۳) کولر آبی باید دست کم ۳ متر از هر دهانه هواکش فاضلاب ساختمان فاصله افقی داشته باشد، مگر آنکه دهانه هواکش فاضلاب دست کم ۲ متر از سطح رویی کولر آبی بالاتر باشد.

(۴) فضای دسترسی و سرویس در اطراف کولر به میزان حداقل ۶۰ سانتیمتر وجود داشته باشد.

ب) کابل کشی های برق و حفاظت الکتریکی دستگاه باید با رعایت الزامات مقرر شده در «مبحث سیزدهم - تأسیسات الکتریکی» اجرا گردد.

#### ۱۴-۸-۹-۳ کانال کشی هوا

الف) کانال کشی هوای کولر آبی باید با رعایت الزامات مندرج در «فصل پنجم - کانال کشی» انجام گیرد.

#### ۱۴-۸-۹-۴ لوله کشی

الف) تغذیه آب هر کولر آبی باید به وسیله شیر قطع و وصل مستقل انجام شود.

ب) لوله و سرریز آب اضافی و همچنین تخلیه کولر آبی، اگر به شبکه فاضلاب وارد می شود، باید به صورت غیرمستقیم و با رعایت الزامات مربوط از «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» طرح و اجرا گردد.

پ) اگر کولر آبی در تراس یا بالکن نصب می شود، پیش بینی کفشوی با قطر حداقل ۲ اینچ در محل نصب الزامی است.

ت) لوله تغذیه آب کولر باید به شیر قع و وصل با اتصال بازشو مجهز باشد تا پس از پایان فصل گرما، به آسانی قابل باز کردن و تخلیه باشد.

ث ) کولر آبی نباید بالای معابر عمومی نصب شود، مگر آنکه در زیر آن سینی قطره گیر با لوله تخلیه، به دور از این معابر، تعبیه شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## تأمین هوای احتراق

### ۹-۱۴-۱ حدود و دامنه کار

۹-۱۴-۱-۱ طراحی، نصب و بازرسی تأسیسات تأمین هوای احتراق باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات («۹-۱۴» تأمین هوای احتراق) انجام گیرد.

الف) تأمین هوای لازم برای احتراق انواع دستگاههای با سوخت مایع یا گاز، در تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع که به منظور گرم کردن یا خنک کردن فضاهای داخل ساختمان یا تهیه آب گرم مصرفی در ساختمان نصب می شوند، باید طبق الزامات این فصل از مقررات انجام گیرد.

۹-۱۴-۱-۲ منظور از «تأمین هوای احتراق» در این فصل، تأمین هوای لازم و کافی برای فضاهایی از ساختمان است که دستگاههای با سوخت مایع یا گاز در آنها نصب می شود.

الف) تأمین هوای احتراق دستگاههای با سوخت مایع یا گاز که تمام هوای موردنیاز را مستقیم از خارج ساختمان می گیرند و همه دود حاصل از احتراق را مستقیم به خارج از ساختمان می فرستند، خارج از حدود این فصل از مقررات است.

(۱) تأمین هوای احتراق این نوع دستگاهها باید طبق دستور کارخانه سازنده انجام گیرد.

۹-۱۴-۱-۳ تأمین هوای دستگاههای زیر خارج از حدود این فصل از مقررات است:

- الف) کوره های کامل بسته؛
- ب) دستگاههای پخت و پز؛
- پ) یخچالهای نفتی یا گازی؛
- ت) ماشینهای رخت خشک کن گازی.

### ۹-۱۴-۲ کلیات

#### ۹-۱۴-۲-۱ لزوم هوای احتراق

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

ب) نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز در فضای کامل بسته و بدون هرگونه پیش بینی برای دریافت هوای احتراق مجاز نیست.

#### ۹-۱۴-۲-۲ منابع غیرمجاز

الف) تأمین هوای احتراق از منابع زیر مجاز نیست:

- ۱) فضایی که در آن گازهای خطرناک وجود داشته باشد؛
- ۲) فضایی که در آن بخارهای قابل اشتعال وجود داشته باشد؛
- ۳) فضایی که در آن گرد و غبار و ذرات مواد جامد انتشار یابد؛
- ۴) از موتورخانه تبرید ساختمان؛
- ۵) از اتاق خواب یا حمام.

#### ۹-۱۴-۲-۳ اختلال در تأمین هوای احتراق

الف) در هر فضایی که در آن دستگاه با سوخت مایع یا گاز نصب می شود باید گردش آزاد هوا وجود داشته باشد.

ب) در هر فضایی که در آن دستگاه با سوخت مایع یا گاز نصب می شود نباید دستگاه دیگری نصب شود که جریان انتقال هوا را مختل کند.

(۱) اگر دستگاه دیگری در این فضا نصب می شود، طراحی سیستم تأمین هوا باید طوری صورت گیرد که مکش هوا برای این دستگاه موجب جریان معکوس یا کمبود مقدار هوای مورد نیاز دستگاه با سوخت مایع یا گاز نشود.

(۲) اگر در فضای نصب دستگاه با سوخت مایع یا گاز، مکنده هوا نصب می شود تخلیه هوای این مکنده نباید در جریان هوای احتراق مخصوص دستگاه اختلالی ایجاد کند یا جهت جریان هوا را معکوس کند.

#### ۹-۱۴-۲-۴ تأمین هوا از کف کاذب

الف) ممکن است هوای احتراق فضایی که دستگاه با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می شود از کف کاذب ساختمان تأمین شود، در این صورت فضای کف کاذب باید به هوای آزاد بیرون مستقیم مربوط باشد.

(۱) جریان هوای آزاد بیرون باید، بدون هیچ مانع مسیر داخل فضای زیر کف کاذب را تا دریچه ورود هوا از کف به داخل فضای نصب دستگاه طی کند.

(۲) دهانه ورود هوا از بیرون به داخل فضای زیر کف کاذب و دهانه ورود هوا از کف کاذب به داخل فضای محل نصب دستگاه باید برابر هم و دست کم به اندازه مورد نیاز دستگاه باشد.

(۳) سطح مقطع مسیر عبور هوا از فضای زیر کف کاذب باید دست کم دو برابر دریچه ورود هوا به داخل آن باشد.

#### ۹-۱۴-۲-۵ تأمین هوا از فضای زیرشیروانی

الف) ممکن است هوای احتراق فضایی که دستگاه با سوخت مایع یا گاز در آن نصب می شود، از فضای زیرشیروانی ساختمان تأمین شود، در این صورت فضای زیرشیروانی باید به هوای آزاد بیرون مستقیم مربوط باشد.

(۱) جریان هوای آزاد بیرون باید بدون هیچ مانع، مسیر داخل فضای زیرشیروانی را تا دهانه ورود هوا به داخل محل نصب دستگاه طی کند. ورود هوا از فضای زیرشیروانی به فضای نصب دستگاه (زیر آن) باید توسط کانال فلزی قائمی صورت گیرد که دهانه بالای آن ۱۵ سانتیمتر بالاتر از کف فضای زیرشیروانی و دهانه پایین آن ۳۰ سانتیمتر بالاتر از کف فضای محل نصب دستگاه باشد.

(۲) اندازه دهانه ورودی هوا به داخل فضای زیرشیروانی و دهانه کانال انتقال هوا به فضای محل نصب دستگاه باید برای تأمین هوای احتراق دستگاه مناسب باشد.

**۱۴-۹-۳ تأمین هوا از داخل****۱۴-۹-۳-۱ فضای با درزبندی معمولی**

الف) در ساختمانهای با درزبندی معمولی که حجم فضای نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز بیش از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد، تعویض هوای طبیعی یا نفوذ هوا به داخل آن فضا، برای تأمین هوای احتراق موردنیاز دستگاههای آن، کافی است.

ب) اگر حجم فضای نصب دستگاه کمتر از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد ممکن است هوای احتراق از فضای مجاور آن تأمین شود. در این صورت مجموع حجم فضای محل نصب دستگاه و دستگاه مجاور باید دست کم یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت (۵۰ فوت مکعب برای هر ۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد.

(۱) برای جریان هوا بین محل نصب دستگاهها و فضای مجاور دست کم دو دهانه باز بدون مانع باید پیش بینی شود که یکی به فاصله ۳۰ سانتیمتر از کف و دیگری به فاصله ۳۰ سانتیمتر از سقف، روی در یا جدار بین این دو فضا نصب شوند.

(۲) سطح آزاد هر یک از این دهانه ها باید دست کم برابر یک سانتیمتر مربع برای هر ۲۸ کیلوکالری در ساعت (۱ اینچ مربع برای هر ۱۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد. سطح آزاد هر یک از این دهانه ها، به هر حال، نباید از ۶۴۵ سانتیمتر مربع کمتر باشد.

**۱۴-۹-۳-۲ فضای با درزهای هوا بند**

الف) در صورتی که ساختمان با درزهای هوا بند باشد، هوای موردنیاز فضایی که در آن دستگاههای با سوخت مایع یا گاز نصب می شود، چه حجم این فضا کافی باشد (بیش از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت) و چه حجم آن کافی نباشد، به هر حال باید از خارج ساختمان تأمین شود.

**۱۴-۹-۴ تأمین هوا از خارج****۱۴-۹-۴-۱ کلیات**

الف) در شرایط زیر که تأمین هوای احتراق از فضای محل نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز ممکن نباشد، تمام یا قسمتی از هوای موردنیاز باید از خارج ساختمان تأمین شود:

(۱) در صورتی که حجم فضای محل نصب دستگاهها کمتر از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت باشد،

(۲) در صورتی که مجموع حجم فضای نصب دستگاهها و فضای مجاور کمتر از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت باشد،

(۳) در صورتی که حجم فضای محل نصب دستگاهها و یا مجموع آن با فضای مجاور بیش از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری باشد ولی ساختمان با درزهای هوا بند باشد.

**۱۴-۹-۴-۲ دریافت همه هوا از خارج**

الف) در صورتی که همه هوای موردنیاز احتراق، با نصب دهانه هایی روی دیوارها یا سقف فضای محل نصب دستگاهها، مستقیم از خارج دریافت شود، باید دست کم دو دهانه در بالا و پایین، یکی به فاصله ۳۰ سانتیمتر از سقف و دیگری به فاصله ۳۰ سانتیمتر از کف، پیش بینی شود.

ب) اگر تأمین هوا از دهانه هایی باشد که هوا را مستقیم از خارج ساختمان دریافت و به فضای محل نصب

- دستگاهها وارد می کنند، سطح آزاد هر یک از دهانه ها باید دست کم یک سانتیمتر مربع برای هر ۱۵۵ کیلوکالری در ساعت (۱ اینچ مربع برای هر ۴۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد.
- پ) اگر تأمین هوا از طریق کانالهای افقی باشد که یک دهانه آنها به هوای خارج و دهانه دیگر به فضای محل نصب دستگاهها باز باشد، در این حالت سطح آزاد هر یک از دهانه ها باید دست کم یک سانتیمتر مربع برای هر ۷۷ کیلوکالری در ساعت (۱ اینچ مربع برای هر ۲۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد.
- (۱) سطح مقطع کانال نباید از سطح آزاد دهانه دریافت هوا کمتر باشد.
- ت) اگر تأمین هوا از طریق کانالهای قائم باشد که یک دهانه آنها به هوای خارج و دهانه دیگر به فضای محل نصب دستگاهها باز باشد، در این حالت سطح آزاد هر یک از دهانه ها باید دست کم یک سانتیمتر مربع برای هر ۱۵۵ کیلوکالری در ساعت (۱ اینچ مربع برای هر ۴۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد.
- (۱) سطح مقطع کانال نباید از سطح آزاد دهانه دریافت هوا کمتر باشد.
- ث) در صورتی که تأمین هوای احتراق برای دستگاه گازسوز باشد و با نصب دهانه مستقیم از فضای محل نصب دستگاه به خارج از ساختمان، یا از طریق کانال افقی یا قائم، صورت گیرد الزامات زیر کافی است:
- (۱) یک دهانه برای ورود هوا، به فاصله ۳۰ سانتیمتر از سقف، نصب شود.
- (۲) سطح آزاد دهانه باید دست کم یک سانتیمتر مربع برای هر ۱۱۶ کیلوکالری در ساعت (۱ اینچ مربع برای هر ۳۰۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد.
- (۲) سطح مقطع کانال باید دست کم برابر سطح آزاد دهانه دریافت هوا باشد.

#### ۵-۹-۱۴- تأمین همزمان هوا از داخل و خارج

##### ۱-۵-۹-۱۴- فضای با حجم ناکافی

- الف) در ساختمان با درزبندی معمولی، در صورتی که حجم فضای محل نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز ناکافی (کمتر از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری در ساعت) باشد، باید با نصب دهانه های دریافت هوا از خارج، هوای موردنیاز احتراق را به طور همزمان از داخل و خارج تأمین کرد.
- (۱) دریافت هوا از خارج باید با نصب دهانه های باز و مستقیم روی جداره های فضای محل نصب دستگاهها، نصب کانال افقی یا قائم، به ترتیبی که در «۴-۹-۱۴» تأمین هوا از خارج» آمده صورت گیرد.
- (۲) مقدار هوای داخل به اضافه جمع کل هوای دریافتی از دهانه های مستقیم، کانال افقی یا قائم باید برای تأمین هوای موردنیاز احتراق دستگاهها، کافی باشد.

##### ۲-۵-۹-۱۴- فضای با حجم کافی

- الف) در ساختمان با درزهای هوا بند، در صورتی که حجم فضای محل نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز کافی (بیش از یک مترمکعب برای هر ۱۷۷ کیلوکالری ساعت) باشد، باید با نصب دهانه های دریافت هوا از خارج، هوای موردنیاز احتراق را به طور همزمان از داخل و خارج تأمین کرد.
- (۱) دریافت هوا از خارج باید با نصب دهانه های باز و مستقیم روی جداره های فضای محل نصب دستگاهها، نصب کانال افقی یا قائم، به ترتیبی که در «۴-۹-۱۴» تأمین هوا از خارج» آمده، صورت گیرد.
- (۲) علاوه بر آن لازم است یک دهانه هوای اضافی برای دریافت مستقیم هوا از خارج، با سطح آزاد یک سانتیمتر مربع برای هر ۱۹۴ کیلوکالری در ساعت (۱ اینچ مربع برای هر ۵۰۰۰ بی تی یو در ساعت) نیز پیش بینی شود.



**۶-۹-۱۴ تأمین مکانیکی هوا****۱-۶-۹-۱۴ کلیات**

الف) تأمین هوای احتراق برای فضایی که در آن دستگاههای با سوخت مایع یا گاز نصب شده باشد، ممکن است جزئی از سیستم تعویض هوای مکانیکی ساختمان، یا قسمتهایی از فضاهای ساختمان باشد. در این حالت الزامات زیر باید رعایت شود:

- (۱) سیستم تعویض هوای مکانیکی نباید در فضایی که در آن دستگاههای با سوخت مایع یا گاز نصب می شود فشار منفی ایجاد کند، تا در کار مشعل اختلال ایجاد نشود.
- (۲) سیستم تعویض هوای مکانیکی و مشعل هر یک از دستگاهها باید به هم وابسته و مرتبط باشد، به طوری که اگر سیستم تعویض هوای مکانیکی از کار بیفتد، مشعل دستگاهها هم به طور خودکار خاموش شود.

**۲-۶-۹-۱۴ مقدار تعویض هوا**

الف) مقدار هوا که توسط سیستم تعویض هوای مکانیکی به داخل فضای محل نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز فرستاده می شود، باید دست کم برابر یک مترمکعب در ساعت برای هر ۲۵۵ کالری در ساعت (یک فوت مکعب در دقیقه برای هر ۲۴۰۰ بی تی یو در ساعت) باشد.

**۷-۹-۱۴ دهانه ها و کانال ورود هوا****۱-۷-۹-۱۴ دهانه های ورود هوا**

- الف) دهانه های ورود هوا باید از نوعی باشد که در برابر ورود هوا مانع ایجاد نکند.
- (۱) اگر روی دهانه ورودی هوا توری سیمی نصب می شود، اندازه چشمه های توری باید دست کم ۱۲\*۱۲ میلیمتر باشد.
  - (۲) اگر روی دهانه ورودی هوا دریچه هوای بیرون از نوع فلزی، نصب می شود، سطح آزاد آن باید ۷۵ درصد محاسبه شود، مگر آنکه سازنده نسبت دیگری توصیه کرده باشد.
  - (۳) اگر روی دهانه ورودی هوا دریچه هوای بیرون از نوع چوبی، نصب می شود سطح آزاد آن باید ۲۵ درصد محاسبه شود.

**۲-۷-۹-۱۴ دمپر**

- الف) کانال یا پلنوم های هوای احتراق نباید از دیوار آتش عبور کند.
- ب) اگر روی کانال یا پلنوم تأمین هوای احتراق دمپر تنظیم، دمپر آتش یا دمپر دود نصب می شود که با فرمان خودکار بسته می شود، باید این دمپر با مشعل دستگاه به هم وابسته باشد، به طوری که مشعل دستگاه فقط وقتی کار کند که دمپر باز باشد و در زمان بسته بودن دمپر، مشعل به طور خودکار خاموش شود.
- پ) نصب هر نوع دمپر دستی روی دهانه یا کانال ورود هوای احتراق مجاز نیست.

**۳-۷-۹-۱۴ کانال هوا**

الف) کانال هوای ورود یا گردش هوا به فضای محل نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز باید از جنس فولادی گالوانیزه باشد.

ب) طراحی و ساخت کانال هوا باید با رعایت الزامات مندرج در «(۵-۱۴) کانال کشی» انجام گیرد.

پ) سطح آزاد و بدون مانع هر کانال نباید از ۱۰\*۱۰ سانتیمتر کمتر باشد

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و

تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## لوله کشی

### ۱-۱۰-۱۴ حدود و دامنه کار

۱-۱۰-۱۴ طراحی، نصب، آزمایش و بازرسی لوله کشی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این فصل («۱۰-۱۴» لوله کشی) انجام گیرد.

الف) در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، لوله کشی های زیر باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات انجام گیرد:

(۱) لوله کشی آب گرم کننده؛

(۲) لوله کشی بخار؛

(۳) لوله کشی برگشت تقطیر بخار؛

(۴) لوله کشی آب سردکننده

(۵) لوله کشی آب خنک کننده، مخصوص خنک کردن کندانسور.

ب) لوله کشی های مندرج در (۱-۱۰-۱۴) «الف»، اگر در محوطه خصوصی یک یا چند ساختمان باشد، باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات انجام گیرد.

۲-۱۰-۱۴ لوله کشی های زیر خارج از حدود این فصل از مقررات («۱۰-۱۴» لوله کشی) قرار دارد:

الف) در تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع ساختمان:

(۱) لوله کشی سوخت مایع یا گاز؛

(۲) لوله کشی تغذیه سیستمهای گرمایی یا سرمایی با آب مصرفی؛

(۳) لوله کشی تخلیه آب سیستمهای گرمایی یا سرمایی؛

(۴) لوله کشی مخصوص تخلیه هوا از سیستمهای گرمایی یا سرمایی؛

(۵) لوله کشی سیستم تبرید.

ب) لوله کشی آب گرم کننده، بخار، برگشت تقطیر بخار، آب سردکننده و آب خنک کننده در ساختمانهای صنعتی و به منظورهای صنعتی و تولیدی.

### ۲-۱۰-۱۴ طراحی لوله کشی

#### ۱-۲-۱۰-۱۴ کلیات

الف) طراحی لوله کشی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع باید طبق روشهای مهندسی مورد تأیید انجام گیرد. روشهای مهندسی که در اندازه گذاری لوله ها و دیگر اجزای لوله کشی به کار می رود، باید مورد تأیید قرار گیرد.

(۱) اندازه گذاری لوله ها باید برای جریان سیال به مقدار لازم در هر سیستم، با سرعت مناسب، انجام گیرد.

(۲) اندازه گذاری لوله ها باید طوری باشد که سرعت زیاد جریان سیال موجب ایجاد سر و صدای مزاحم و کاهش طول عمر لوله ها بر اثر خوردگی، نشود. کاهش سرعت جریان سیال در لوله ها باید تا حدی صورت گیرد که افزایش قطر لوله ها موجب افزایش غیرقابل توجیه هزینه لوله کشی نگردد.

ب) به منظور کاهش اثر ضربه فوج در لوله کشی، باید سرعت جریان سیال کنترل شود.

(۱) در نقاطی از لوله کشی که شیر قطع سریع قرار می گیرد، باید وسیله حذف ضربه فوج از نوع مورد تأیید، نصب شود.

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

#### ۲-۱۰-۱۴ نقشه ها

(الف) نقشه های لوله کشی باید پیش از اقدام به اجرای کار، برای بررسی و تصویب به مقام مسئول امور ساختمان ارائه شود.

(ب) نقشه های لوله کشی باید شامل دستگاههای تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، مرتبط با لوله کشی، مسیر و قطر نامی لوله ها و دیگر اجزای لوله کشی باشد.

(۱) روشهای نصب، حفاظت و نگهداری لوله کشی باید در مدارک پیوست نقشه ها ارائه شود.

(۲) نقشه ها باید شامل دیاگرام جریان در موتورخانه مرکزی و موتورخانه های فرعی و در صورتی که تعداد طبقات بیش از شش طبقه باشد، رایزر دیاگرام باشد.

(۳) دما و فشار کار طراحی و مشخصات مصالح انتخابی باید در نقشه ها و مدارک پیوست آن معین شده باشد.

(۴) مقیاس نقشه ها نباید از یک صدم کوچکتر باشد، مگر در نقشه محوطه، با تأیید.

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

#### ۲-۱۰-۱۴ مسیر لوله ها

(الف) لوله کشی باید در مسیرهایی انجام شود که بدون آشکار بودن در محل های نامناسب، همه جا در اطراف لوله و دیگر اجزای لوله کشی فضای لازم برای بازدید، تعمیر، تعویض و کار با ابزار عادی وجود داشته باشد.

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

(۱) در صورت دفن قسمتی از لوله یا اجزای دیگر لوله کشی، باید حفاظت های لازم برای جلوگیری از یخ زدن و خوردگی به عمل آید و امکان انقباض و انقباض لوله ها فراهم شود.

(۲) در لوله کشی فولادی محل اتصال لوله به لوله یا لوله به فیتینگ، در صورتی که اتصال از نوع دنده ای باشد، نباید در اجزای ساختمان یا زیر کف دفن شود.

(۳) در لوله کشی مسی محل اتصال لوله به فیتینگ، در صورتی که اتصال از نوع فیتینگ فشاری باشد، نباید در اجزای ساختمان یا زیر کف دفن شود.

(۴) هیچ یک از شیرها، تله های بخار، لوازم اندازه گیری دما و فشار و مانند آنها، نباید در اجزای ساختمان یا زیر کف دفن شود.

(۵) در صورتی که قطعه ای از لوله در بتن دفن می شود، باید پیش از بتن ریزی مورد آزمایش فشار قرار گیرد. به هنگام بتن ریزی لوله باید زیر فشار کار سیستم مورد نظر باشد.

(پ) عبور لوله از دیوار، تیغه، کف یا سقف باید از داخل غلاف لوله صورت گیرد.

#### ۲-۱۰-۱۴ مصالح لوله کشی

##### ۱-۲-۱۰-۱۴ کلیات

(الف) مصالح لوله کشی تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع باید با رعایت الزامات مندرج در «(۲-۱۰-۱۴) مصالح لوله کشی» انتخاب و کنترل شود.

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

##### ۲-۲-۱۰-۱۴ شرایط کار سیستم

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

(ب) مصالح انواع سیستمهای لوله کشی، که نوع کاربرد و شرایط کار آنها در جدول (۲-۳-۱۰-۱۴) «ب» طبقه بندی شده است، باید مطابق استانداردهای مقرر شده در «(۲-۱۰-۱۴) مصالح لوله کشی» باشد.

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

(۲) انتخاب مصالح لوله کشی برای سیستمهای دیگری که شرایط کار آنها خارج از محدوده طبقه بندی شده در جدول (۲-۱۰-۱۴) «ب» باشد، باید در هر مورد، با تأیید مسئول امور ساختمان صورت گیرد.

## ۱۴-۱۰-۳ انتخاب لوله

الف) لوله های مورد استفاده در تأسیسات گرمایی و سرمایی، در انواع سیستمها و شرایط کار مقرر شده در جدول (۱۴-۱۰-۳) «ب» باید از نوع لوله فولادی سیاه، لوله مسی یا لوله پلاستیکی باشد.

ب) لوله های فولادی سیاه

(۱) لوله های فولادی سیاه باید مطابق استانداردهای مقرر شده در جدول (۱۴-۱۰-۳) «ب» (۱) باشد.

## جدول (۱۴-۱۰-۳) «ب» طبقه بندی سیستمهای لوله کشی در تأسیسات گرمایی و سرمایی

حداکثر فشار کار		حداکثر دمای کار		انواع سیستمهای لوله کشی
پوند بر اینچ مربع	بار	درجه فارنهایت	درجه سانتیگراد	
۱۶۰	۱۱	۲۵۰	۱۲۰	لوله کشی آب گرم کننده دمای پایین
۱۵۰	۱۰٫۳	۳۵۰	۱۷۵	دمای متوسط
۳۰۰	۲۱	۴۵۰	۲۳۰	دمای بالا
۱۵	۱	۲۵۰	۱۲۰	لوله کشی بخار اشباع کم فشار
۵۸	۴	۳۰۵	۱۵۲	میان فشار
۱۲۵	۸٫۵	۳۵۰	۱۷۵	پرفشار
۱۵	۱	۲۵۰	۱۲۰	لوله کشی آب برگشت تقطیر بخار کم فشار
۵۸	۴	۳۰۵	۱۵۲	میان فشار
۱۲۵	۸٫۵	۳۵۰	۱۷۵	پرفشار
۱۲۵	۸٫۵	۵۵	۱۲٫۸	لوله کشی آب سرد کننده
۱۲۵	۸٫۵	۱۰۴	۴۰	لوله کشی آب خنک کننده

جدول شماره ( ۱۲-۱۰-۳ ) «ب» (۱)

انتخاب لوله‌های فولادی از استانداردهای ISO, ANSI, BS, DIN

لوله های فولادی با قطر نامی بیش از ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ)		لوله های فولادی تا قطر نامی ۱۵۰ میلی متر (۶ اینچ)		استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستم‌های تأسیساتی
بی درز	درزدار	بی درز	درزدار				
ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره D	ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره D	ST 33-1 DIN 2440 BS 1387 A 53 TYPE F ISO 65	وزن متوسط ۴۰ رده وزن متوسط	۱۱	سیستم گرمایی، لوله کشی آب گرم کننده
ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره E	ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره E	ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65	وزن متوسط ۴۰ رده وزن متوسط	۱۰/۲	
ST 44 DIN 2448 ST 320 BS 3602 A 53 TYPE S-B ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۸۰ رده ضخامت جداره G	ST 44 DIN 2448 ST 320 BS 3602 A 53 TYPE S-B ISO 65	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۸۰ رده وزن سنگین	ST 44 DIN 2448 ST 320 BS 3602 A 53 TYPE S-B ISO 65	وزن متوسط ۸۰ رده وزن سنگین	۲۱	
ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره D	ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE F ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره D	ST 33-1 DIN 2440 BS 1387 A 53 TYPE f ISO 65	وزن متوسط ۴۰ رده وزن متوسط	۱	
ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره D	ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE F ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره D	ST 33-1 DIN 2440 BS 1387 A 53 TYPE S-A ISO 65	وزن متوسط ۴۰ رده وزن متوسط	۴	سیستم گرمایی، لوله کشی بخار اشباع
ST 44 DIN 2448 ST 320 BS 3602 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره E	ST 44 DIN 2448 ST 320 BS 3602 A 53 TYPE S-A ISO 65	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده وزن سنگین	ST 33-1 DIN 2441 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65	وزن متوسط ۴۰ رده وزن سنگین	۸/۵	

ادامه جدول (۱۲-۱۰-۳) «ب» (۱)

ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره E	ST 33-1 DIN 2441 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده وزن سنگین	DIN BS ANSI ISO	۱۲۰	۱	
ST 37 DIN 2448 ST 380 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره E	ST 33-1 DIN 2441 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده وزن سنگین	DIN BS ANSI ISO	۱۵۲	۴	سیستم گرمایی، لوله کشی برگشت تقطیر بخار
ST 44 DIN 2448 ST 410 BS 3602 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره G	ST 33-1 DIN 2441 ST 360 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده وزن سنگین	DIN BS ANSI ISO	۱۷۵	۸/۵	
ST 37 DIN 2440 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره E	ST 33-1 DIN 2440 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده وزن متوسط	DIN BS ANSI ISO	۱۳/۸	۸/۵	سیستم گرمایی، لوله کشی آب سرد کننده
ST 37 DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 4200	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده ضخامت جداره D	ST 33-1 DIN 2440 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ISO 65	ضخامت نرمال حدافل ضخامت ۴۰ رده وزن متوسط	DIN BS ANSI ISO	۴۰	۸/۵	سیستم گرمایی، لوله کشی آب خنک کننده

(۲) کاربرد لوله های فولادی گالوانیزه در لوله کشی های طبقه بندی شده در جدول (۱۲-۱۰-۳) «ب» مجاز نیست.

(۳) در شرایط سخت که لوله در محیط خورنده نصب می شود یا در معرض ضربات فیزیکی قرار می گیرد و در صورت خم کردن، لوله باید از نوع بی درز باشد.

(۴) در صورتی که اتصال لوله به لوله یا به فیتینگ از نوع دنده ای باشد، حداکثر فشار کار مجاز لوله کشی، در هر مورد باید با استفاده از روشهایی که در استاندارد مربوطه مقرر شده، محاسبه شود.

پ) لوله های مسی

(۱) لوله های مسی، که در تأسیسات گرمایی و سرمایی مورد استفاده قرار می گیرد، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 1786

BS 2871 PART 1

ANSI/ASTM B88

ISO 274

(۲) در لوله کشی مسی تأسیسات گرمایی و سرمایی فقط لوله های بی درز، حداکثر تا قطر خارجی ۵۴ میلی متر کاربرد دارد.

(۳) در لوله کشی تأسیسات گرمایی، که دمای کار سیستم بیش از ۱۲۰ درجه سانتیگراد باشد، نباید از لوله های مسی استفاده کرد.

(۴) استفاده از لوله های مسی در لوله کنشی بخار و لوله کنشی برگشت تقطیر بخار مجاز نیست.

ت ( لوله پلاستیکی

(۱) لوله پلاستیکی که در تأسیسات گرمایی با آب گرم کننده، با دمای حداکثر ۹۰ درجه سانتیگراد و آب سردکننده مورد استفاده قرار می گیرند، باید از نوع (PEX) یا (PEX-AL-PEX) و مطابق یکی از استانداردهای زیر باشند:

PEX

BS 7291 PART 3

ANSI/ASTM F877-97

DIN 16892

PEX-AL-PEX

ANSI/ASTM F1281-97

DIN/DVGW 542

(۲) در لوله کنشی تأسیسات گرمای و سرمایی، لوله های پلاستیکی، طبق استانداردهای مقرر شده در (۱۴-۱۰-۳-۲) «ت» (۱)، فقط تا قطر ۳۳\*۳ میلیمتر کاربرد دارد.

**۱۴-۱۰-۳-۲ انتخاب فیتینگ**

**الف) فیتینگ های لوله کنشی فولادی**

(۱) فیتینگ های چدن چکش خوار باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 2150

BS 143,1256

ANSI/ASME B16.3

ISO 49

(۲) فیتینگ های فولادی با اتصال دنده ای باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 2980

BS 1740

ANSI/ASME B16.11

ISO 4145

(۳) فیتینگ های فولادی با اتصال جوشی باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 2605, 2606, 2615, 2616, 2617

BS 1965 PART 1

ANSI/ASME B16.9, B16.28

ISO 3419

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

**ب) فیتینگ های لوله کنشی مسی**

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

DIN 2856 -2872

BS 364

ANSI/ASME B16.22, B16.26

ISO 2016

(۲) در لوله کنشی مسی تأسیسات گرمایی و سرمایی فقط فیتینگ های بی درز، از جنس مسی یا آلیاژهای مس، حداکثر تا طر

خارجی ۵۴ میلیمتر کاربرد دارد.

(۳) در لوله کشی هایی که دمای کار سیستم بیش از ۱۲۰ درجه سانتیگراد باشد، نباید از فیتینگ های مسی استفاده کرد.

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

### پ ( فیتینگ های لوله کشی پلاستیکی

(۱) فیتینگ های لوله کشی پلاستیکی که در تأسیسات گرمایی با آب گرم کننده، با دمای حداکثر ۹۰ درجه سانتیگراد، مورد استفاده

قرار می گیرند باید از نوع برنجی یا فولادی با روکش نیکل و مطابق یکی از استانداردهای زیر باشند:

PEX:

BS 7291 PART 3

ANSI/ASTM F877-97

DIN 16892

PEX-AI-PEX:

ANSI/ASTM F1281-97

DIN/DVGW 542

(۲) فیتینگ های لوله کشی پلاستیکی تأسیسات گرمایی و سرمایی، طبق استانداردهای مقرر شده در (۱۴-۱۰-۳-۴) «پ» (۱)، فقط

تا قطر ۳۲ میلیمتر کاربرد دارد.

### ۱۴-۱۰-۳-۵ انتخاب فلنج

الف) در لوله کشی فولادی، با اتصال جوشی، اتصال بازشو باید با نصب فلنج صورت گیرد.

ب ( فلنج هایی که در لوله کشی فولادی با اتصال جوشی به کار می رود باید از نوع فولادی و مخصوص اتصال جوشی باشد.

(۱) فلنج های فولادی مخصوص اتصال جوشی، بای مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 2500

BS 4504 SECTON 3.1

ANSI/ASME B16.5

ISO 2084

پ ( انتخاب فلنج برای هر یک از سیستمهای لوله کشی مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۳-۲) «ب» باید با رعایت شرایط کار آن سیستم

باشد.

### ۱۴-۱۰-۳-۶ انتخاب شیر

الف) شیرهایی که در لوله کشی تأسیسات گرمایی و سرمایی به کار می رود، باید از نظر استانداردهای جنس، اندازه، ضخامت جدار، نوع دنده یا فلنج و دیگر مشخصات، برای شرایط کار در هر یک از سیستمهای مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۳-۲) «ب» مناسب باشد.

(۱) در لوله کشی فولادی، در صورتی که اتصال از نوع دنده ای باشد، شیر باید از نوع مسی یا آلیاژهای مس باشد.

(۲) در لوله کشی فولادی، در صورتی که اتصال از نوع جوشی و فلنجی باشد، شیر باید از نوع چدنی یا فولادی با اتصال فلنجی باشد.

(۳) در لوله کشی مسی شیر باید از آلیاژهای مس (برنجی یا برنزی) و مخصوص اتصال دنده ای باشد. حداکثر قطر خارجی شیر در

این نوع لوله کشی باید ۵۴ میلیمتر باشد.

### ب ( شیرهای چدنی

(۱) شیرهای چدنی کشویی مخصوص اتصال فلنجی، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 3352 PART 1,2

BS 5150, 5151

ANSI/ASME B16.10, B16.1

ISO 5996

JIS 2031

(۲) شیرهای چدنی کف فلزی مخصوص اتصال فلنجی، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 3356



BS 5152

ANSI/ASME B16.10, B16.1

JIS 2031

(۳) شیرهای چدنی یک طرفه، مخصوص اتصال فلنجی، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

BS 5153

ANSI/ASME B16.10, B16.1

JIS 2031

### پ ( شیرهای فولادی

(۱) شیرهای فولادی کشویی، مخصوص اتصال فلنجی، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 3352 PART 6,7

BS 5157

ANSI/ASME B16.10, B16.5

(۲) شیرهای فولادی کف فلزی، مخصوص اتصال فلنجی، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

BS 5160

ANSI/ASME B16.10, B16.5

JIS 2071, 2072, 2081, 2082

(۳) شیرهای فولادی یک طرفه، مخصوص اتصال فلنجی، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

BS 5160

ANSI/ASME B16.10, B16.5

JIS 2034, 2074

### ت ( شیرهای برنجی یا برنزی

(۱) شیرهای برنجی یا برنزی، از نوع کشویی، مخصوص اتصال دنده ای، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 3352 PART 12

BS 5154

JIS 2011

(۲) شیرهای برنجی یا برنزی، از نوع کف فلزی، مخصوص اتصال دنده ای، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

BS 5154

JIS 2011

شیرهای برنجی یا برنزی، از نوع یک طرفه، مخصوص اتصال دنده ای، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

BS 5154

JIS 2011

### ۱۴-۱۰-۳-۷ اتصال

#### الف) کلیات

(۱) اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ باید برای شرایط کار طراحی، که در جدول (۱۴-۹-۴-۲) «ب» طبقه بندی شده است، مناسب و آب بند باشد و در هر سیستم مورد تأیید قرار گیرد.

(۲) در صورت اتصال دو فلز ناهمجنس، اتصال باید با واسطه فیتینگ برنجی یا برنزی صورت گیرد، یا یک واشر لاستیکی یا سری دو قطعه فلزی ناهمجنس را از هم جدا کند.

(۳) در لوله کشی های فولادی زیر، تا قطر نامی ۵۰ میلیمتر، اتصال باید از نوع دنده ای و در لوله کشی به قطر نامی ۶۵ میلیمتر و بزرگتر، اتصال باید از نوع جوشی و فلنجی باشد.

- بخار کم فشار و میان فشار،

- برگشت تقطیر بخار،
- آب گرم کننده با دمای پایین،
- آب سردکننده،
- آب خنک کننده.

(۴) در لوله کنشی های فولادی زیر همه اتصالها باید از نوع جوشی و فلنجی باشد:

- آب گرم کننده با دمای متوسط و دمای بالا،
- بخار پرفشار.

#### **ب) اتصال دنده ای**

(۱) در لوله کنشی فولادی اتصال دنده ای باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISIRI 1798  
DIN 2999  
BS 21  
ISO 7/1

#### **پ) اتصال جوشی**

(۱) در لوله کنشی فولادی اتصال جوشی باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 1910 PART 1,2  
BS 2633, 5153  
ANSI/ASME B13.1 SECTION 6

(۲) جوشکاری باید با استفاده از مفتول جوش مناسب و مورد تأیید صورت گیرد.

#### **ت) اتصال در لوله کنشی مسی**

(۱) در لوله کنشی مسی اتصال باید از نوع لحیمی موئینگی باشد. انتخاب نوع مفتول لحیم کاری نرم یا لحیم کاری سخت باید با توجه به شرایط کار سیستم لوله کنشی (دمای کار، فشار کار) و مطابق یکی از استانداردهای زیر و مورد تأیید باشد:

DIN 2856  
BS 864 PART 2  
ANSI/ASME B16.22  
ISO 2016

(۲) در لوله کنشی مسی، در نقاطی که اتصال باید قابل بازکردن باشد، مانند اتصال به شیرهای برنجی یا برنزی دنده ای، اتصال به دستگاوها و غیره، اتصال باید از نوع فیتینگ فشاری باشد. اتصال فیتینگ فشاری باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

BS 864 PART 2  
ANSI/ASME B16.26

#### **ث) اتصال لوله های پلاستیکی**

(۱) در لوله کنشی تأسیسات گرمایی با آب گرم کننده، با دمای حداکثر ۹۰ درجه سانتیگراد و آب سردکننده از جنس PEX یا PEX-AL، اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ باید از نوع فشاری یا دنده ای باشد.

(۲) نوع اتصال باید برابر یکی از استانداردهای زیر باشد:

PEX  
BS 7291 PART 3  
ANSI/ASME F877-97  
DIN 16892  
PEX-LA-PEX  
ANSI/ASME F1281-97  
DIN/DVGW 542

**۱۴-۱۰-۴ اجرای کار لوله کشی****۱۴-۱۰-۴ کلیات**

الف) اجرای کار لوله کشی سیستمهای گرمایی و سرمایی باید با رعایت الزامات مندرج در این قسمت از مقررات صورت گیرد.  
 ب) لوله کشی باید با توجه به حفاظت در برابر خرابی و آسیب دیدگی، خوردگی، یخ بندان، جلوگیری از تراکم هوا در لوله ها، ضربه قوچ و صرفه جویی در مصالح و دستمزد اجرا شود.

پ) لوله و دیگر اجزای لوله کشی نباید در تماس مستقیم با هرگونه مصالح ساختمانی قرار گیرد.

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

(۲) در صورتی که دفن قسمتی از لوله کشی در اجزای ساختمان، با تأیید ضروری باشد، باید امکان انبساط و انقباض و دسترسی به لوله ها فراهم شود.

ت) لوله کشی باید طوری انجام شود که امکان تخلیه آب همه قسمت‌های آن وجود داشته باشد.

(۱) انشعاب از خط اصلی بخار و برگشت تقطیر بخار به طرف رابرها یا مصرف کننده های طبقات بالاتر باید از بالای تراز صفحه افقی محور لوله و با اتصال ۴۵ درجه یا بزرگتر باشد.

ث) لوله کشی باید به ترتیبی انجام شود که امکان انبساط و انقباض لوله ها، به کمک خمهای انبساط، حلقه انبساط یا قطعه انبساط فراهم شود.

(۱) قطعه انبساط باید برای شرایط کار سیستم لوله کشی مناسب و مورد تأیید باشد.

ج) عبور لوله از دیوار، کف و سقف باید از داخل غلاف لوله صورت گیرد.

(۱) در صورت عبور لوله از دیوار، کف یا سقف ضد آتش، که برای مقاومت معینی در برابر نفوذ آتش طراحی شده باشد، اطراف لوله در غلاف باید با مواد مقاوم در برابر آتش و به همان اندازه که برای جدار موردنظر مشخص شده است، پر شود.

چ) لوله و دیگر اجزای لوله کشی که دمای سطح خارجی آنها از ۱۲۱ درجه سانتیگراد بالاتر باشد باید دست کم ۲۵ میلیمتر از مواد سوختنی فاصله داشته باشد.

ح) اگر قسمتی از لوله کشی در محوطه ساختمان، یا در فضای ساختمان که گرم نمی شود، نصب شود باید با عایق گرمایی به ضخامت مناسب، یا روشهای مورد تأیید دیگری، در برابر یخ زدگی محافظت شود.

خ) برای جلوگیری از انتقال ارتعاش و لرزش دستگاهها به اجزای ساختمان باید روی لوله ها، بست ها و آویزها در نقاط مناسب، لرزه گیر از نوع مورد تأیید، نصب شود.

د) اتصال آب از شبکه توزیع آب آشامیدنی ساختمان به تأسیسات گرمایی و سرمایی و به منظور تغذیه این سیستمها، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث شانزدهم - تأسیسات بهداشتی» صورت گیرد.

**۱۴-۱۰-۴ تکیه گاه (بست)**

الف) لوله کشی باید با تکیه گاههای مناسب و در موقعیت مناسب به اجزای ساختمان متصل شود به طوری که بدون تماس مستقیم لوله و دیگر اجزای لوله کشی با اجزای ساختمان، بارهای وارده از سیستم لوله کشی توسط تکیه گاهها تحمل شود.

(۱) بست زدن لوله ها باید به ترتیبی باشد که انبساط و انقباض سیستم لوله کشی به آسانی امکانپذیر باشد.

ب) فاصله تکیه گاهها باید به اندازه ای باشد که از وارد آمدن تنش بیش از حد مجاز به لوله و دیگر اجزای لوله کشی جلوگیری شود.

(۱) فاصله دو تکیه گاه مجاور در لوله کشی افقی فولادی و لوله کشی مسی نباید از مقادیر جدول (۱۴-۱۰-۴) «ب» (۱) بیشتر باشد.

(۲) نوع بست و فاصله دو تکیه گاه مجاور در لوله کشی پلاستیکی باید طبق دستورالعمل سازنده انجام گیرد.

**جدول (۱۴-۱۰-۴) «ب» (۱) حداکثر فاصله دو تکیه گاه مجاور در لوله کشی افقی**

قطر	میلیمتر	۲۰	۲۵	۳۲	۴۰	۵۰	۶۵	۸۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰
لوله	اینچ	$\frac{3}{4}$	۱	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	۲	$2\frac{1}{4}$	۳	۴	۶	۸	۱۰
لوله فولادی (متر)		۲,۱۰	۲,۱۰	۲,۷	۲,۷	۳	۳,۳	۳,۶	۴,۲	۵,۲	۵,۶	۶
لوله مسی (متر)		۱,۵	۱,۸	۱,۸	۲,۴	۲,۴	۲,۷	۳	۳,۶	-	-	-

(۲) فاصله دو تکیه گاه مجاور در لوله کشی فولادی قائم باید به اندازه ای باشد که وزن لوله ها توسط تکیه گاه تحمل شود. حداکثر فاصله دو تکیه گاه مجاور در لوله کشی فولادی قائم نباید از ارتفاع یک طبقه ساختمان بیشتر باشد.  
 پ ( تکیه گاه و بست لوله باید از جنس لوله باشد تا از پدید آمدن اثر گالوانیک و خوردگی جلوگیری شود.  
 ت ( اتصال تکیه گاه به اجزای ساختمان نباید منجر به بریدن و ضعیف کردن اسکلت ساختمان شود.

#### ۱۰-۱۰-۳ شیرگذاری

الف) در نقاط زیر باید روی خط لوله شیر قطع و وصل نصب شود:

- ۱) روی لوله های ورودی و خروجی به دستگاهها و مخازن
  - ۲) دو طرف شیر فشارشکن، شیر تنظیم فشار، صافی و مانند آنها
  - ۳) زیر لوله های قائم که بیش از دو طبقه ساختمان به دستگاههای گرم کننده یا سردکننده آب می رساند
  - ۴) روی لوله انشعاب از خط اصلی آب گرم کننده یا آب سردکننده که به قسمتی از ساختمان آب می رساند.
- ب ( وضعیت شیر روی لوله افقی باید به ترتیبی باشد که دسته فرمان آن زیر تراز صفحه افقی که از محور لوله می گذرد، قرار نگیرد.  
 پ ( در نقاطی که شیر فشارشکن نصب می شود، باید در خروجی شیر فشارشکن و نزدیک به آن شیر اطمینان فشار نصب شود.  
 ۱) ظرفیت شیر اطمینان و تنظیم فشار آن باید طوری باشد که فشار طرف دوم شیر فشارشکن هیچ وقت از فشار طراحی لوله و دیگر اجزای لوله کشی، دستگاهها و مخازن طرف دوم، بالاتر نرود.  
 ۲) نصب شیر قطع و وصل در ورود و خروج اطمینان مجاز نیست.  
 ۳) لوله تخلیه هر شیر اطمینان باید به طور مستقل و جداگانه تا نقطه تخلیه ادامه یابد. لوله تخلیه نباید از نوع و جنس قابل انعطاف باشد. دهانه تخلیه لوله باید در نقطه ای قرار گیرد که احتمال خطر پرتاب آب گرم یا بخار به اشخاص نباشد. قطر لوله تخلیه نباید از قطر دهانه تخلیه شیر کوچکتر باشد.  
 ت ( شیرهایی که روی خطوط لوله کشی قرار می گیرند، باید در نقاطی نصب شوند که در دسترس یا قابل دسترسی باشند تا دسترسی، تعمیر و تنظیم آنها به سهولت امکانپذیر باشد.

#### ۱۰-۱۰-۵ آزمایش

##### ۱۰-۱۰-۵-۱ کلیات

الف) سیستمهای لوله کشی تأسیسات گرمایی و سرمایی، که در جدول (۱۰-۱۰-۵-۱) «ب» طبقه بندی شده است، باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات مورد آزمایش فشار قرار گیرد.  
 ب ( آزمایش لوله کشی باید با آب انجام شود. اگر در زمان آزمایش با آب خطر یخ زدگی وجود داشته باشد، آزمایش ممکن است با گاز صورت گیرد.

پ ( هنگام آزمایش همه اجزای لوله کشی باید آشکار و در معرض دید و قابل بازرسی باشد.

۱) هیچ یک از اجزای لوله کشی نباید پیش از انجام آزمایش، با عایق، رنگ و یا اجزای ساختمان پوشانده شود.

##### ۱۰-۱۰-۵-۲ آزمایش با آب

الف) آزمایش با آب باید با فشار دست کم ۱/۵ برابر فشار کار طراحی سیستم لوله کشی انجام شود.

۱) حداقل فشار آزمایش، در هر حال نباید از ۴ بار کمتر باشد.

ب ( مدت زمان آزمایش دست کم باید دو ساعت پیوسته باشد.

۱) در مدت آزمایش باید همه اجزای لوله کشی و اتصالها یک به یک بازرسی شود.

(۲) در صورت مشاهده نشئت باید قطعه یا اتصال معیوب تعویض یا ترمیم شود و پس از رفع عیب، آزمایش تکرار شود.

#### ۱۴-۱۰-۳-۵-۲ آزمایش با گاز

الف) آزمایش با گاز در مورد لوله کشی سیستمهایی ممکن است انجام گیرد که فشار آزمایش در آنها از ۱۰ بار تجاوز نکند.

ب) (آزمایش با گاز ممکن است با هوای فشرده، گاز ازن و یا دیگر گازهای خنثی انجام گیرد.

(۱) آزمایش با گاز اکسیژن مجاز نیست.

پ) فشار آزمایش باید دست کم ۱/۲۵ برابر فشار کار طراحی سیستم لوله کشی باشد.

(۱) حداقل فشار آزمایش، در هر حال نباید از ۷ بار کمتر باشد.

ت) مدت زمان آزمایش با گاز دست کم باید یک ساعت پیوسته باشد.

#### ۱۴-۱۰-۶-۱ عایق کاری

##### ۱۴-۱۰-۶-۱ کلیات

الف) عایق کاری لوله ها، در لوله کشی های فولادی تأسیسات گرمایی و سرمایی که در جدول (۱۴-۱۰-۵-۲) «ب» طبقه بندی شده است باید طبق الزامات این قسمت از مقررات صورت گیرد.

ب) جنس عایق و روکش آن باید برای کار در دمای سیستم لوله کشی و شرایط محل نصب مناسب باشد.

(۱) جنس عایق و روکش آن باید با آن چه در مقررات ساختمان، برای حفاظت آن منطقه از ساختمان در برابر آتش مقرر شده، مطابقت داشته باشد.

(۲) استفاده از مواد و مصالح سوختنی، به عنوان عایق، روکش عایق و دیگر مواد مکملی از قبیل چسب، نوارچسب و غیره مجاز نیست.

(۳) قسمتهایی از طول لوله که از دیوار آتش عبور می کند، نباید عایق یا روکش عایق داشته باشد.

##### ۱۴-۱۰-۶-۲ ضخامت عایق

الف) جدول (۱۴-۱۰-۶-۲) «الف» حداقل ضخامت عایق لوله در سیستمهای طبقه بندی شده در جدول (۱۴-۱۰-۵-۲) «ب» را نشان می دهد.

ب) ضخامت های مندرج در جدول (۱۴-۱۰-۶-۲) «الف» بدون در نظر گرفتن انتقال بخار آب و تقطیر تعیین شده است. در صورت احتمال تقطیر در سطوح خارجی لوله، ضخامت عایق در هر مورد باید محاسبه شود و مورد تأیید قرار گیرد.

پ) اگر قابلیت هدایت گرمایی عایق با  $0.034 / (mk/w)$  و دمای محیط با ۲۴ درجه سانتیگراد، که جدول برای آن تنظیم شده است فرق داشته باشد، باید با روشهای مهندسی مورد تأیید مقادیر ضخامت در جدول (۱۴-۱۰-۶-۲) «الف» تصحیح شود.

ت) اگر لوله در معرض یخ زدن باشد، باید ضخامت عایق با روشهای مهندسی مورد تأیید به منظور جلوگیری از یخ زدن سیال داخل لوله تصحیح شود، یا برای جلوگیری از یخ زدن از روشهای دیگری، جز عایق کاری، استفاده شود و مورد تأیید قرار گیرد.

##### ۱۴-۱۰-۶-۳ لزوم عایق

الف) در موارد زیر لازم نیست لوله ها عایق گرمایی شوند:

(۱) لوله کشی داخلی دستگاهها که در کارخانه سازنده عایق شده باشند.

(۲) هر سیستم لوله کشی که دمای سیال داخل آن بین ۱۲/۸ تا ۴۰ درجه سانتیگراد باشد.

(۳) لوله هایی که سیال داخل آنها با استفاده از سوخت های فسیلی یا انرژی الکتریکی گرم یا سرد نشده باشد.

(۴) اگر انتقال گرما از جدار بدون عایق لوله (از داخل لوله به خارج یا از خارج به داخل لوله) مقدار کل انرژی مورد نیاز ساختمان را افزایش ندهد.

جدول (۱۴-۱۰-۶-۴) «الف»  
 حداقل ضخامت عایق لوله به میلیمتر\*

قطر نامی لوله (mm)						حداکثر فشار کار	دامنه دمای کار	سیستم	
۲۰۰ و بیشتر	۱۵۰ تا ۱۲۵	۱۰۰ تا ۶۵	۵۰ تا ۳۲	۲۵ و کمتر	انشعابها تا ۵۰	بار	۰°C		
۷۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱۱	۱۲۰ تا	دمای پایین	تاسیسات گرمایی
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۱۰٫۳	۱۷۵-۱۲۱	دمای متوسط	با
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۲۱	۲۳۰-۱۷۶	دمای بالا	آب گرم‌کننده
۷۵	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱	۱۲۰ تا	کم‌فشار	تاسیسات گرمایی
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۴	۱۵۲-۱۲۱	میان‌فشار	با
۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۸٫۵	۱۷۵-۱۵۳	پرفشار	بخار
۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۱۳	۱۳	۸٫۵	۱۲٫۸-۴٫۴		تاسیسات سرمایی با آب سردکننده

\* مقادیر جدول برای قابلیت هدایت گرمایی عایق برابر  $0.034 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{k})$

( $0.23 [\text{BTU} \cdot \text{in} / (\text{h} \cdot \text{ft}^2 \cdot \text{F}^\circ)]$ ) و دمای محیط ۲۴ درجه سانتیگراد تنظیم شده است.

\* ضخامت عایق لوله انشعاب تا قطر ۵۰ میلیمتر برای حالتی مقرر شده است که طول انشعاب از

۳٫۶ متر بیشتر نباشد.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۱۱-۱۴ دودکش

### ۱-۱۱-۱۴ حدود و دامنه کار

۱-۱-۱۱-۱۴ طراحی، نصب و بازرسی دودکش در تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع، باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات (۱۱-۱۴) دودکش انجام گیرد.

الف) این فصل از مقررات الزامات دودکش دستگاههای با سوخت مایع یا گاز و دمای پایین را که به منظور گرم کردن هوای ساختمان یا تهیه آب گرم مصرفی نصب می شود، مقرر می دارد.

ب) الزامات دودکش دستگاههایی که با سوخت جامد کار می کنند خارج از حدود این فصل از مقررات است.  
پ) دودکش دستگاههای با سوخت مایع یا گاز، که در کارخانه سازنده برای شرایط ویژه آزمایش شده اند، باید طبق دستور کتبی کارخانه سازنده طراحی و نصب شود.

۱-۱۱-۱۴-۲ الزامات طراحی، نصب و بازرسی دودکش دستگاههای زیر خارج از حدود این فصل از مقررات است:

الف) دستگاه زباله سوز؛

ب) شومینه؛

پ) دودکش دستگاههای با دمای متوسط و دمای بالا؛

ت) دودکش دستگاههای با سوخت مایع یا گاز مخصوص تولید صنعتی.

### ۱-۱۱-۱۴-۲ الزامات عمومی طراحی

#### ۱-۱۱-۱۴-۲-۱ کلیات

الف) هر دستگاه با سوخت مایع یا گاز باید محصول احتراق خود را به یک سیستم دودکش فلزی، یا ساخته شده با مصالح ساختمانی، تخلیه کند، جز موارد زیر:

۱) اجاق گاز و گرم کن خوراک خانگی؛

۲) دستگاههای کوچک رومیزی؛

۳) بخاری دستی خانگی؛

۴) یخچال نفتی؛

۵) شعله های کوچک گاز، مانند شعله گاز در آزمایشگاه یا چراغ گاز.

ب) سیستم دودکش باید برای نوع دستگاه یا دستگاههایی که به آن متصل می شود، طراحی گردد.

(۱) طراحی و ساخت دودکش باید به گونه ای باشد که در آن جریان لازم برای انتقال همه گازهای حاصل از احتراق به هوای خارج از ساختمان ایجاد شود.

(۲) سیستم دودکش باید به گونه ای طراحی و ساخته شود که عمل احتراق در دستگاه با سوخت مایع یا گاز، طبق توصیه سازنده دستگاه در شرایط ایمنی و اطمینان بخش، انجام گیرد.

پ ( سیستم دودکش باید از نقطه اتصال به دستگاه یا کلاهک تعادل تا انتهای آن در خارج از ساختمان، به صورت یک سیستم به هم پیوسته و درزبندی شده باشد و از هیچ نقطه آن گازهای حاصل از احتراق به داخل فضاهای ساختمان نشت نکند.

(۱) هر دهانه باز در طول دودکش (لوله رابط یا دودکش قائم) باید با دریچه فلزی، مقاوم در برابر دمای کار دودکش و بدون نشت، مسدود شود.

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

ث ( لوله رابط دودکش و دودکش قائم باید با بست ها و تکیه گاههای مناسب برای تحمل وزن و دمای کار دودکش در محل خود ثابت شود.

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

(۲) اگر قسمتی از دودکش یا لوله رابط آن از داخل فضای دیگری، غیر از فضای محل نصب دستگاه با سوخت مایع یا گاز، عبور کند باید در داخل محفظه ای با مصالح دست کم دو ساعت مقاوم در برابر آتش قرار گیرد.

(۳) زیر دودکش قائم باید یک اتصال تخلیه تقطیر بخار آب پیش بینی شود.

(۴) دودکش قائم فلزی باید روی پایه ای از مصالح ساختمانی، مقاوم در برابر وزن دودکش و دمای آن قرار گیرد.

ج ( دهانه دودکش قائم یا رابط آن، که به یک دستگاه با سوخت مایع یا گاز متصل می شود، باید دست کم برابر دهانه خروجی دستگاه باشد، مگر در شرایطی که در این فصل از مقررات («۱۱-۱۴» دودکش) غیر از این مقرر شده باشد.

چ ( قسمت پایین دودکش قائم باید دست کم ۳۰ سانتیمتر در زیر پایین ترین اتصال رابط به آن ادامه یابد.

### ۱۴-۱۱-۲-۲ دودکش با مکش طبیعی

الف) سطح مقطع

(۱) جز در مواردی که چند دستگاه به یک سیستم دودکش متصل می شود، سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی دست کم باید برابر دهانه خروجی دستگاه باشد.

(۲) سطح مقطع دودکش در هیچ حالتی نباید از ۴۵ سانتیمتر مربع کمتر باشد.

ب ( مسیر دودکش

(۱) دودکش با مکش طبیعی باید تا حد ممکن در مسیر قائم امتداد یابد. اگر در مسیر قائم دو خم لازم شود، شیب قسمت بین دو خم نباید با خط زاویه قائم بیش از ۴۵ درجه داشته باشد.

(۲) قسمت دو خم باید با بست و تکیه گاه، مناسب برای وزن و دمای دودکش، در جای خود ثابت شود.

(۳) قسمت دو خم باید در برابر ضربات فیزیکی حفاظت شود.

(۴) لوله رابطه دودکش، در فاصله دستگاه تا نقطه اتصال به دودکش قائم، باید دست کم دو درصد به سمت نقطه اتصال به دستگاه شیب داشته باشد.

(۵) طول کل قسمت افقی لوله رابط نباید بیش از ۷۵ درصد طول قسمت قائم دودکش بالاتر از نقطه اتصال رابط باشد. اگر دودکش عایق شود، طول قسمت افقی آن ممکن است تا ۱۰۰ درصد طول قسمت قائم



افزایش یابد.

ب) دودکش با مکش طبیعی یک دستگاه با سوخت مایع یا گاز نباید به قسمت تحت فشار یک دودکش با مکش مکانیکی، که فشار مثبت داشته باشد، متصل شود.

#### ۱۴-۱۱-۲-۳ دودکش با مکش مکانیکی

الف) اگر مکش دودکش با نصب بادزن در مسیر آن افزایش یابد، مکش مکانیکی ممکن است از نوع رانش اجباری یا از نوع مکش القایی باشد.

ب) قسمتی از مسیر دودکش با مکش مکانیکی که فشار استاتیک مثبت داشته باشد و از نوع رانش اجباری باشد، باید کامل گازبند باشد.

پ) کار مشعل اصلی دستگاه با سوخت مایع یا گاز باید به کار بادزن دودکش وابسته و مرتبط باشد تا اگر بادزن از کار بیفتد مشعل اصلی دستگاه هم به طور خودکار، از کار باز بماند.

ت) اگر مکش مکانیکی از نوع مکش القایی باشد، لوله رابط دستگاه، یا دستگاهها باید در نقطه ای به دودکش متصل شود که در سمت ورود به بادزن باشد.

#### ۱۴-۱۱-۲-۴ دودکش مشترک برای چند دستگاه

الف) دو یا چند دستگاه با سوخت مایع یا گاز با رعایت الزامات زیر، ممکن است به یک دودکش مشترک متصل شوند.

(۱) هر یک از دستگاهها به کنترل ایمنی مجهز باشد.

(۲) دستگاههایی که به یک دودکش مشترک متصل می شوند، در یک طبقه از ساختمان واقع باشند.

(۳) اتصال هر یک از رابط ها به دودکش مشترک با استفاده از دو خم باشد، به طوری که اتصال هیچ یک از رابط ها مقابل اتصال رابط های دیگر قرار نگیرد.

(۴) لوله رابط هر یک از دستگاهها که به دودکش مشترک متصل می شود، حداکثر شیب را داشته باشند.

ب) دستگاههایی که در طبقات مختلف ساختمان قرار دارند نباید به دودکش مشترک متصل شوند، مگر آنکه این دستگاهها در فضاهایی باشند که فقط از خارج ساختمان دسترسی داشته باشند و به دیگر فضاهای داخل ساختمان مربوط نباشند.

پ) یک دستگاه با سوخت جامد نباید با دستگاه با سوخت مایع یا گاز دودکش مشترک داشته باشد.

#### ۱۴-۱۱-۲ دودکش قائم فلزی

##### ۱۴-۱۱-۳ کلیات

الف) دودکش قائم فلزی باید روی پایه ای از مصالح نسوختنی مورد تأیید تکیه داشته باشد. تکیه گاه باید از اجزای ساختمان جدا باشد و بار وزن دودکش به زمین منتقل شود.

(۱) دودکش قائم فلزی باید از اسکلت و اجزای ساختمان فاصله کافی داشته باشد تا دمای مصالح سوختنی مجاور آن از حد مجاز بالاتر نرود، امکان دسترسی، بازرسی و تعمیر وجود داشته باشد و اشخاص از آسیب سوختگی ناشی از تماس با آن ایمن باشند.

(۲) در انتهای پایین دودکش قائم فلزی باید دریچه بازدید، به منظور تمیز کردن ادواری آن، پیش بینی شود.

ب) دودکش قائم فلزی باید از ورق فولادی سیاه ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن از پروفیل های فولادی استفاده شود.

(۱) اتصال قطعات دودکش ممکن است از نوع پیچ و مهره ای، میخ پرچ یا اتصال جوشی باشد.

(۲) دودکش باید با بست ها و تکیه گاههای مقاوم در برابر دمای دودکش و مناسب برای وزن آن به اجزای ساختمان متصل و در جای خود ثابت و مهار شود.

پ ( ضخامت ورق

(۱) ضخامت ورق فولادی دودکش قائم فلزی، مخصوص دستگاہهای با سوخت مایع یا گاز و دمای پایین، باید دست کم مطابق مقادیر جدول (۱۴-۱۱-۳-۱) «پ» (۱) باشد.

**جدول (۱۴-۱۱-۳-۱) «پ» (۱) ضخامت ورق فولادی دودکش قائم فلزی با دمای پایین**

سطح مقطع دودکش (سانتیمترمربع)	حداقل ضخامت ورق دودکش (میلیمتر)
تا ۹۹۵	۱/۵
۹۹۶ تا ۱۳۹۰	۲
۱۳۹۱ تا ۱۶۴۰	۲/۵
بزرگتر از ۱۶۴۰	۳/۵

#### ۱۴-۱۱-۳-۲ دودکش با دمای پایین

(الف) دهانه های خروجی

(۱) دهانه خروجی انتهای بالایی دودکش قائم فلزی با دمای پایین باید روی بام و در خارج از ساختمان قرار گیرد.

(۲) دهانه خروجی باید دست کم یک متر از بالاترین نقطه ای از بام که دودکش از آن خارج می شود، بالاتر باشد. این دهانه باید از هر نقطه ساختمان در شعاع ۳ متر از دودکش، دست کم ۶۰ سانتیمتر بالاتر قرار گیرد.

پ ( دودکش قائم فلزی در خارج ساختمان

(۱) دودکش قائم فلزی در خارج از ساختمان باید با اجزای ساختمان دست کم برابر مقادیر زیر فاصله داشته باشد:

با مصالح و مواد سوختنی، ۱۵ سانتیمتر

با مصالح و مواد نسوختنی، ۱۰ سانتیمتر

با در و پنجره و محل عبور اشخاص، ۶۰ سانتیمتر مگر آنکه سطح خارجی دودکش با روش مورد تأیید عایق گرمایی شده باشد، تا از آسیب ناشی از تماس اشخاص جلوگیری شود.

پ ( دودکش قائم فلزی در داخل ساختمان

(۱) دودکش قائم فلزی در داخل ساختمان باید در داخل شافت، با دیوارهایی دست کم به مقاومت یک ساعت در برابر آتش، قرار گیرد.

(۲) سطح خارجی دودکش باید از همه طرف دست کم ۳۰ سانتیمتر با سطح داخلی شافت، به منظور بازدید، فاصله داشته باشد.

(۳) دیوارهای شافت نباید بازشو داشته باشد، مگر درهای ضد آتش در هر طبقه که به منظور بازدید پیش بینی شده باشد.

(۴) سطح خارجی دودکش، در طبقه ای که به دستگاه با سوخت مایع یا گاز متصل می شود، باید با اجزای ساختمان دست کم برابر مقادیر زیر فاصله داشته باشد:

- با مصالح و مواد سوختنی، ۴۵ سانتیمتر

- با مصالح و مواد نسوختنی، ۱۰ سانتیمتر

ت ( عبور دودکش قائم فلزی از بام ساختمان

(۱) اگر دودکش قائم فلزی از بام ساختمان، ساخته شده از مصالح سوختنی، عبور می کند باید در محل عبور یک غلاف فولادی گالوانیزه و مقاوم در برابر خوردگی نصب شود که دست کم ۲۰ سانتیمتر بالاتر از بام و ۲۰ سانتیمتر پایین تر از آن ادامه یابد. فاصله سطح خارجی دودکش از غلاف دست کم باید ۱۵ سانتیمتر باشد.  
(۲) می توان به جای غلاف، اطراف دودکش را دست کم تا فاصله ۴۵ سانتیمتر از مواد و مصالح سوختنی خالی کرد و پس از نصب دودکش، این فاصله را با مواد و مصالح نسوختنی پر کرد.

#### ۴-۱۱-۱۴ دودکش قائم ساختمانی

##### ۱-۴-۱۱-۱۴ کلیات

الف) دودکش قائم ساختمانی باید روی پایه ای از مصالح نسوختنی به مقاومت سه ساعت در برابر آتش قرار گیرد. پایه باید از اجزای ساختمان جدا باشد و بار وزن دودکش به زمین منتقل گردد.

(۱) هیچ بار دیگری، غیر از وزن دودکش، نباید بر آن وارد شود مگر آنکه در طراحی دودکش برای آن پیش بینی های لازم به عمل آمده باشد.

(۲) دودکش باید در تراز سقف طبقه ای که دستگاه در آن قرار دارد و نیز در عبور از کف هر طبقه از ساختمان با بست های افقی به اسکلت ساختمان متصل و ثابت شود.

ب ( اگر دودکش ساختمانی از بام عبور کند، به فاصله ۱۵ سانتیمتر بالاتر و پایین تر از محل عبور نباید شکل و اندازه آن تغییر کند.

پ ( در انتهای پایین دودکش قائم ساختمانی باید دریچه بازدید پیش بینی شود که دست کم ۳۰ سانتیمتر از اتصال پایین ترین لوله رابط دودکش به آن پایین تر باشد.

(۱) دریچه بازدید باید گازبند باشد.

ت ( اگر دودکش قائم ساختمانی از کف یا سقف طبقات عبور می کند، فاصله بین دودکش و اجزای ساختمان باید با مواد و مصالح نسوختنی پر شود.

#### ۲-۴-۱۱-۱۴ دودکش با دمای پایین

الف) ساخت دودکش

(۱) دودکش قائم ساختمانی باید با مصالح ساختمانی یا بتن مسلح ساخته شود.

(۲) ضخامت دیوارهای دودکش بتنی باید دست کم ۱۰ سانتیمتر باشد. اگر دودکش با قطعات سنگ یا مصالح ساختمانی دیگر ساخته می شود، ضخامت دیوارهای آن باید دست کم ۳۰ سانتیمتر شود.

ب ( معبر قائم دود

(۱) دودکش قائم ساختمانی با دمای پایین باید از داخل با لوله هایی از مواد نسوختنی (لوله سیمانی، لوله آریست سیمانی و مواد مشابه) مناسب برای دمای دودکش، حفاظت شود.

(۲) ضخامت معبر قائم داخل دودکش ساختمانی باید دست کم ۲ سانتیمتر باشد.

(۳) مصالح معبر دود باید در برابر خوردگی، ساییده شدن یا ترک برداشتن، ناشی از تماس گازهای حاصل از احتراق تا دمای ۹۸۲ درجه سانتیگراد مقاوم باشند.

(۴) معبر دود، از جنس سفالی، آریست سیمان یا لوله سیمانی، باید همزمان با ساخت دودکش ساختمانی

در داخل آن قرار گیرد و هر قطعه آن با دقت روی قطعه زیرین سوار شود و درزهای آن با مواد نسوز پر شود.  
(۵) فاصله بین دودکش ساختمانی و معبر دود داخل آن نباید پر شود. ملات لازم برای اتصال قطعات پوشش داخلی فقط به اندازه ای باید به کار رود که برای درزبندی و پر کردن سوراخها لازم است.

(۶) معبر دود باید از ۲۰ سانتیمتر پایین تر از پایین ترین لوله رابط به دودکش قائم شروع شود و در تمام ارتفاع دودکش ساختمانی، تا بالاترین قسمت آن ادامه یابد.

(۷) اگر در داخل شافت قائم ساختمانی دو عدد معبر دود جداگانه برای دو دستگاه مختلف نصب می شود، فاصله سطح خارجی این دو معبر دود از هم باید دست کم ۱۸ سانتیمتر باشد.

(۸) اگر در داخل شافت قائم ساختمانی بیش از دو عدد معبر دود جداگانه نصب شود، باید بین هر گروه دوتایی از معبرها و گروههای دیگر، تیغه جداکننده ای از مصالح ساختمانی قرار گیرد به طوری که هر گروه دوتایی از معبرهای دود به وسیله تیغه های جداکننده از گروههای دوتایی دیگر جدا باشند.

ب ( دهانه خروجی

(۱) دهانه خروجی انتهای بالایی دودکش قائم ساختمانی با دمای پایین باید روی بام و خارج از ساختمان قرار گیرد.

(۲) دهانه خروجی دودکش باید دست کم یک متر از نقطه ای از بام که دودکش از آن خارج می شود بالا تر باشد. این دهانه خروجی باید از بلندترین قسمت ساختمان در شعاع ۳ متر از دودکش، دست کم ۶۰ سانتیمتر بالاتر باشد.

ت ( فاصله دودکش از مواد سوختنی

(۱) سطح خارجی دودکش قائم ساختمانی باید از مواد و مصالح سوختنی اجزای ساختمان، دست کم ۱۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد.

ث ( عبور از طبقات

(۱) سطح خارجی دودکش قائم ساختمانی، در عبور از طبقات ساختمان، باید با مواد و مصالح سوختنی فاصله داشته باشد. فاصله بین سطوح خارجی دودکش با مصالح سوختنی باید با مصالح و مواد نسوختنی پر شود.

#### ۱۴-۱۱-۵ لوله رابط دودکش

#### ۱۴-۱۱-۵-۱ کلیات

الف) دستگاه با سوخت مایع یا گاز باید توسط لوله رابط به دودکش قائم فلزی یا دودکش قائم ساختمانی متصل شود، مگر آنکه دهانه خروجی دستگاه یا کلاهک تعادل آن مستقیم به دودکش قائم متصل باشد.

ب ( لوله رابط دودکش باید در همان فضایی نصب شود که دستگاه در آن قرار دارد.

(۱) لوله رابط دودکش، جز در ساختمانهای مسکونی، نباید از هیچ دیوار یا تیغه ساختمانی عبور کند.

(۲) در صورتی که عبور لوله رابط از دیوار یا تیغه ضروری باشد، فاصله سطح خارجی لوله رابط از مواد سوختنی باید دست کم ۴۵ سانتیمتر باشد. اگر دیوار یا تیغه از مواد سوختنی باشد، باید تا فاصله ۴۵ سانتیمتر از لوله رابط، اطراف آن با مواد نسوختنی پر شود.

پ ( تمام طول لوله رابط دودکش باید قابل دسترسی باشد تا بازرسی، تمیزکاری و تعمیران آن به آسانی صورت گیرد.

(۱) لوله رابط دودکش باید در برابر ضربات فیزیکی که ممکن است به آن وارد شود، حفاظت گردد.

ت) لوله رابط دودکش باید تا ممکن است کوتاه و مستقیم باشد. از ایجاد زانوه‌های کوتاه و خم‌های تند که ممکن است موجب اختلال در جریان دود شود باید پرهیز شود.

(۱) جز لوازم کنترل و ایمنی، هیچ مانعی نباید در داخل لوله رابط قرار گیرد. نصب دمپر با فرمان دستی در داخل لوله رابط مجاز نیست.

(۲) اگر دمپر با فرمان خودکار در داخل لوله رابط دودکش نصب می‌شود، دمپر باید با مشعل دستگاه مرتبط و وابسته باشد، به طوری که اگر دمپر در حالت بسته باشد، مشعل دستگاه کار نکند.

ث) لوله رابط دودکش باید با بست و تکیه گاه، مناسب برای وزن و دمای آن، به اجزای ساختمان ثابت و مهار شود.

ج) قطر لوله رابط دودکش باید دست کم برابر قطر دهانه خروجی دستگاه، یا کلاhek تعادل آن باشد.

چ) حداکثر طول افقی لوله رابط باید ۷۵ درصد کل ارتفاع دودکش قائم، بعد از نقطه اتصال لوله رابط به آن باشد، به شرطی که محاسبات نشان دهد که این طول لوله رابط اشکالی در مکش دودکش ایجاد نمی‌کند.

(۱) اگر لوله رابط دودکش با عایق گرمایی پوشانده شده باشد، طول قسمت افقی لوله رابط ممکن است تا ۱۰۰ درصد کل ارتفاع دودکش، بعد از نقطه اتصال لوله رابط به آن افزایش یابد.

#### ۲-۵-۱۱-۱۴ ساخت

الف) لوله رابط دودکش باید از ورق فولادی ساخته شود و برای اتصال قطعات و تقویت آن از پروفیل های فولادی استفاده شود.

(۱) لوله رابط دودکش با دمای پایین باید از ورق فولادی گالوانیزه ساخته شود.

ب) ضخامت ورق لوله رابط دودکش

(۱) لوله رابط دودکش دستگاه‌های با سوخت مایع یا گاز با دمای پایین باید از ورق فولادی گالوانیزه، دست کم به ضخامت‌های داده شده در جدول (۲-۵-۱۱-۱۴) «ب» (۱) باشد.

جدول (۲-۵-۱۱-۱۴) «ب» (۱) حداقل ضخامت ورق لوله رابط دودکش با دمای پایین

ضخامت ورق فولادی گالوانیزه		قطر لوله رابط دودکش	
اینچ	میلیمتر	اینچ	سانتیمتر
۰/۰۲۲	۰/۶	تا ۵	تا ۱۲
۰/۰۲۸	۰/۷	۶ تا ۹	۱۳ تا ۲۲
۰/۰۳۴	۰/۹	۱۰ تا ۱۶	۲۳ تا ۴۰
۰/۰۶۴	۱/۵	بزرگتر	بزرگتر

پ) اتصال قطعات

(۱) اتصال قطعات لوله رابط دودکش با دمای پایین باید با پیچ و مهره یا میخ پرچ باشد.

(۲) در صورت استفاده از واشر باید جنس واشر در برابر دمای دودکش مقاوم باشد.

#### ۲-۵-۱۱-۱۴ نصب

الف) لوله رابط دودکش باید نسبت به تراز افقی شیب داشته باشد.

(۱) شیب لوله رابط باید از سمت دودکش قائم به سمت دستگاه باشد.

(۲) شیب لوله رابط نباید از دو درصد کمتر باشد.

ب) لوله رابط دستگانهایی که خروج دود آنها با مکش طبیعی باشد نباید به یک دودکش قائم که دارای مکش یا رانش مکانیکی است متصل شود، مگر آنکه اتصال در نقطه ای از دودکش قائم واقع شود که فشار منفی داشته باشد.

(۱) لوله رابط دستگاه با سوخت مایع یا گاز نباید به یک دودکش قائم که شومینه به آن متصل شده باشد، وصل شود.

پ) اتصال لوله رابط به دودکش قائم

(۱) لوله رابط دودکش برای اتصال به دودکش قائم فلزی باید تا سطح داخلی آن ادامه یابد ولی نباید از آن جلوتر برود. اگر دودکش قائم فلزی پوشش داخلی داشته باشد، لوله رابط تا سطح داخلی پوشش ادامه یابد.

(۲) اگر لوله رابط به دودکش قائم ساختمانی متصل می شود، باید تا سطح داخلی آن ادامه یابد. فاصله اطراف محل اتصال باید با ملات سیمانی یا مواد نسوختنی دیگر پر شود.

(۳) اگر به منظور سهولت جاگذاری و درآوردن آن، لوله رابط با واسطه غلاف به دودکش قائم ساختمانی متصل می شود، غلاف باید با ملات سیمانی، یا مواد نسوختنی دیگر، مناسب برای دمای دودکش، در محل اتصال به طور دائمی ثابت شود.

ت) فاصله از مواد سوختنی

(۱) لوله رابط دودکش، با دمای پایین باید از مواد و مصالح سوختنی دست کم ۴۵ سانتیمتر فاصله داشته باشد.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۱۲-۱۴ ذخیره و انتقال سوخت مایع

### ۱-۱۲-۱۴ حدود و دامنه کار

۱-۱-۱۲-۱۴ طراحی، نصب و بازرسی مخزن ذخیره و لوله کشی سوخت مایع باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات ( « ۱۲-۱۴» ذخیره و انتقال سوخت مایع) انجام گیرد.

۱-۲-۱۲-۱۴ این فصل از مقررات به ذخیره و انتقال سوخت مایع در «تاسیسات گرمایی ساختمان» می پردازد.

الف) ذخیره و انتقال سوخت در مصارف عمومی و نیز مصارف صنعتی، خارج از حدود این فصل از مقررات است.

۱-۳-۱۲-۱۴ این فصل از مقررات الزامات ذخیره سازی و لوله کشی سوخت مایع، در ساختمان و محوطه آن را مقرر می دارد.

الف) ذخیره سازی و انتقال سوخت مایع در خارج از ساختمان و محوطه اختصاصی آن، خارج از حدود این فصل از مقررات است.

ب) ذخیره و انتقال انواع سوختهای زیر، در داخل ساختمان یا محوطه آن، خارج از حدود این فصل از مقررات است:

۱) ذخیره و انتقال گاز مایع؛

۲) لوله کشی گاز طبیعی؛

۳) ذخیره و انتقال سوخت جامد.

۱-۴-۱۲-۱۴ این فصل از مقررات به ذخیره سوخت مایع، با فشار جو (اتمسفریک) می پردازد.

الف) مخازن سوخت مایع تحت فشار خارج از حدود این فصل از مقررات است.

۱-۵-۱۲-۱۴ الزامات مندرج در این فصل شامل مخازن ذخیره سوخت مایع، لوله کشی انتقال سوخت مایع بین مخزن ذخیره و

مشعل دستگاه با سوخت مایع یا در صورت لزوم، لوله کشی بین مخزن ذخیره و مخزن تغذیه و نیز لوله کشی بین مخزن تغذیه و

مشعل دستگاه، گرم کن و پمپ انتقال سوخت است.

### ۱-۲-۱۲-۱۴ مخازن سوخت مایع

#### ۱-۲-۱۲-۱۴ کلیات

الف) طراحی، ساخت و بازرسی مخازن ذخیره یا تغذیه سوخت مایع باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات انجام گیرد.

ب) طراحی، ساخت و بازرسی مخازن ذخیره یا تغذیه سوخت مایع، علاوه بر الزامات مندرج در این فصل، باید با رعایت مقررات و دستورالعملهای شرکت ملی نفتی ایران باشد.

#### ۱-۲-۱۲-۱۴ ساخت مخزن

الف) مخزن باید برای حداکثر فشار استاتیک مایع که در صورت پرشدن لوله هواکش، یا لوله پرکن آن، در ته مخزن ایجاد می شود، طراحی و ساخته شود.

ب) مواد مصالح به کار رفته در ساخت مخزن باید برای کار در شرایط دما و فشار مخزن مناسب و با نوع سوخت مایع مورد استفاده سازگار باشد.

پ) مخزن سوخت مایع، برای ذخیره یا تغذیه، مخصوص تاسیسات گرمایی یا تولید آب گرم مصرفی، از نوع فولادی استوانه ای خوابیده، برای نصب در زیرزمین (مدفون) در خارج از ساختمان روی زمین یا در داخل ساختمان باید مطابق یکی از استانداردهای

زیر باشد:

ISIRI 433

BSI 2594, 799 Part 5, 5410

ANSI /UL 443, 142, 58, 80

(۱) استفاده از مخازن سوخت مایع، از نوع فولادی استوانه ای خوابیده، که طبق استانداردهای دیگری طراحی و ساخته شده باشد، به شرطی مجاز است که از نظر جنس، نوع ساخت و دیگر مشخصات فنی مشابه استانداردهای مقرر شده بالا و مورد تأیید باشد.

(ت) مخزن سوخت مایع، برای ذخیره یا تغذیه، مخصوص تأسیسات گرمایی یا تولید آب گرم مصرفی از جنس پشم شیشه فشرده باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

ANSI /UL 1316

ANSI /ASTM D4021

(ث) مخزن ذخیره یا تغذیه سوخت مایع باید به منظور بازدید و دسترسی، دریچه آدم رو داشته باشد که در بالای مخزن قرار گیرد و در زمان بسته بودن، کامل آب بند و گازبند باشد.

#### ۱۴-۲-۲ مخازن زیرزمینی (مدفون)

(الف) انتخاب و نصب مخازن زیرزمینی (مدفون)، در زیر ساختمان یا در محوطه آن، باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات انجام گیرد.

(ب) گودبرداری برای مخازن زیرزمینی باید بدون آسیب رساندن به پی های ساختمانهای موجود انجام گیرد.

(۱) اگر مخزن زیر ساختمان دفن می شود، باید در جایی قرار گیرد که بارهای وارده بر پی های ساختمانهای موجود به مخزن منتقل نشود.

(۲) موقعیت مخزن نسبت به پی ساختمان باید طوری باشد که زیرمخزن خارج از خط ۴۵ درجه که از سطح پی می گذرد، نباشد.

(۳) فاصله هیچ قسمت از مخزن تا دیوارهای زیرزمین ساختمان، حوضچه ها، تأسیسات ساختمان و یا خط محدوده محوطه ساختمان (ملک) نباید از ۵۰ سانتیمتر کمتر باشد.

(پ) مخزن زیرزمینی سوخت مایع باید روی پایه های محکمی نصب شود.

(۱) حمل مخزن و قرار دادن آن در گود باید به آرامی و با احتیاط و با استفاده از قلابهای آن صورت گیرد. کشیدن مخزن روی زمین یا سقوط آن در گود، مجاز نیست.

(۲) اطراف مخزن باید با مواد غیرخورنده، از قبیل ماسه شسته، خاک یا شن، که در محل به خوبی کوبیده شده باشد، دست کم به ضخامت ۱۵ سانتیمتر پر شود.

(۳) روی مخزن باید دست کم به ضخامت ۶۰ سانتیمتر با خاک پوشانده شود، یا آن که پوشش خاک به ضخامت ۳۰ سانتیمتر باشد و روی آن به ضخامت ۱۰ سانتیمتر با بتن مسلح پوشانده شود.

(۴) اگر مخزن زیرزمینی در محلی نصب می شود که احتمال عبور وسایل نقلیه روی آن باشد، پوشش خاک روی مخزن باید دست کم ۹۰ سانتیمتر باشد، یا آن که پوشش خاک به ضخامت ۴۵ سانتیمتر باشد و رودی آن به ضخامت ۱۵ سانتیمتر با بتن مسلح پوشانده شود.

(۵) به منظور جلوگیری از جمع شدن آبهای سطحی و نفوذ آن به داخل مخزن یا سطوح خارجی آن، باید در کف چاهک دسترسی به دریچه آدم رو مخزن لوله تخلیه آب پیش بینی شود.

(ت) سطوح خارجی مخازن فولادی زیرزمینی باید با پوششهای مقاوم در برابر اثر رطوبت و خوردگی خاک حفاظت شود.

(۱) مخازن فولادی زیرزمینی باید اتصال زمین داشته باشند.

(ث) اگر مخزن در محلی نصب می شود که به سبب بالا بودن سطح آب زیرزمینی یا احتمال جریان سیل، امکان شناور شدن آن وجود داشته باشد باید با مهار کردن مخزن روی فونداسیون بتنی یکپارچه، از شناور شدن آن جلوگیری شود.



ج) همه لوله های مرتبط با مخزن زیرزمینی باید از بالای مخزن به آن متصل شوند.

(۱) مخزن زیرزمینی باید به وسیله ای برای اندازه گیری سطح مایع داخل آن مجهز باشد.

(۲) مخزن زیرزمینی باید به لوله هواکش، که فضای داخل مخزن را پیوسته به هوای آزاد خارج مربوط کند، مجهز باشد.

#### ۱۴-۱۲-۲-۴ مخازن خارج ساختمان روی زمین

الف) انتخاب و نصب مخازن روی زمین، در محوطه خارج ساختمان یا روی بام ساختمان، باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات صورت گیرد.

ب) گنجایش این مخزن از مقادیر زیر نباید بیشتر باشد:

(۱) اگر مخزن در محوطه اختصاصی ساختمان روی زمین نصب می شود، گنجایش آن نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

(۲) اگر چند مخزن به طور موازی نصب می شود، گنجایش کلی آنها نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

(۳) اگر مخزن روی بام زیرزمین یا روی بام پایین ترین طبقه نصب می شود، گنجایش آن نباید از ۲۴۰ لیتر بیشتر باشد.

پ) مخزن روی زمین باید در محل مناسب و حفاظت شده نصب شود.

(۱) مخزن باید در محلی نصب شود که در معرض ضربات فیزیکی نباشد.

(۲) مخزن باید در برابر اثر عوامل جوی (رطوبت هوا، باران، برف، باد و غیره) حفاظت شود.

(۳) فاصله مخزن از خط محدوده محوطه اختصاصی ساختمان (ملک)، دیوار خارجی ساختمان یا راههای عمومی نباید از مقادیر

جدول (۱۴-۱۲-۲-۴) «پ» (۳) کمتر باشد.

#### جدول (۱۴-۱۲-۲-۴) «پ» (۳) حداقل فاصله مخزن روی زمین از ساختمان و محدوده محوطه (ملک)

گنجایش مخزن	تا ۱۰۵۰ لیتر متر	۱۰۵۱ تا ۲۵۰۰ لیتر متر
حداقل فاصله تا نزدیکترین ساختمان و راههای عمومی	۲/۵	۲/۵
حداقل فاصله تا محدوده محوطه ساختمان (ملک)	۵	۹

(۴) فاصله مخزن سوخت مایع از مخزن گاز مایع نباید کمتر از ۶ متر باشد.

ت) فقط یک مخزن به گنجایش حداکثر ۲۵۰۰ لیتر، یا دو مخزن که حداکثر گنجایش کل آنها بیش از ۲۵۰۰ لیتر نباشد، ممکن است به عنوان مخزن تغذیه مستقیم به مشعل دستگاه با سوخت مایع وصل شود.

(۱) این دو مخزن ممکن است با لوله به هم متصل شوند و لوله پرکن و هواکش مشترک داشته باشند.

(۲) در صورت نصب موازی دو مخزن، به ترتیبی که در (۱) مقرر شده، این دو مخزن باید روی یک فونداسیون مشترک نصب شوند

و با قطعات فولادی به هم مهار شوند، به طوری که سطح بالای دو مخزن در یک تراز قرارگیرد. فاصله دو مخزن از هم نباید از ۹۰ سانتیمتر کمتر باشد.

ث) مخازن سوخت مایع که در روی زمین خارج از ساختمان قرار می گیرند باید روی فونداسیون مستحکم بتنی، یا دیگر مواد ساختمانی نسوختنی، به طور اطمینان بخش و پایدار، نصب شوند.

ج) مخزن روی زمین باید به وسیله ای برای اندازه گیری مقدار مایع داخل آن مجهز باشد.

چ) مخزن روی زمین باید به لوله پرکن، لوله هواکش و شیر تخلیه مجهز باشد.

(۱) قطر نامی لوله هواکش باید دست کم برابر مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۲-۴) «پ» باشد.

(۲) دهانه لوله پرکن باید در جایی قرار گیرد که انتقال سوخت مایع به داخل مخزن به سهولت امکانپذیر باشد.

(۳) شیر تخلیه باید در زیر مخزن قرار گیرد.

ح) در صورتی که ضرورت نصب مخزن سوخت مایع، در محوطه ساختمان و روی زمین، با گنجایش بیش از ۲۵۰۰ لیتر مورد تأیید قرار گیرد، انتخاب گنجایش، نوع ساخت و چگونگی نصب آن باید برابر الزامات مندرج در NFPA 31 و مورد تأیید شرکت ملی نفت ایران باشد.

#### ۱۴-۱۲-۲-۵ مخازن داخل ساختمان

الف) انتخاب و نصب مخازن تغذیه سوخت مایع در داخل ساختمان باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات صورت گیرد. این مخازن ممکن است محصور یا غیرمحصور باشد.

(۱) مخزن وقتی محصور است که در فضای بسته و جداگانه ای، با جدارهای دست کم ۳ ساعت مقاوم در برابر آتش، از بقیه فضاهای ساختمان جدا باشد.

ب) مخازن غیرمحصور

(۱) در صورتی که مخزن غیرمحصور در طبقه ای غیر از زیرزمین یا پایین ترین طبقه ساختمان و در محلی قرار گیرد که جدارهای آن در برابر آتش مقاوم نباشد، گنجایش مخزن نباید از ۴۰ لیتر بیشتر باشد.

(۲) در صورتی که مخزن غیرمحصور در طبقه ای غیر از زیرزمین یا پایین ترین طبقه ساختمان و در محلی قرار گیرد که جدارهای آن در برابر آتش مقاوم باشد، گنجایش آن نباید از ۲۴۰ لیتر بیشتر باشد.

(۳) در صورتی که مخزن غیرمحصور در زیرزمین یا پایین ترین طبقه ساختمان قرار گیرد که جدارهای آن دست کم دو ساعت در برابر آتش مقاوم باشد، گنجایش آن نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

(۴) گنجایش یک مخزن غیرمحصور، یا کل گنجایش دو مخزن غیرمحصور که یک مشعل را تغذیه می کند نباید از ۲۵۰۰ لیتر بیشتر باشد.

(۵) گنجایش کل چند مخزن غیرمحصور که چند مشعل را تغذیه می کنند، نباید از ۵۰۰۰ لیتر بیشتر باشد، مگر آنکه هر مخزن ۲۵۰۰ لیتری یا کمتر و مشعل متصل به آن با دیوارهای دست کم دو ساعت مقاوم در برابر آتش از مخازن دیگر جدا باشد.

(۶) دو مخزن غیرمحصور، به ترتیبی که در (۴) مقرر شده، ممکن است با لوله به هم مربوط باشند و لوله های پرکن و هواکش مشترک داشته باشد.

(۷) حداقل فاصله مخازن تغذیه غیرمحصور از مشعل دستگاه باید دو متر باشد.

(۸) دهانه انتهایی لوله های پرکن و هواکش مخازن غیرمحصور باید در خارج از ساختمان قرار گیرد.

(۹) قطر نامی لوله هواکش مخازن غیرمحصور باید دست کم برابر مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۳-۲) «پ» باشد.

(۱۰) مخازن غیرمحصور باید روی فونداسیون بتنی یا دیگر مواد ساختمانی نسوختنی، به طور اطمینان بخش و پایدار، نصب شوند و در معرض جابجا شدن، لغزیدن یا غلتیدن نباشند.

(۱۱) مخزن غیرمحصور باید به وسیله ای برای اندازه گیری مقدار مایع داخل آن مجهز باشد. استفاده از لوله های شیشه ای سطح نما یا لوله های پلاستیکی برای اندازه گیری مقدار مایع داخل مخزن مجاز نیست.

(۱۲) اتصال تخلیه مخزن باید در پایین ترین نقطه زیر مخزن قرار گیرد و به شیر قطع و وصل بدون نشت مجهز باشد.

(۱۳) گنجایش و ابعاد مخزن غیرمحصور باید به ترتیبی انتخاب شود که جابجایی آن، به عنوان یک واحد، از ورودی ساختمان تا محل نصب، امکانپذیر باشد.

پ) مخازن محصور

(۱) در صورتی که گنجایش مخزن سوخت مایع بیش از ۲۵۰۰ لیتر ( ۶۶۰ گالن آمریکایی) باشد و در داخل ساختمان قرار گیرد، باید در محل جداگانه و محصور نصب شود.

(۲) دیوار، کف و سقف اتاقی که مخزن محصور در آن نصب می شود باید دست کم سه ساعت در برابر آتش مقاوم باشد. در ورودی به این اتاق باید از نوع ضد آتش باشد و به خارج از ساختمان باز شود.

(۳) اتاق محل نصب مخزن نباید به فضاهای داخلی ساختمان راه داشته باشد.

(۴) مخزن محصور باید طوری نصب شود که از اطراف، بالا و پایین، همه سطوح آن قابل بازرسی و تعمیر باشد.

(۵) همه لوله های ورودی و خروجی مخزن محصور باید از بالای مخزن به آن متصل شوند.

(۶) انتقال سوخت مایع از مخزن محصور تا مشعل دستگاه باید به کمک پمپ صورت گیرد.

(۷) دهانه لوله پرکن و لوله هواکش مخازن محصور باید در خارج از ساختمان قرار گیرد.

(۸) قطر نامی لوله هواکش مخازن محصور باید دست کم برابر مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۳-۲) «پ» باشد.

(۹) مخزن محصور باید به وسیله ای برای اندازه گیری مقدار مایع داخل آن مجهز باشد.

(۱۰) اتاقک مخزن محصور باید امکان تعویض هوای کافی داشته باشد تا به هنگام بازرسی و تعمیر، بیش از ورود به اتاقک، بتوان هوای داخل آن را تعویض کرد.

#### ۱۲-۶-۱۲-۱۴ مخزن تغذیه روزانه

الف) مخزن تغذیه روزانه مشعل دستگاه، در صورت لزوم باید بین مخزن ذخیره اصلی و مشعل نصب شود.

(۱) انتقال سوخت مایع از مخزن ذخیره اصلی به مخزن تغذیه روزانه باید به کمک پمپ صورت گیرد.

ب) مخزن تغذیه روزانه باید در تراز بالتر از مخزن اصلی نصب شود و لوله سرریز آن باید سوخت مایع را به طور ثقلی به مخزن ذخیره اصلی برگرداند.

(۱) در مسیر لوله سرریز مخزن تغذیه روزانه تا مخزن ذخیره اصلی هیچ نوع شیر یا مانعی دیگر نباید نصب شود.

پ) گنجایش مخزن تغذیه روزانه سوخت مایع نباید از ۲۴۰ لیتر بیشتر باشد.

ت) مخزن تغذیه روزانه باید لوله هواکش مستقل و لوله تخلیه با شیر قطع و وصل، از نوع بدون نشت داشته باشد.

#### ۱۲-۱۲-۱۴ لوله کشی سوخت مایع

##### ۱۲-۱۴-۱-۳ کلیات

الف) لوله کشی انتقال سوخت مایع، از مخزن ذخیره، مخزن تغذیه یا روزانه تا مشعل دستگاه و در صورت لزوم پمپ و گرم کن سوخت مایع، باید با الزامات مندرج در این قسمت از مقررات انجام شود.

ب) سیستم سوخت رسانی باید برای حداکثر مصرف سوخت و نیز حداکثر فشاری که برای تغذیه مشعل لازم است، طراحی و اجرا شود.

پ) چنانچه روی لوله انتقال سوخت مایع، غیر از پمپ مشعل، پمپ دیگری نصب می شود، این پمپ باید از نوع جابجایی مثبت باشد.

(۱) روی لوله خروجی پمپ باید شیر اطمینان فشار نصب شود تا اگر فشار از فشار طراحی سیستم بالاتر رود، شیر اطمینان به طور خودکار باز شود و سوخت مایع اضافی را خارج کند.

(۲) لوله تخلیه شیر اطمینان باید سوخت مایع را به سمت مخزن ذخیره برگرداند. روی این لوله تخلیه 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 به طور خودکار خاموش شود.

ت) چنانچه روی سیستم سوخت رسانی، گرم کن سوخت مایع، از نوع برقی، بخاری یا آب گرم کننده، نصب شود باید روی لوله خروجی از گرم کن شیر اطمینان فشار نصب شود تا اگر فشار ناشی از انبساط سوخت مایع از فشار طراحی سیستم بالاتر رود، شیر اطمینان به طور خودکار باز شود و سوخت مایع اضافی را خارج کند.

(۱) لوله تخلیه شیر اطمینان باید سوخت مایع را به سمت مخزن ذخیره برگرداند. روی این لوله تخلیه نباید شیر یا هیچ مانع دیگری نصب شود.

ث) روی خطوط لوله کشی سوخت مایع، در نقاط زیر باید شیر قطع و وصل قابل دسترسی نصب شود:

(۱) روی خط لوله تغذیه سوخت مایع به هر مشعل، در نقطه ای از لوله نزدیک به مشعل.

(۲) روی خط لوله از مخزن به داخل ساختمان، در نقطه ورود لوله به داخل ساختمان.

(۳) روی خط لوله خروجی از مخزن ذخیره داخل ساختمان یا خارج ساختمان روی زمین، در نقطه ای از لوله نزدیک به مخزن.

(۴) روی خط لوله تخلیه مخزن داخل ساختمان یا خارج ساختمان روی زمین، در نقطه ای نزدیک به مخزن.

ج) در طراحی و اجرای لوله کشی سوخت مایع نکات زیر باید رعایت شود:

(۱) لوله و دیگر اجزای لوله کشی که در خاک دفن می شوند باید دست کم در عمق ۴۵ سانتیمتر از سطح زمین قرار گیرند و در برابر رطوبت و خوردگی حفاظت شوند.

(۲) اگر لوله در زمینی نصب می شود که سطح آب زیرزمینی بالا باشد یا لوله در معرض سیل احتمالی قرار داشته باشد، باید لوله و دیگر اجزای لوله کشی در برابر نیروهای هیدروستاتیک و هیدرودینامیک وارده مقاوم شوند و در محل نصب محکم و ثابت باقی بمانند.

(۳) لوله های زیرزمینی باید در مسیرهایی نصب شوند که دست کم ۵۰ سانتیمتر از اسکلت ساختمان فاصله داشته باشند. مسیر لوله کشی زیرزمینی باید طوری انتخاب شود که زیر لوله خارج از خط ۴۵ درجه رسم شده از سطح باربری قرار گیرد.

(۴) در انتخاب مسیر و تعیین نقاط تکیه گاه و بست لوله ها باید پیش بینی های لازم برای انقباض و انبساط لوله ها به عمل آید.

(۵) فاصله دو تکیه گاه مجاور باید حداکثر برابر مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۳-۱) «ج» (۵) باشد.

#### جدول (۱۴-۱۲-۳-۱) «ج» (۵) حداکثر فاصله دو تکیه گاه مجاور در لوله های فولادی و مسی

قطر نامی لوله	میلیمتر							
	۱۰۰	۸۰	۶۵	۵۰	۴۰	۳۲	۲۵	۲۰
اینچ	۴	۳	$2\frac{1}{4}$	۲	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	۱	$\frac{2}{3}$
لوله کشی فولادی (متر)	۴,۲	۳,۶	۳,۳	۳	۲,۷	۲,۷	۲,۱۰	۲,۱۰
لوله کشی مسی (متر)	۳,۶	۳	۲,۷	۲,۴	۲,۴	۱,۸	۱,۸	۱,۵

(۶) تکیه گاه و بست لوله باید از جنس لوله باشد تا از خوردگی ناشی از اثر گالوانیک جلوگیری شود.

#### ۱۴-۱۲-۳-۲ لوله هواکش مخازن

(الف) لوله هواکش مخزن سوخت مایع باید از بالاترین قسمت مخزن وارد آن شود و حداکثر تا ۲/۵ سانتیمتر در داخل مخزن ادامه یابد.

(۱) شیب لوله هواکش باید به سمت مخزن باشد.

(۲) روی لوله هواکش مخزن نباید شیر یا هیچ مانع دیگری نصب شود.

(ب) دهانه انتهای لوله هواکش مخزن باید در فضای خارج از ساختمان واقع شود.

(۱) دهانه انتهای لوله هواکش مخزن باید دست کم ۶۰ سانتیمتر با هر بازشو ساختمان فاصله داشته باشد و نباید زیر هیچ

بازشو ساختمان قرار گیرد. اگر دهانه انتهای لوله هواکش از دیوار ساختمان خارج می شود، محل قرار گرفتن آن باید دست کم ۳

متر از تراز زمین محوطه اطراف ساختمان، یا هر معبر دیگری، بالاتر باشد.

(۲) لوله هواکش در خارج از ساختمان باید در برابر اثر عوامل جوی مقاوم باشد و در برابر ضربات فیزیکی حفاظت شود.

(۳) دهانه انتهای لوله هواکش مخزن باید با توری مقاوم در برابر رطوبت حفاظت شود.

(پ) قطر نامی لوله هواکش مخازن سوخت مایع باید دست کم برابر مقادیر جدول (۱۴-۱۲-۳-۲) «پ» باشد.

#### جدول (۱۴-۱۲-۳-۲) «پ» حداقل قطر نامی لوله هواکش مخازن سوخت مایع

قطر نامی لوله هواکش		گنجایش مخزن	
اینچ	میلیمتر	گالن آمریکایی	لیتر
$1\frac{1}{4}$	۳۲	تا ۵۰۰	تا ۲۰۰۰
	۴۰	۳۰۰ تا ۵۰۱	۱۱۲۵۰ تا ۲۰۰۱

$1\frac{1}{2}$	۵۰	۱۰۰۰۰ تا ۳۰۰۱	۳۷۸۰۰ تا ۱۱۳۵۱
۲	۶۵	۳۰۰۰۰ تا ۱۰۰۱	۷۵۶۰۰۰ تا ۳۷۸۰۱
$2\frac{1}{2}$	۸۰	۳۵۰۰۰ تا ۳۰۰۰۱	۱۳۳۳۰۰ تا ۷۵۶۰۱
۳			

(۱) اگر لوله هواکش چند مخزن، مشترک باشد، قطر نامی آن باید به یک اندازه از قطر نامی بزرگترین لوله هواکش جداگانه هر یک از مخزن ها، طبق جدول (۲-۳-۱۲-۱۴) «پ» بزرگتر باشد.

(۲) دهانه انتهای لوله هواکش مخزن باید دست کم ۵۰ سانتیمتر از دهانه انتهای لوله پرکن آن بالاتر باشد.

#### ۲-۳-۱۲-۱۴ لوله پرکن مخازن

الف) لوله پرکن مخزن سوخت مایع باید از بالاترین قسمت مخزن وارد آن شود و تا ۱۰ سانتیمتر بالاتر از کف مخزن ادامه یابد.

(۱) شیب لوله پرکن باید به سمت مخزن باشد.

ب) دهانه انتهای لوله پرکن، مخزن باید در فضای خارج از ساختمان واقع شود و در جایی قرار گیرد که بر کردن مخزن به سهولت امکانپذیر باشد.

(۱) دهانه انتهای لوله پرکن مخزن باید دست کم ۶۰ سانتیمتر از هر بازشو ساختمان فاصله داشته باشد.

(۲) دهانه انتهای لوله پرکن مخزن باید درپوش مناسب داشته باشد و در دسترس اشخاص غیرمسئول قرار نداشته باشد.

پ) اگر دو مخزن لوله پرکن مشترک داشته باشند، باید سطح بالای دو مخزن در یک تراز قرار گیرد. جریان ثقلی سوخت مایع از یک مخزن به مخزن دیگر مجاز نیست.

(۱) اگر دو مخزن لوله پرکن مشترک داشته باشند، باید روی لوله انشعاب از این لوله مشترک که به هر مخزن جداگانه متصل می شود، شیر قطع و وصل نصب شود.

#### ۴-۳-۱۲-۱۴ لوله رفت و برگشت

الف) لوله رفت که سوخت مایع را از مخزن به گنجایش بیش از ۲۵۰۰ لیتر به مشعل دستگاه می رساند، باید از قسمت بالای مخزن وارد آن شود و تا ۱۰ سانتیمتر بالاتر از کف آن ادامه یابد.

(۱) در صورتی که مخزن در خارج ساختمان و روی زمین قرار داشته باشد، لوله رفت ممکن است از نقطه ای زیر تراز سطح مایع، دست کم به اندازه ۱۰ سانتیمتر بالاتر از کف مخزن، به آن متصل شود. در این صورت باید روی لوله رفت، نزدیک به مخزن، شیر قطع و وصل قابل دسترسی نصب شود.

(۲) در صورتی که مخزن تغذیه زیر تراز نصب مشعل دستگاه قرار گیرد، لوله رفت سوخت مایع باید به سمت مخزن شیب داشته باشد.

ب) لوله برگشت سوخت مایع، از مشعل دستگاه دستگاه یا از پمپ، باید از قسمت بالای مخزن وارد آن شود و تا ۱۰ سانتیمتر بالاتر از کف مخزن ادامه یابد.

(۱) روی لوله برگشت سوخت مایع، جز شیر یکطرفه، نباید هیچ شیری نصب شود.

#### ۵-۳-۱۲-۱۴ سطح نمای مخازن

الف) مخازن سوخت مایع باید به وسیله ای برای اندازه گیری تراز سطح مایع مجهز باشد.

ب) اگر وسیله اندازه گیری از نوع میله مدرج باشد، میله باید در داخل مخزن و تا کف آن ادامه یابد.

(۱) اطراف میله اندازه گیری در محل دهانه ورودی آن به مخزن باید با سرپوش مورد تأیید حفاظت شود تا مانع از خروج هوای آغشته به گاز از مخزن شود.

پ) سطح نمای مخزن داخل ساختمان، که بامشعل دستگاه در ارتباط مستقیم باشد، نباید از نوع لوله شیشه ای یا پلاستیکی انتخاب شود تا از احتمال شکسته یا پاره شدن آن و خروج سوخت مایع پیشگیری شود.

**۱۴-۱۲-۲-۶ انتخاب مصالح**

الف) انتخاب لوله، فیتینگ، اتصال، شیر و دیگر اجزای لوله کشی سوخت مایع باید مطابق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات انجام گیرد.

(۱) الزامات مندرج در «(۱۴-۱۰) لوله کشی» تا جایی که با این قسمت از مقررات تناقض نداشته باشد، نیز باید مراعات شود.  
ب) لوله و دیگر اجزای لوله کشی باید برای شرایط کار سیستم انتقال سوخت مایع (دمای کار و فشار کار طراحی) و نیز نوع سوخت مایع مورد استفاده مناسب باشد.

پ) انتخاب لوله

(۱) لوله باید از نوع فولادی سیاه یا مسی باشد. کاربرد لوله فولادی گالوانیزه در لوله کشی انتقال سوخت مایع مجاز نیست.

(۲) انتخاب لوله فولادی سیاه درزدار باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 2440

BS 1387 **وزن متوسط**

ISO 65 **وزن متوسط**

(۳) در شرایط سخت، که لوله در محیط خورنده نصب می شود یا در معرض ضربات فیزیکی قرار می گیرد و نیز در صورت خم کردن، لوله فولادی سیاه باید از نوع بی درز باشد.

(۴) انتخاب لوله مسی باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 1786

BS 2871 PART 1

ISO 274

ت) انتخاب فیتینگ

(۱) فیتینگ باید از نوع فولادی سیاه یا مسی باشد. کاربرد فیتینگ فولادی گالوانیزه در لوله کشی سوخت مایع مجاز نیست.

(۲) انتخاب فیتینگ در لوله کشی فولادی سیاه باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

فولادی جوشی	فولادی دنده ای	چدن چکش خوار
DIN 2605, 2606	DIN 2980	DIN 2150
DIN 2615, 2616, 2617	—	—
BS 1965 Part 1	BS 1740	BS 143, 1250
ISO 3419	ISO 4145	ISO 49

(۳) در شرایط سخت، که لوله در محیط خورنده نصب می شود، یا در معرض ضربات فیزیکی قرار می گیرد و نیز در صورت خم کردن، لوله فولادی سیاه باید از نوع بی درز باشد.

(۴) انتخاب فیتینگ در لوله کشی مسی باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 2856-2872

BS 394

ISO 2016

ث) انتخاب شیر

(۱) شیرهایی که در لوله کشی سوخت مایع به کار می رود باید از نوع برنجی، برنزی یا فولادی باشد. استفاده از شیرهای چدنی در لوله کشی سوخت مایع مجاز نیست. شیرهای کشویی و کف فلزی باید از نوع درجا چرخ باشند.

(۲) شیرهای برنجی یا برنزی، مخصوص اتصال دنده ای، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشند:

شیرهای یکطرفه	شیرهای کف فلزی	شیرهای کشوی
–	–	DIN 3352 Part 12
BS 5154	BS 5154	BS 5154
JIS 2011	JIS 2011	JIS 2011

(۲) شیرهای فولادی، مخصوص اتصال فلنچی، باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشند:

شیرهای یکطرفه	شیرهای کف فلزی	شیرهای کشوی
–	–	DIN 3352 Part 6,7
BS 5160	BS 5160	BS 5157
JIS 2034, 2074	JIS 2071, 2072, 2081, ۲۰۸۲	–

(ج) اتصال

(۱) اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ و فیتینگ به فیتینگ باید شرایط کار طراحی سیستم مناسب و آب بند، و برای کار با نوع سوخت مایع مورد استفاده سازگار باشد.

(۲) اتصال دو قطعه فولادی و مسی باید با واسطه فیتینگ برنجی یا برنزی صورت گیرد.

(۳) اتصال دنده ای در لوله کشی فولادی باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

ISIRI 1798

DIN 2999

BS 21

ISO 7/1

(۴) اتصال جوشی در لوله کشی فولادی باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 1910 Part 1,2

BS 2633, 5153

(۵) در لوله کشی مسی، در نقاطی که اتصال باید قابل بازکردن باشد، مانند اتصال به شیرهای برنجی یا برنزی دنده ای اتصال باید از نوع فیتینگ فشاری باشد. اتصال فیتینگ فشاری باید مطابق استانداردهای زیر باشد:

BS 364 Part 12

(۶) اتصال لچیمی موئینگی در لوله کشی مسی باید از نوع لچیم کاری سخت باشد. انتخاب مفتول لچیم کاری باید با توجه به شرایط کار سیستم و نوع سوخت مایع مورد استفاده صورت گیرد. لچیم کاری باید مطابق یکی از استانداردهای زیر باشد:

DIN 2856

BS 864 Part 12

ISO 2016

۱۴-۱۲-۴ آزمایش

۱۴-۱۲-۴ کلیات

(الف) مخازن ذخیره و تغذیه و نیز لوله کشی های سوخت مایع، پس از نصب و پیش از بهره برداری، باید طبق الزامات مندرج در این قسمت از مقررات آزمایش شوند.

(۱) در مدت آزمایش باید سطوح مخازن و لوله کشی و اتصالات آنها مورد بازدید قرار گیرد و نسبت به مقاومت آنها در برابر فشار آزمایش اطمینان حاصل شود.

(۲) در صورت مشاهده نشت، قطعه معیوب باید تعویض یا تعمیر شود و آزمایش تکرار شود.

(۳) ترمیم نقطه ای از سطوح فلزی مخازن، لوله کشی و اتصالات، که از آن نشت مشاهده شده باشد، با ضربات فیزیکی و کوبیدن مجاز نیست.

#### ۱۴-۱۲-۴ مخازن

الف) مخازن سوخت مایع باید با هوا یا هر گاز خنثای دیگر، آزمایش شوند.

(۱) فشار آزمایش باید حداقل  $0/21$  بار و حداکثر  $0/34$  بار باشد.

(۲) مدت آزمایش باید دست کم یک ساعت باشد.

#### ۱۴-۱۲-۴ لوله کشی

الف) لوله کشی سوخت مایع باید با آب یا هوا، یا هر گاز خنثای دیگر، آزمایش شود.

(۱) فشار آزمایش باید دست کم  $1/5$  مطابق فشار کار طراحی سیستم و حداقل برابر  $0/34$  بار در بالاترین نقطه لوله کشی باشد.

(۲) مدت آزمایش دست کم باید ۳۰ دقیقه باشد.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.





## ۱۳-۱۴ تبرید

### ۱-۱۳-۱۴ حدود و دامنه کار

۱-۱-۱۳-۱۴ طراحی، نصب، تعمیر و بازرسی سیستم‌های تبرید، که در آن عمل سرد کردن با تبخیر و تقطیر سیال صورت می‌گیرد. باید طبق الزامات مندرج در این فصل از مقررات «۱۳-۱۴» تبرید انجام گیرد.

الف) طراحی و اجرای لوله کشی‌های سیستم تبرید، مخازن تحت فشار و لوازم اطمینان فشار، نیز باید طبق الزامات این فصل انجام گیرد.

ب) مخازن ذخیره دائمی مبرد و دیگر اجزا و متعلقات آن قسمتی از سیستم تبرید به شمار می‌رود و باید الزامات این فصل در مورد آنها نیز رعایت شود.

۱-۲-۱۳-۱۴ دستگاه‌های سیستم تبرید که به طور یکپارچه در کارخانه سوار می‌شوند باید با رعایت الزامات مندرج در این فصل طراحی، ساخته، سوار و آزمایش شده باشند و الزامات مندرج در UL 207, 303, 412, 465, 471, 1995 در آزمایش آنها رعایت شده باشد.

### ۲-۱۳-۱۴ کلیات

۱-۲-۱۳-۱۴ هر قسمت از سیستم تبرید که در معرض آسیب فیزیکی باشد، باید با روش‌های مورد تأیید در برابر آن حفاظت شود.

۲-۲-۱۳-۱۴ اتصالات لوله تغذیه آب و اتصال لوله تخلیه فاضلاب سیستم‌های تبرید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث ۱۶-تاسیسات بهداشتی» صورت گیرد.

۲-۳-۱۳-۱۴ طراحی و اجرای لوله کشی گاز سوخت و اجزا و متعلقات آن، مورد نیاز سیستم‌های تبرید، باید با رعایت الزامات مندرج در «مبحث هفدهم - لوله کشی گاز سوخت» صورت گیرد.

۴-۲-۱۳-۱۴ الزامات مندرج در «فصل سوم- مقررات کلی» باید در ساخت و نصب سیستم‌های تبرید نیز رعایت شود.

### ۳-۱۳-۱۴ مبردها

#### ۱-۳-۱۳-۱۴ کلیات

الف) برای هر سیستم تبرید باید مبردی انتخاب شود که سیستم برای کار با آن مبرد طراحی شده باشد.

ب) مبردهایی که در جدول (۱۴-۱۳-۲) «الف» معرفی نشده باشند پیش از کاربرد باید مورد تأیید قرار گیرند، جز آب که در سیستم مبرد جذبی با لیتیم بروماید به عنوان مبرد به کار می‌رود.

پ) مبردهای با مشخصات متفاوت نباید با هم مخلوط شوند، مگر در مواردی که در این فصل مجاز شناخته شده است.

(۱) در صورتی که سازنده دستگاه به منظور بهبود شرایط روغن برگشتی در دمای پایین، اضافه کردن مبرد دوم را توصیه کرده باشد، این کار مجاز است. نوع مبرد دوم و مقدار آن باید طبق دستور سازنده دستگاه باشد.

ت) میردهای مورد استفاده در سیستمهای تبرید باید کار نکرده، بازیافتی یا احیا شده، با درجه خلوص مقرر شده در این فصل باشد.

(۱) درجه خلوص میرد در صورتی می تواند با الزامات مقرر شده در این فصل تفاوت داشته باشد که از طرف سازنده دستگاه توصیه شده باشد.

جدول (۲-۳-۱۳-۱۴) «الف» طبقه بندی میردها - مقدار TLV-TWA

TLV-TWA ppm	مقدار میرد در فضای کاربری			مشخصات میرد			
	G/m <sup>3</sup>	ppm	l b/1000ft <sup>3</sup>	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	طبقه بندی میرد	
C1000	۲۵	۴۰۰۰	۱,۶	CCL 3 F	تری کلروفلونورومتان	گروه A 1 R-11	
	۱۰۰۰	۲۰۰	۴۰۰۰۰	CCL2 3 F 2	دی کلرودی فلونورومتان	R-12	
	۱۰۰۰	۲۹۰	۶۷۰۰۰	CCLF 3	کلروتتری فلونورومتان	R-13	
	۱۰۰۰	۲۵۰	۵۷۰۰۰	CB 3 F 3	برمو تری فلونورومتان	R-13B 1	
	۱۰۰۰	۲۴۰	۶۷۰۰۰	CF 4	تترافلورومتان(کربن تترافلورواید	R-14	
	۱۰۰۰	۱۵۰	۴۲۰۰۰	CHCLF 2	کلرو دی فل. نورومتان	R-22	
	۱۰۰۰	۳۱	۴۰۰۰	CCL 2 FCCLF 2	تریکلرو، ۱ و ۲ تری فلونورواتان	R-113	
	۱۰۰۰	۱۵۰	۲۱۰۰۰	RCCLF 2 CCLF 2	دی کلرو، تترافلورواتان	R-114	
	۱۰۰۰	۴۳۰	۶۷۰۰۰	CCLF 2 CF 2	کلروپنتافلورواتان	R-115	
	۱۰۰۰	۲۵۰	۶۰۰۰۰	CH 2 FCF3	۱، ۱، ۱، ۲ تترافلورواتان	R-134a	
	۱۰۰۰	۵۵۰	۶۷۰۰۰	- CF 2 - CF 2 - CF 2 - CF 2 -	اکتافلوروسیکلوبوتان	R-C 318	
	۱۰۰۰	در متن	در متن	در متن	CCLF 2 /CCL 2 FCCLF 2	R 12- R/ - ۱۱۴	R-400
	۱۰۰۰	۲۰۰	۴۷۰۰۰	۱۲	CCL 2 F 2 /CH 3 CHF 2	(R-12/152a(73.8/26/2	R-500
	۱۰۰۰	۳۰۰	۶۵۰۰۰	۱۹	CHCLF 2 /CCLF 2 CF 3	(R-22/115(48.8/51.2	R-502
	۵۰۰۰	۲۴۰	۶۷۰۰۰	۱۵	CHF 2 /CCLF 3	(R-23/13(40.1/59.9	R-503
	۹۱	۵۰۰۰۰	۵,۷	CO 2	کربن دی اکسید	R-744	
۱۰۰۰	۶۰	۱۴۰۰۰	۳,۷	CH 3 CCLF 2	۱ کلرو ۱، ۱ دی فلونورواتان	گروه A 2 R-142b	
	۲۰	۷۰۰۰	۱,۲	CH 3 CHF 2	۱، ۱ دی فلونورواتان	R-152a	
۱۰۰۰	۸,۰	۶۴۰۰	۰,۵	CH 2 -CH 2	اتان	گروه A 3 R-170	
	۸,۰	۴۴۰۰	۰,۵	CH 3 -CH 2 -CH 3	پروپان	R-290	
	۸,۰	۳۴۰۰	۰,۵۱	CH 3 CH 2 CH 2 CH 3	بوتان	R-600	
	۸,۰	۳۴۰۰	۰,۵۱	CH(CH 3 ) 2 CH 3	۲ متیل پروپان (ایزوبوتان)	R-600a	
	۱۰۰۰	۶,۰	۵۳۰۰	۰,۳۸	CH 2 =CH 2	اتن (اتیلن)	R-1150
	۱۰۰۰	۵,۰	۳۴۰۰	۰,۳۷	CH 3 CH=CH 2	پروپن (پروپیلن)	R-1270

گروه B 1							
۳۰	۶,۳	۱۰۰۰	۰,۴	CHCL 2 CF 2	۲,۲ دی کلرو ۱,۱ تری فلئورواتان	R-123	
۲	۰,۳۶	۱۰۰	۰,۰۱۶	SO 2	سولفور دی اکسید	R-764	
گروه B 2							
C50	۳۱,۰	۱۰۰۰۰	۱,۳	CH 3 CL	کلرومتان (متیل کلراید)	R-40	
۱۰۰	۱۲	۵۰۰۰	۰,۷۸	HCOOCH 3	متیل فورمت	R-611	
۲۵	۰,۲۵	۵۰۰	۰,۰۳۲	NH 3	آمونیاک	R-717	
گروه B 3							
-	-	-	-	-	-	-	-

ث ( میردهای بازیافتی:

(۱) میردی که از یک سیستم تبرید و تهویه مطبوع بازیافت می شوند نباید در سیستم دیگری، غیر از سیستمی که این میرد از آن بازیافت شده به کار برده شود. میرد بازیافتی باید پیش از استفاده دوباره از فیلتر بگذرد و خشک شود. اگر در میرد بازیافتی علائم آشکار آلودگی مشاهده شود، نباید آن را دوباره به کار برد مگر آنکه مجدد بازیافت شود.

#### ۲-۳-۱۳-۱۴ طبقه بندی میردها

الف) طبقه بندی میردها باید مطابق جدول (۲-۳-۱۳-۱۴) «الف» باشد.

(۱) یادداشتهای جدول (۲-۳-۱۳-۱۴) الف:

1 Pound = 0.45kg

1 Cubic foot = 0.0283m<sup>3</sup>

- برای تصحیح در ارتفاع H بر حسب فوت از سطح دریا مقادیر باید در  $(1 - 2/42 \times 10^{-6} H)$  ضرب شود.  
- عدد PPM نباید در ارتفاع تصحیح شود.

#### ۲-۳-۱۳-۱۴ گروه بندی میردها

الف) گروه بندی میردها، از نظر سمی بودن و شدت اشتعال، باید مطابق جدول (۲-۳-۱۳-۱۴) «الف» داشته باشد.

جدول شماره (۲-۳-۱۳-۱۴) «الف» گروه بندی میردها از نظر ایمنی

افزایش شدت اشتعال	شعله ور شدن شدید	A 3	B 3
	شعله ور شدن خفیف	A 2	B 2
	شعله ور نمی شود	A 1	B 1
		کمی سمی	سمی شدید
		افزایش سمی بودن	

#### ۲-۳-۱۳-۱۴ طبقه بندی سیستمهای تبرید

۱-۴-۱۳-۱۴ سیستمهای تبرید، از نظر درجه احتمال نشئت ناشی از اتصال معیوب و گازبندی نامطمئن، باید طبق شکل (۱۳-۱۴)

(۱-۴) طبقه بندی شوند.

شکل شماره (۱۴-۱۳-۴) طبه بندی سیستمهای تبرید

ردیف	نوع سیستم	هوا یا ماده ای 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 مرحله ای		
۴	سیستم غیر مستقیم بسته		
۵	سیستم غیر مستقیم بسته ولی مربوط به هوا		

۱۴-۱۳-۴ احتمال نشئت در سیستمهای طبقه بندی شده در شکل (۱۴-۱۳-۴) باید به ترتیب زیر مورد توجه قرار گیرد:

الف) سیستمهای با احتمال نشئت بالا عبارت است از سیستم «۱» و سیستم «۲»

ب) سیستمهای با احتمال نشئت پایین عبارت است از سیستم «۳»، سیستم «۴» و سیستم «۵»

#### ۱۴-۱۳-۵ کاربرد سیستمهای تبرید در ساختمانهای مختلف

##### ۱۴-۱۳-۵-۱ طبقه بندی ساختمانها با کاربریهای مختلف

الف) کاربری ساختمانها، از نظر توانایی و قابلیت افراد در زمان نشئت احتمالی مبرد، طبقه بندی می شود. دستگاههای سیستم تبرید، جز لوله کشی، که در خارج از ساختمان و در فاصله حداکثر ۶ متر از هر بازشوی آن قرار گیرند، نیز باید مشمول این طبقه بندی باشند.

ب) طبقه بندی کاربری ساختمانها به ترتیب زیر تعریف می شود:

(۱) **کاربری درمانی مراقبتی**: ساختمانهایی که ساکنان آنها بر اثر معلولیت یا ضعف یا زندانی بودن، به تنهایی و بدون کمک دیگران نتوانند محل خود را ترک کنند. کاربری ساختمانهایی مانند بیمارستان، خانه سالمندان، نوان خانه و ساختمانهایی با سلولهای بسته در این طبقه قرار می گیرند.

(۲) **کاربری محل اجتماعات:** ساختمانهایی که ساکنان آنها، بر اثر زیادی جمعیت، نتوانند به سرعت محل را ترک کنند. کاربری فضاهایی مانند سالن اجتماعات، کلاسدرس، ایستگاه راه آهن، سالن فرودگاه، رستوران و سینما و تئاتر، در این طبقه قرار میگیرند.

(۳) **کاربری مسکونی:** ساختمانهایی که در آن تسهیلات کامل برای زندگی مستقل ساکنان آن، از قبیل خوابیدن، غذا خوردن، پخت و پز و لوازم بهداشتی، تدارک شده باشد. کاربری فضاهایی مانند خوابگاه، هتل، مجتمع های آپارتمانی و خانه های ویلایی، در این طبقه قرار می گیرند.

(۴) **کاربری تجاری:** ساختمانهایی که اشخاص در آن کار تجاری می کنند، خدمات شخصی دریافت می کنند، خوراک و کالا می خرند. کاربری فضاهایی مانند ساختمانهای اداری و حرفه ای، فروشگاهها (جز مراکز تجاری خیلی بزرگ) و انبارهای غیرصنعتی، در این طبقه قرار می گیرند.

(۵) **کاربری تجاری بزرگ:** ساختمانهای تجاری بزرگ که در آن بیش از ۱۰۰ نفر در سطح بالاتر یا پایین تر از سطح خیابان، برای خرید اجتماع کنند.

(۶) **کاربری صنعتی:** ساختمانهایی که ورود به آنها برای عموم آزاد نباشد و توسط اشخاص مسئول کنترل شود و برای تولید و انبار کردن محصولات صنعتی، مانند مواد شیمیایی، مواد خوراکی، یخ، گوشت یا مواد نفتی، به کار رود.

(۷) **کاربری مشترک:** ساختمانهایی که فضاهایی آن دو یا چند کاربری متفاوت داشته باشند. اگر فضاهای هر کاربری به وسیله دیوار، سقف، کف و درهای خود بسته شود از فضاهای با کاربری دیگر کامل جدا و مجزا باشد در این صورت باید الزامات مربوط به هر کاربری در مورد هر یک رعایت شود. اگر فضاهای کاربریهای متفاوت از هم جدا نباشد، در این صورت باید الزامات آن کاربری که شرایط سخت تری را می طلبد در مورد فضاهای مشترک رعایت شود.

#### ۲-۵-۱۳-۱۴ الزامات کاربرد سیستمهای تبرید

##### الف) موتورخانه

(۱) جز در ساختمانهای صنعتی، در صورتی که مقدار مبرد در یک مدار مستقل سیستم تبرید از مقادیر جدول (۳-۱۳-۱۴) -

(۲) «الف» بیشتر باشد، همه اجزای سیستم تبرید که محتوی مبرد باشند باید در موتورخانه یا در هوای خارج قرار گیرند.

(۲) در صورتی که سیستم با مبرد مخلوطی کار کند که در جدول (۳-۲-۱۳-۱۴) «الف» نباشد، اگر مقدار هر یک از مبردها در مخلوط از مقادیر این جدول بیشتر باشد، باید الزامات مندرج در (۳-۵-۱۳-۱۴) «الف» (۱) رعایت شود.

(۳) در صورتی که بامبرد مخلوطی کار کند که مقدار حجمی آن در قسمتی از سیستم از ۶۹۱۰۰ قسمت در میلیون (ppm) بیشتر باشد، الزامات مندرج در (۳-۵-۱۳-۱۴) «الف» (۱) باید در مورد آن قسمت از سیستم رعایت شود.

(۴) ساخت و نصب و نگهداری موتورخانه، با مبردهای A 1 و B 1 باید با رعایت الزامات (۶-۱۳-۱۴) و با مبردهای B 3, A 3, B 2, A 2 باید با رعایت الزامات (۷-۱۳-۱۴) انجام گیرد.

(۵) موارد استثنا

- سیستمهای تبرید که محتوی کمتر از ۳ کیلوگرم مبرد باشند، صرفنظر از نوع مبرد در طبقه بندی ایمنی، در صورتی که طبق الزامات این فصل از مقررات نصب شده باشند، لازم نیست حتم در داخل موتورخانه قرار گیرند.

- لوله کشی سیستم تبرید که برای ارتباط بین دستگاههای تبرید مستقر در موتورخانه و اجزای نصب شده در هوای خارج نصب می شود، می تواند در فضاهای دیگر ساختمان نیز قرار گیرد.

##### ب) ساختمانهای با کاربری درمانی مراقبتی

(۱) در اجزای سیستمهای تبرید که در فضاهای ساختمانهای درمانی مراقبتی قرار دارند مقدار مبرد نباید از ۵۰ درصد مقادیر جدول (۳-۲-۱۳-۱۴) «الف» تجاوز کند، جز آشپزخانه، آزمایشگاه و فضای نگهداری و تشریح جسد.

(۲) مقدار کل مبردهای گروه B 3, A 3, B 2, A 2 نباید در سیستمهای با احتمال نشت بالا مندرج در (۳-۴-۱۳-۱۴) به کار رود.

##### ت) در ساختمانهای غیرصنعتی

(۱) در ساختمانهای غیرصنعتی، در صورتی که مقدار مبرد در یک مدار مستقل تبرید از مقادیر جدول (۳-۵-۱۳-۱۴) «ت» (۱)

بیشتر باشد، مبردهای B 2 و A 2 نباید در سیستمهای با احتمال نشت بالا به کار رود. در این سیستم مبردهای گروه B 3, A 3

نباید به کار رود، مگر در آزمایشگاهی که سطح زیرینایی آن برای هرنفر از کارکنان کمتر از ۹ مترمربع نباشد.

جدول (۱۴-۱۳-۵) «ت» (۱) حداکثر مقدار مجاز میردها

حداکثر مقدار مجاز بر حسب کیلوگرم (پوند)				نوع سیستم میرد
کاربریهای دیگر	مسکونی	سالن اجتماعات	درمانی مراقبتی	
۱/۵ (۳/۳)	۱/۵ (۳/۳)	۰ (۰)	۰ (۰)	سیستم میرد جذبی بسته - دسترسی از راههای خروجی - خارج ساختمان و نزدیک آن - غیر از راههای خروجی
۱۰ (۳۳)	۱۰ (۳۳)	۰ (۰)	۰ (۰)	
۳ (۶/۶)	۳ (۶/۶)	۳ (۶/۶)	۰ (۰)	
۳ (۶/۶)	۳ (۶/۶)	۰ (۰)	۰ (۰)	واحدهای سردکننده دیگر - غیر از راههای خروجی

#### ت) در فضاهایی با کاربریهای مختلف (همه انواع کاربریها)

(۱) مجموع همه میردهای گروه A2 و B2 و A3 و B3، جز R-717 (آمونیاک)، نباید از ۵۰۰ کیلوگرم بیشتر باشد.

#### ج) حفاظت از تجزیه میرد

(۱) وقتی وسیله ای با شعله باز و یا سطح داغی با دمای بیش از ۴۲۶ درجه سانتیگراد در اتاقی قرار داشته باشد که در آن سیستم میردی با ۳ کیلوگرم میرد در یک مدار مستقل نصب شده باشد، روی آن وسیله باید یک هود تخلیه هوا نصب شود تا محصول احتراق را به فضای خارج تخلیه نماید، مگر در شرایط زیر:

- میرد یکی از انواع R-717 و R-718 و R-744 باشد.

- هوای احراق با کانال مستقیم به وسیله ای با شعله باز برسد، به طوری که میرد نشت یافته احتمالی نتواند به فضای احتراق برسد.

- در صورتی که یک آشکارساز میرد در محل نصب شود تا در صورت نشت میرد، عمل احتراق به طور خودکار قطع شود.

#### ج) محاسبه حجم فضاهای ساختمان

(۱) در صورتی که قسمتهای محتوی میرد یک سیستم تبرید در یک یا چند فضای بدون تعویض هوای ساختمان قرار گیرد، برای تعیین حداکثر مقدار مجاز میرد باید حجم کوچکترین فضای بسته محاسبه شود. اگر ساختمان از چند طبقه بدون تیغه بندی داخلی یا نیم طبقه باز یا آتریوم تشکیل می شود، حجم کوچکترین طبقه باید در محاسبه وارد شود.

(۲) در صورتی که اواپراتور یا کندانسور یک سیستم تبرید در فضایی قرار گیرد که با یک سیستم کانال کشی تعویض هوا می شود، برای تعیین حداکثر مقدار مجاز میرد باید کوچکترین فضای بسته یا حجم کوچکترین طبقه بدون تیغه بندی در محاسبه وارد شود.

(۳) در فضاهایی که با یک سیستم کانال کشی تعویض هوا می شوند، اگر سیستم هوارسانی طوری باشد که مقدار هوا در هر حال نتواند تا کمتر از یک چهارم مقدار حداکثر هوارسانی کاهش یابد، کل حجم فضاهایی که توسط این سیستم هوارسانی می شود ممکن است برای تعیین حداکثر مقدار مجاز میرد، در محاسبه وارد شود.

(۴) اگر فضای داخل سقف کاذب به عنوان یلنوم هوای رفت یا برگشت، در یک سیستم تعویض هوا، مورد استفاده قرار گرفته باشد، در این صورت حجم فضای داخل سقف کاذب هم باید در محاسبه برای تعیین حداکثر مقدار مجاز میرد وارد شود.

### ۱۴-۱۲-۶ الزامات کلی در موتورخانه سیستم تبرید

#### ۱۴-۱۲-۶-۱ الزامات ساختمان موتورخانه

الف) دسترسی به موتورخانه باید منحصر به اشخاص مسئول باشد. برای جلوگیری از ورود افراد غیرمسئول باید روی در ورودی آن علائمی نقش شده باشد.

ب) ابعاد موتورخانه و فضای دسترسی اطراف دستگاهها باید با رعایت الزامات مندرج در «فصل سوم - مقررات کلی» از این میحث تعیین شود.

(۱) اگر دستگاههایی در فضای بالای معبر رفت و آمد موتورخانه نصب می شود، باید در زیر آنها فضاهایی به ارتفاع دست کم ۲/۳۰ متر باقی بماند.

پ) در موتورخانه از نوع خودبسته شو و هوا بند باشد و به سمت خارج از فضای موتورخانه باز شود.

ت) موتورخانه نباید بازشوهایی به فضاهای دیگر ساختمان داشته باشد که امکان انتشار مبرد نشئت یافته احتمالی از این بازشوها به فضاهای دیگر ساختمان وجود داشته باشد.

(۱) اگر کانالهای هوا یا دستگاه هوارسان در موتورخانه نصب می شود و در فشاری کمتر از فشار فضای موتورخانه کار می کند، باید کاملاً بسته و هوا بند باشد تا مبرد نشئت یافته احتمالی از این طریق به کانالهای هوا راه نیابد.

(۲) وجود بازشوی به عنوان راه فرار از موتورخانه مجاز است.

(۳) وجود دریچه های بازدید و دسترسی روی کانالهای هوا و دستگاه هوارسان در موتورخانه، به شرط درزبندی کامل مجاز است.

#### ۱۴-۱۲-۶-۲ آشکارساز مبرد

الف) موتورخانه تبرید باید آشکارساز نشئت مبرد، با اعلام خطر دیداری و شنیداری، داشته باشد.

ب) آشکارساز یا لوله نمونه گیری که هوا را به سمت آشکارساز هدایت می کند، باید در محلی از موتورخانه نصب شود که مبرد نشئت یافته احتمالی بیشترین تراکم را داشته باشد. آشکارساز و اعلام خطر باید در محل مورد تأیید نصب شود.

پ) اعلام خطر آشکارساز باید پیش از آنکه مقدار مبرد نشئت یافته از TLV-TWA، داده شده در جدول (۱۴-۱۲-۳-۲) «الف» تجاوز کند، به کار افتد.

(۱) در صورتی که موتورخانه، طبق (۱۴-۱۲-۸-۴)، تعویض هوای دائمی داشته باشد، نصب آشکارساز برای سیستم تبرید آمونیاکی الزامی نیست.

ت) از کار اطمینان بخش آشکارساز، اعلام خطر و تعویض هوای مکانیکی موتورخانه باید، طبق مشخصات سازنده و دستور مسئول امور ساختمان در شهرداری یا نماینده قانونی او، به طور ادواری آزمایش به عمل آید.

#### ۱۴-۱۲-۶-۳ دستگاههای با سوخت مایع یا گاز

الف) دستگاههای با سوخت مایع یا گاز با شعله باز، که هوای لازم برای احتراق را از فضای موتورخانه می گیرند، نباید در موتورخانه تبرید نصب شوند، جز در موارد زیر:

(۱) کبریت، فندک، آشکارساز نشئت یاب و لوازم مشابه.

(۲) وقتی نوع مبرد آب یا گازکرنیک باشد.

(۳) نصب دستگاههای با سوخت مایع یا گاز در موتورخانه هایی که بخشهایی از سیستم محتوی مبرد در آن قرار داشته باشد، در صورتی که هوای لازم برای احتراق این دستگاهها مستقیماً با کانال از خارج به دستگاه برسد و کانال هوا در تمام مسیر کاملاً هوا بند باشد. به طوری که مانع نفوذ مبردنشئت یافته به فضای احتراق دستگاه گردد، یا وقتی که آشکارساز نشئت مبرد با سوخت پاش مستقیم مربوط باشد و در صورت نشئت مبرد به طور خودکار عمل احتراق را متوقف کند، مجاز است.

#### ۱۴-۱۲-۶-۴ تعویض هوا

الف) موتورخانه تبرید باید تعویض هوای مکانیکی داشته باشد. تهویه مکانیکی باید حداقل ظرفیت تخلیه هوای موتورخانه را، در شرایط کار عادی و شرایط کار اضطراری به خارج داشته باشد.

- (۱) استفاده از بادزن چندسرعته یا نصب چند بادزن برای تغییر مقدار هوا، از شرایط اضطراری به شرایط عادی، مجاز است.
- (۲) در صورتی که سیستم تبرید در فضایی به فاصله دست کم ۶ متر از هر بازشو ساختمان و در چهارطاقی یا اسکلت باز به هوای آزاد قرار داشته باشد، تعویض هوا ممکن است مکانیکی یا طبیعی باشد. محل بازشوها در تعویض هوای طبیعی باید

باتوجه به چگالی نسبی میرد به هوا انتخاب شود. سطح مفید دهانه خروجی هوا از بازشو نباید از مقدار زیر کمتر باشد:

$$F = 0.138 \sqrt{G} \quad \text{SI}$$

که در آن:

$F$  = سطح مفید و آزاد دهانه بازشو، بر حسب مترمربع

$G$  = جرم میرد در بزرگترین قسمت سیستم تبرید در موتورخانه، بر حسب کیلوگرم

### ب ( تخلیه هوا

- (۱) تخلیه هوای موتورخانه باید با رعایت الزامات «فصل چهارم - تعویض هوا» انجام گیرد.
- (۲) تخلیه مکانیکی هوای موتورخانه به خارج باید در محلی قرار گیرد که از هر بازشو یا مرز ملک، دست کم ۶ متر فاصله داشته باشد.

### پ ( هوای ورودی از بیرون

- (۱) تخلیه هوای موتورخانه تبرید باید با ورود هوا از بیرون جایگزین شود.
- (۲) محل قرار گرفتن دهانه های ورود هوا از بیرون باید طوری انتخاب شود که هوای تخلیه شده دوباره به موتورخانه وارد نشود.
- (۳) سیستم تعویض هوای موتورخانه تبرید، شامل ورود هوای بیرون و تخلیه هوا، نباید با سیستم تعویض هوای فضاهای دیگر ساختمان مشترک باشد.
- (۴) درجه ها باید توری مقاوم در برابر خوردگی داشته باشند که چشمه های توری از ۶/۵ میلیمتر کوچکتر نباشد.

### ت ( مقدار تعویض هوا در شرایط کار عادی

- (۱) در زمان حضور شخص در موتورخانه تبرید مقدار تخلیه هوای مکانیکی نباید از بیشترین مقدار ارقام زیر، کمتر باشد.
- ۰/۰۲۵ مترمکعب در ثانیه بر مترمربع از سطح
  - ۰/۰۰۹ مترمکعب در ثانیه برای هر نفر
  - افزایش دمای هوای موتورخانه، ناشی از همه دستگاههای گرمازا، بیش از ۸ درجه سانتیگراد نشود.

### ث ( مقدار تعویض هوا در شرایط اضطراری

- (۱) در زمان اعلام خطر آشکارساز، مقدار تخلیه هوای مکانیکی نباید از مقدار زیر کمتر باشد:

$$Q = 0.07 \sqrt{G} \quad \text{SI}$$

که در آن:

$Q$  = مقدار تعویض هوا، بر حسب مترمکعب در ثانیه

$G$  = جرم میرد در بزرگترین قسمت سیستم میرد در موتورخانه، بر حسب کیلوگرم

$$Q = 100 \sqrt{G} \quad \text{IP}$$

که در آن:

$Q$  = مقدار تعویض هوا، بر حسب فوت مکعب در دقیقه



$G$  = جرم میرد در بزرگترین قسمت سیستم میرد در موتورخانه، بر حسب پوند.

#### ۱۴-۱۳-۶-۵ لوله تخلیه شیر اطمینان

الف) سیستم ایمنی، فیوز و لوله تخلیه که در موتورخانه قرار می گیرد باید با لوله تا خارج از ساختمان ادامه یابد، به طوری که دهانه انتهایی لوله تخلیه آن دست کم ۴/۶ متر از زمین مجاور آن بالاتر و دست کم ۶ متر از هر بازشو ساختمان فاصله داشته باشد.

#### ۱۴-۱۳-۷ الزامات ویژه در موتورخانه سیستم تبرید

۱۴-۱۳-۷-۱ اگر سیستم تبرید، به ترتیبی که در (۱۴-۱۳-۵-۲) «الف» مقرر شده، محتوی مبردهایی از نوع A2 و A3 و B2 و B3 باشد، علاوه بر الزامات مقرر شده در (۱۴-۱۳-۶)، الزامات این قسمت نیز باید در مورد موتورخانه آن رعایت شود.

#### ۱۴-۱۳-۷-۲ الزامات ساختمان موتورخانه

الف) موتورخانه باید، با جدارهای گازبند و یک ساعت مقاوم در برابر آتش، از فضاهای دیگر ساختمان کامل جدا باشد. ب) هرگونه بازشو بین موتورخانه و فضاهای دیگر ساختمان باید به حفاظ های مورد تأیید مجهز باشد. درها باید از نوع خودبسته شود، گازبند و ۴ ساعت مقاوم در برابر آتش باشند.

(۱) غلاف لوله هایی که از دیوارها، سقف و کف موتورخانه وارد می شوند باید کامل گازبند باشد.

(۲) بازشوی دیوارهای خارجی موتورخانه نباید زیر معابر خروجی، راه پله ها و راههای فرار قرار گیرند.

(۳) هر موتورخانه باید دست کم یک در خروجی داشته باشد که مستقیم به خارج از ساختمان باز شود. اگر در خروجی از نوع خودبسته شو و گازبند باشد، ممکن است به راهروی باز شود که مستقیم به خارج از ساختمان راه داشته باشد.

۱۴-۱۳-۷-۲-۲ دستگاهی با شعله باز و یا سطح داغی که به طور پیوسته دمای بالاتر از ۴۳۷ درجه سانتیگراد داشته باشد، نباید به طور دائمی در این موتورخانه نصب شود.

۱۴-۱۳-۷-۲-۴ سیستم تعویض هوای موتورخانه ای که میرد آن از نوع آمونیاکی باشد، باید به طور پیوسته کار کند، مگر در شرایط زیر:

الف) موتورخانه آمونیاکی که به یک آشکارساز مجهز باشد، که اگر مقدار گاز آمونیاک نشئت یافته به ۵۵۰۰ ppm برسد، به طور خودکار سیستم تعویض هوا را راه اندازی کند و اعلام خطر را فعال نماید.

#### ۱۴-۱۳-۷-۵ کنترل از راه دور

الف) تجهیزات کنترل از دور دستگاههای موتورخانه تبرید باید در محلی مورد تأیید، خارج از موتورخانه و نزدیک به در ورودی اصلی آن، نصب شود.

(۱) علاوه بر آشکارساز میرد و سیستم تعویض هوای موتورخانه، باید یک کلید اضطراری، از نوع شیشه شکستنی، به منظور قطع همه دستگاههایی که با انرژی الکتریکی تغذیه می شوند، در محل کنترل از دور نصب شود.

(۲) یک کلید اضطراری، از نوع شیشه شکستنی، به منظور راه اندازی باذن تعویض هوای موتورخانه، نیز باید در محل کنترل از دور نصب شود.

#### ۱۴-۱۳-۸ لوله کشی سیستم تبرید

##### ۱۴-۱۳-۸-۱ کلیات

الف) لوله کشیهای سیستم تبرید باید طبق الزامات این قسمت از مقررات انتخاب، نصب، آزمایش و راه اندازی شود.

##### ۱۴-۱۳-۸-۲ لوله های فولادی

الف) برای خطوط مایع مبردهای نوع A2 و A3 و B2 و B3، در قطر نامی ۴۰ میلیمتر (  $\frac{1}{2}$  اینچ) و کوچکتر، باید از لوله های فولادی کربن دار با ضخامت جدار رده ۸۰ استفاده شود.

ب) برای خطوط مایع مبردهای نوع A1 و B1 در قطرهای نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) و کوچکتر، باید از لوله های فولادی کربن دار با ضخامت جدار رده ۴۰ استفاده شود.

پ) برای خطوط مایع مبردهای نوع A2 و A3 و B2 و B3 در قطرهای نامی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) تا ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) و برای لوله کشی ورودی و خروجی، در قطرهای نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ) و کوچکتر، باید از لوله های فولادی کربن دار، با ضخامت جدار رده ۴۰ استفاده شود.

#### ۲-۸-۱۳-۱۴ لوله های مسی و برنجی

الف) لوله های مسی و برنجی، با اندازه های استاندارد لوله های آهنی، که مقدار مس آنها در آلیاژ کمتر از ۸۰ درصد نباشد، باید مطابق استاندارد ASTM 842 و ASTM B43 باشند.

ب) لوله های مسی که در سیستم تبرید به کار می روند، باید از نوع بی درز، رده L، K یا M، کشیده شده یا به آرامی خنک شده و مطابق استاندارد ASTM B88 باشند.

پ) اتصال لوله های مسی در لوله کشی سیستم تبرید با مبردهای A2 و A3 و B2 و B3 باید از نوع اتصال لحیمی موئینگی سخت باشد.

(۱) در این لوله کشی ها اتصال لحیمی موئینگی نرم مجاز نیست.

(۲) اتصال مکانیکی در لوله کشی مسی، در قطرهای خارجی بزرگتر از  $\frac{7}{8}$  میلیمتر (اینچ) مجاز نیست.

#### ۴-۸-۱۳-۱۴ اجرای لوله کشی

الف) لوله کشی مسی، از نوع نرم و به آرامی خنک شده، که در سیستمهای تبرید با مبردهای غیر A1 و B1 به کار می رود، باید در داخل لوله یا کانال سخت یا قابل انعطاف قرار گیرد.

(۱) قطعات اتصال لوله کشی بین واحد تقطیر و نزدیکترین رایزرها، به شرطی که طول آن بیش از ۱۸۰ سانتیمتر نباشد، لازم نیست در داخل لوله یا کانال حفاظت شود.

ب) لوله کشی سیستم تبرید که دمای سطوح خارجی آن، در شرایط کار عادی، کمتر از نقطه شبنم هوای مجاور باشد و در نقاطی نصب شود که تقطیر موجب خطر و آسیب رساندن به افراد، دستگاههای برقی یا هر تجهیزات دیگری شود، باید با روشهای مورد تأیید حفاظت شوند تا از این قبیل زیانها جلوگیری شود.

پ) لوله کشی سیستم تبرید باید در مسیرهایی نصب شود که اتصالات آن همواره قابل بازدید و دسترسی باشد.

#### ۵-۸-۱۳-۱۴ شیرهای قطع کامل

الف) در سیستمهای با کمپرسور ضربه ای که مقدار مبرد در سیستم بیش از ۲ کیلوگرم باشد، 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 دریافت کننده مایع

ب) در موارد زیر شیر قطع کامل لازم نیست:

- سیستمهایی که دارای عمل تخلیه مبرد باشند و بتوانند تمام مبرد را در یک دریافت کننده یا مبدل گرمایی ذخیره کنند.

- سیستمهایی که دارای محلقات دائمی یا قابل حمل تخلیه مبرد باشند.

- سیستم تبرید یکپارچه

پ) در سیستمهای با کمپرسور پیستونی ضربه ای که مقدار مبرد در سیستم بیش از ۴۵ کیلوگرم باشد، علاوه بر نقاطی که در ردیف «الف» (۱) آمده، در ورودی هر دریافت کننده مایع نیز باید شیر قطع کامل نصب شود. روی لوله ورودی به دریافت کننده یک واحد تقطیر، یا در ورودی دریافت کننده که جزئی از کندانسور باشد، نصب شیر قطع کامل الزامی نیست.

$\frac{7}{8}$

ت) شیر قطع کامل، روی لوله کشی مسی سیستم تبرید، از نوع نرم و قابل انعطاف، با قطر خارجی کمتر از  $\frac{7}{8}$  میلیمتر (اینچ)، باید بست و تکیه گاه جداگانه و مستقل از لوله ها داشته باشد.

ث) نقاطی از لوله کشی که مشخصه و عملکرد شیر قطع کامل مشخص نیست باید علامتگذاری شود. شماره گذاری شیرها

نباید به صورت برجسب روی بدنه آنها انجام گیرد. اگر شماره گذاری شیرهای قطع کامل لازم است باید به صورت جداگانه، ولی نزدیک آنها قرار گیرد.

#### ۹-۱۳-۱۴ آزمایش در کارگاه

۱-۹-۱۳-۱۴ هر قسمت محتوی میرد از سیستم تبرید، جز کمپرسور، کندانسور، مخازن، اواپراتور، شیر اطمینان، فشارسنج و سیستم کنترل که در کارخانه آزمایش شده اند، باید پس از اجرای کامل عملیات نصب و پیش از راه اندازی، به منظور اطمینان نسبت به گازبند بودن آنها، در کارگاه آزمایش نشت شود. آزمایش باید شامل طرف فشار بالا و طرف فشار پایین باشد و در فشاری دست کم برابر فشار طراحی یا نقطه تنظیم شیر اطمینان انجام گیرد.

#### ۲-۹-۱۳-۱۴ آزمایش در کارگاه در موارد دیگر

الف) مخازن محتوی گاز که به طور پیوسته به سیستم تبرید متصل نباشد لازم نیست در کارگاه آزمایش شوند.  
ب) سیستمهایی با شیر اطمینان، که به طور محدود شارژ شده باشند باید با فشاری معادل ۱/۵ برابر نقطه تنظیم شیر اطمینان، در کارگاه آزمایش شوند. اگر این سیستمها در کارخانه با فشاری معادل ۱/۵ برابر فشار طراحی آزمایش شده باشند، کافی است که پس از نصب در کارگاه با فشار طراحی آزمایش شوند.

پ) در سیستمهای تبرید با کمپرسورهای سانتریفوژ یا کمپرسورهای غیرپیستونی ضربه ای برای آزمایش در کارگاه باید فشار طرف پایین به عنوان فشار تمام سیستم در نظر گرفته شود.

#### ۳-۹-۱۳-۱۴ گاز مورد استفاده در آزمایش

الف) آزمایش در کارگاه باید با گازهای خنثی و خشک، مانند ازت و گاز کربنیک انجام شود.  
(۱) استفاده از اکسیژن، هوا و گازهای سوختی یا مخلوطی از این گازها در آزمایش کارگاهی مجاز نیست.  
(۲) کاربرد هوای فشرده برای آزمایش سیستم تبرید با میرد آمونیاکی (R-717) مجاز است، به شرط آنکه قبل از شارژ کردن آمونیاک، سیستم کامل از هوا تخلیه شود.

#### ۴-۹-۱۳-۱۴ وسیله آزمایش

الف) وسیله ای که برای آزمایش سیستم تبرید در کارگاه به کار می رود باید به اجزایی برای محدود کردن یا کاهش فشار مجهز باشد و در خروجی آن فشارسنج نصب شده باشد.

#### ۵-۹-۱۳-۱۴ گواهی آزمایش

الف) برای آزمایش کلیه سیستمهای تبرید، محتوی ۲۵ کیلوگرم یا بیشتر میرد، باید گواهی آزمایش صادر شود.  
ب) نام میرد و فشار آزمایش طرف پایین و طرف بالا باید در گواهی آزمایش درج شود.  
پ) گواهی آزمایش باید توسط نصب کننده (پیمانکار) امضا شود و به عنوان بخشی از مدارک طرح نگهداری شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## ۱۴-۱۴ کاهش فاصله مجاز

### ۱-۱۴-۱۴ حدود و دامنه کار

۱-۱-۱۴-۱۴ حداقل فاصله های 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، گاز، ممکن است طبق الزامات مندرج در این فصل («۱۴-۱۴» کاهش فاصله مجاز) و محدودیتهای مقرر شده در آن کاهش یابد.

الف) اگر حداقل فاصله مجاز برای دستگاههای با سوخت جامد از طرف سازنده به میزان ۳۰ سانتیمتر یا کمتر تعیین شده باشد، الزامات این فصل در مورد کاهش فاصله مجاز نباید دربارہ آن عمل شود.

ب) اگر حداقل فاصله مجاز برای دستگاههای با سوخت جامد از طرف سازنده بیش از ۳۰ سانتیمتر تعیین شده باشد، الزامات این فصل نباید این فاصله را به کمتر از ۳۰ سانتیمتر کاهش دهد.

پ) الزامات این فصل نباید برای کاهش فاصله های مجاز مقرر شده برای دودکش های قائم ساختمانی به کار رود.

ت) الزامات این فصل نباید برای کاهش فاصله های مجاز مقرر شده برای شومینه های ساختمانی به کار رود.

ث) الزامات این فصل نباید برای کانالهای تخلیه هوای آشپزخانه که در یک شافت بسته قرار دارد، به کار رود.

### ۱۴-۱۴-۲ کلیات

۱-۲-۱۴-۱۴ قطعات محافظ، پایه ها و تکیه گاههای آنها که به منظور کاهش فاصله مجاز بین مواد سوختنی و سطوح گرم دستگاهها و اجزای تأسیسات گرمایی قرار می گیرند باید از مواد نسوختنی ساخته شده باشند. الف) حائلهایی که به منظور ایجاد فاصله هوایی بین قطعات محافظ و مواد سوختنی قرار می گیرند، باید از مواد نسوختنی باشند.

ب) فاصله حائل ها و قطعات محافظ از سطوح گرم دستگاهها و اجزای تأسیسات گرمایی در هر صورت نباید از ۲۵ میلیمتر کمتر باشد.

پ) در صورتی که بین قطعات محافظ و سطوح سوختنی حفاظت شونده فضای خالی و فاصله هوایی وجود داشته، در اطراف و لبه های این قطعات محافظ و حائل های آن نیز باید چنین فضایی پیش بینی شود بطوری که گردش هوا به صورت وزش بتواند در این فضا برقرار شود.

### ۱۴-۱۴-۲ جدول کاهش فاصله مجاز

۱۴-۱۴-۳-۱ کاهش فاصله های مجاز بین سطوح گرم دستگاهها و اجزای تأسیسات گرمایی با مواد و مصالح سوختنی باید بر اساس یکی از روشهای مقرر شده در جدول (۱۴-۱۴-۳-۱) صورت گیرد.

الف) یادداشتهای جدول شماره (۱۴-۱۴-۳-۱)

(۱) عایق پشم سنگ، بصورت پتویی یا تخته ای، با وزن مخصوص ۱۲۸ کیلوگرم بر مترمکعب و دمای ذوب ۸۱۶ درجه سانتیگراد در جدول آمده است.

(۲) عایق پشم شیشه با ضریب هدایت  $0.044 \text{ W/m}^2\text{K}$  یا کمتر در جدول آمده است.

(۳) عایق تخته ای که در ساختار محافظ به کار می رود باید از جنس نسوختنی باشد.

### جدول (۱۴-۱۴-۳-۱) روش کاهش فاصله مجاز

انواع قطعات محافظ								
سطوح افقی از مواد و مصالح سوختنی در بالای سطوح گرم				سطوح افقی از مواد مصالح سوختنی در زیر سطوح گرم و سطوح قائم در مجاورت آن				
فاصله مجاز بدون قطعات محافظ				فاصله مجاز بدون قطعات محافظ				
۱۵	۲۳	۴۵	۹۰	۱۵	۲۳	۴۵	۹۰	
۸	۸	۱۵	۳۰	۸	۱۲	۲۳	۴۵	ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت نامی حداقل ۰٫۶ میلیمتر که روی عایق پشم شیشه یا پشم سنگ به ضخامت ۲۵ میلیمتر قرار گیرد و به فاصله ۲۵ میلیمتر از مواد و مصالح سوختنی نصب شود
۵	۸	۱۵	۳۰	۸	۱۲	۲۳	۴۵	ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت نامی حداقل ۰٫۶ میلیمتر که به فاصله ۲۵ میلیمتر از مواد و مصالح سوختنی نصب شود
۸	۸	۱۵	۳۰	۸	۱۲	۲۳	۴۵	دولایه از ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت نامی حداقل ۰٫۶ میلیمتر که با فاصله هوایی ۲۵ میلیمتر از هم قرار گیرند و به فاصله ۲۵ میلیمتر از مواد و مصالح سوختنی نصب شوند
۸	۸	۱۵	۳۰	۸	۱۲	۲۳	۴۵	دولایه از ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت نامی حداقل ۰٫۶ میلیمتر که بین آنها عایق پشم شیشه به ضخامت ۲۵ میلیمتر قرار گیرد و به فاصله ۲۵ میلیمتر از مواد و مصالح سوختنی نصب شوند
۸	۱۲	۲۳	۴۵	۱۰	۱۵	۳۰	۶۰	عایق تخته ای به ضخامت ۱۲ میلیمتر که روی عایق پشم شیشه یا پشم سنگ به ضخامت ۲۵ میلیمتر قرار گیرد و بلافاصله بعد از مواد و مصالح سوختنی نصب شود
۱۵	۱۵	۱۵	۳۰	-	-	-	-	تیغه آجری به ضخامت ۹ سانتیمتر که به فاصله ۲۵ میلیمتر از دیواری با مواد و مصالح سوختنی نصب شود
۱۲	۱۵	۳۰	۶۰	-	-	-	-	تیغه آجری به ضخامت ۹ سانتیمتر که بلافاصله بعد از دیواری با مواد و مصالح سوختنی نصب شود

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



جدول شماره (۱۴-۸-۷-۱) «الف» کنترل‌های خودکار ایمنی و کنترل‌های حد دیگ‌های آب گرم و بخار												
انواع دیگها		زمان کنترل‌های ایمنی (حداکثر بر حسب ثانیه)										
گروه بندی دیگ ها	نوع سوخت	ظرفیت گرمایی سوخت ورودی	نوع شمعک	زمان برای روشن شدن شعله اصلی	زمان برای مشعل	کنترل اطمینان از ورود هوا	کنترل اطمینان راه اندازی با شعله کم	کنترل تخلیه هوای اولیه Prepurging	کنترل دما و سطح آب در دیگ‌های آب گرم بخار	کنترل فشار بخار و سوخت ایمنی و کنترل حد	تأیید قطع ورود سوخت ایمنی و کنترل حد	طراحی سیستم کنترل
A	گاز	تا Btu/Hr ۴۰۰۰۰۰	هر نوع	۹۰	۹۰	-	+	-	-	+	-	+
B	گاز	Btu/Hr Intermittent یا Interrupted -۲۵۰۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰۰۱	Intermittent یا Interrupted	۱۵	۱۵	-	+	-	-	+	-	+
C	گاز	تا Btu/Hr ۵۰۰۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰۰۱	Intermittent یا Interrupted	۱۵	۱۵	-	+	+	+	+	+	+
D	گاز	بیش از Btu/Hr ۵۰۰۰۰۰۰	قطع شونده Interrupted	۱۵	۱۵	-	+	+	+	+	+	+
E	مایع	تا Btu/Hr ۳۰۰۰۰۰۰	هر نوع	۹۰	۹۰	-	+	-	-	+	-	+
F	مایع	Btu/Hr -۳۰۰۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۱	قطع شونده Interrupted	۳۰	۳۰	-	+	-	-	+	-	+
G		Btu/Hr -۳۰۰۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۱	قطع شونده Interrupted	۱۵	۱۵	-	+	-	-	+	-	+
H	مایع	بیش از Btu/Hr ۳۰۰۰۰۰۰	قطع شونده Interrupted	۱۵	۱۵	-	+	+	+	+	+	+
K	برق	class="text1" > < همه ظرفیتها	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

+ لازم است

- لازم نیست

جدول

جدول شماره (۱۴-۱۰-۳) «ب» (۱) انتخاب لوله های فولادی از استاندارد ISO, ANSI, BS, DIN							
لوله های فولادی با قطر نامی (بیش از ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ))	لوله های فولادی تا قطر نامی ۱۵۰ میلیمتر (۶ اینچ)	استاندارد	دما (درجه سانتیگراد)	فشار (بار)	سیستمهای تأسیساتی		
						درزدار	بی درز
ST 37 DIN 2458 نرمال DIN 2448 حداقل ضخامت BS ۳۲۰ ۳۶۰۱ رده ۳۰ A 53 TYPE S-A ضخامت جداره ISO D ۴۳۰۰	ST 37 DIN 2458 حداقل ضخامت BS 3601 ۳۲۰ A 53 TYPE ۳۰ رده S-A ضخامت جداره D ISO 65	ST 33- DIN 2440 ۱ وزن متوسط BS 1387 رده ۴۰ A 53 TYPE F وزن متوسط ISO 65	DIN BS ANSI ISO	۱۲۰	۱۱	سیستم گرمایی لوله کشی آب گرم کننده	
ST 37 DIN 2458 BS 3601 ۳۲۰ A 53 TYPE ۴۰ رده S-A ضخامت جداره E ISO 4200	ST 37 DIN 2458 BS 3601 ۳۲۰ A 53 TYPE ۴۰ رده S-A ضخامت جداره E ISO 4200	ST 37 DIN 2448 BS 3601 ۳۲۰ A 53 TYPE ۴۰ رده S-A وزن متوسط ISO ۶۵	DIN BS ANSI ISO		۱۰/۲		
ST 37 DIN 2448 BS 3602 ۳۲۰ A 53 TYPE ۸۰ رده S-B ضخامت جداره G ISO 4200	ST 37 DIN 2448 BS 3602 ۳۲۰ A 53 TYPE ۸۰ رده S-B ضخامت جداره G ISO 4200	ST 37 DIN 2448 BS 3601 ۳۲۰ A 53 TYPE ۸۰ رده S-B وزن سنگین ISO ۶۵	DIN BS ANSI ISO	۲۲۰	۲۱		
ST 37 DIN 2448 BS 3601 ۳۲۰ A 53 TYPE ۳۰ رده S-A ضخامت جداره D ISO 65	ST 37 DIN 2448 BS 3601 ۳۲۰ A 53 TYPE ۳۰ رده S-A ضخامت جداره D ISO 65	ST 33- DIN 2440 ۱ وزن متوسط BS 1387 رده ۴۰ A 53 TYPE F وزن متوسط ISO 65	DIN BS ANSI ISO				

ST 37 DIN 2458 نرمال ۱۳۸۷ DIN 2448 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE ۳۰ رده S-A ضخامت جداره D ISO 4200	DIN 2440 BS ۱-۳۳ ۱۳۸۷ A 53 TYPE ۴۰ رده f وزن متوسط ISO ۶۵ ضخامت جداره D ISO 4200	BS 1387 وزن متوسط A 53 TYPE F ۴۰ رده وزن متوسط ISO 65	BS ANSI ISO	۱۳۰	۱	سیستم گرمایی، لوله کشی بخار اشباع
class="text1">ST 37 DIN 2458 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE ۳۰ رده S-A ضخامت جداره D ISO 4200	class="text1">ST 37 DIN 2458 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE ۳۰ رده S-A ضخامت جداره D ISO 4200	class="text1">ST 37 DIN 2458 DIN 2440 ST ۱-۳۳ BS 3601 ۳۳۰ A 53 TYPE ۴۰ رده S-A وزن متوسط ISO ۶۵ ضخامت جداره D ISO 4200	class="text1">ST 37 DIN 2458 DIN 2440 ۱-۳۳ وزن متوسط BS ۱۳۸۷ A 53 TYPE ۴۰ رده F وزن متوسط ISO ۶۵	class="text1">DIN 2440 BS ANSI ISO	۱۵۲	۴
class="text1">DIN 24408 ST ۴۴ BS 3602 ۳۳۰ A 53 TYPE ۴۰ رده S-A ضخامت جداره E ISO 4200		class="text1">ST 33-1 DIN 2441 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ۴۰ رده وزن متوسط ISO 65		class="text1">DIN BS ANSI ISO	۱۷۵	۸/۵

ادامه جدول (۱۴-۲۰۲۰) «ب» (۱)

class="text1">ST 37 DIN 2448 ۳۷ ST 320 BS 3601 A 53 TYPE ۴۰ رده S-A ضخامت جداره E ISO 4200		class="text1">ST 33-1 DIN 2440 ST 320 BS 3601 A 53 TYPE S-A ۴۰ رده وزن سنگین ISO 65		class="text1">DIN BS ANSI ISO	۱۳۰	۱	سیستم گرمایی، لوله کشی
--	--	--	--	--	-----	---	------------------------------



						برگشت تقطیر بخار
	class="text1">ST 37 > DIN 2448 ST 380 BS ۳۶۰۱ رده ۴۰ S-A TYPE 53 A ضخامت جداره ISO E ۴۳۰۰		class="text1">ST DIN 2441 ST ۱-۳۳ BS 3601 ۳۲۰ رده ۴۰ TYPE 53 A S-A وزن سنگین ISO ۶۵		class="text1"> DIN BS ANSI ISO	۱۵۲ ۴
	class="text1">ST 44 > DIN 2448 ST 410 BS ۳۶۰۲ رده ۴۰ S-A TYPE 53 A ضخامت جداره ISO G ۴۳۰۰		class="text1">ST DIN 2440 ۱-۳۳ ST 320 BS 3601 رده ۴۰ TYPE 53 A وزن سنگین S-A ISO 65		class="text1"> DIN BS ANSI ISO	۱۷۵ ۸/۵
class="text1 > ST ۳۷ DIN 2440 ST 320 ۳۷ BS 3601 رده ۳۰ S- TYPE 53 A A ضخامت جداره ISO E ۴۳۰۰	class="text1 > ST 37 DIN 2458 ST 320 BS ۳۶۰۱ رده ۳۰ F TYPE 53 A ضخامت جداره ISO E ۴۳۰۰	class="text1">ST > DIN 2440 ST 320 ۱-۳۳ BS 3601 رده ۴۰ S-A TYPE 53 A وزن متوسط ISO 65	class="text1">ST DIN 2440 ۱-۳۳ وزن متوسط BS ۱۲۸۷ رده ۴۰ TYPE 53 A F وزن متوسط ISO ۶۵	class="text1">DIN BS ANSI ISO	۱۲/۸ ۸/۵	سیستم سرمایی، لوله کشی آب سرد کننده
class="text1 > ST ۳۷ DIN 2448 ۳۷ ST ۳۲۰ BS 3601 ۳۲۰ رده ۳۰ S- TYPE 53 A A ضخامت جداره ISO D ۴۳۰۰	class="text1 > ST 37 DIN 2458 ST 320 BS 3601 رده ۳۰ F TYPE 53 A ضخامت جداره ISO D ۴۳۰۰	class="text1">ST > DIN 2440 ۱-۳۳ حداقل ضخامت BS 3601 رده ۴۰ S-A TYPE 53 A وزن متوسط ISO 65	class="text1">ST DIN 2440 ۱-۳۳ وزن متوسط BS ۱۲۸۷ رده ۴۰ TYPE 53 A F وزن متوسط ISO ۶۵	class="text1">DIN BS ANSI ISO	۴۰ ۸/۵	سیستم سرمایی، لوله کشی آب خنک کننده

جدول (۱۳-۶۰-۲) «الف» حداقل ضخامت عایق لوله به میلیمتر \*

سیستم						دامنه دمای کار	حداکثر فشار کار	قطر نامی لوله (mm)
۲۰۰ و	۱۲۵ تا ۱۵۰	۶۵ تا ۱۰۰	۳۳ تا ۵۰	۲۵ و کمتر	انشعابها تا +۵۰	بار	C ۰	

بیشتر									
۷۵	۲۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱۱	تا ۱۲۰	دمای پایین	تأسیسات گرمایی با آب گرم کننده
	۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۲۸	۲۵	۱۰/۳	۱۷۵-۱۲۱	دمای متوسط
	۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۲۸	۲۵	۲۱	۳۳۰-۱۷۶	دمای بالا
۷۵	۲۸	۳۸	۳۸	۳۸	۲۵	۱	تا ۱۲۰	کم فشار	تأسیسات گرمایی با بخار
	۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۳۸	۲۵	۴	۱۵۲-۱۲۱	میان فشار
	۷۵	۶۵	۵۰	۳۸	۲۸	۲۵	۸/۵	۱۷۵-۱۵۳	پر فشار
۲۵	۲۵	۲۵	۲۰	۱۳	۱۳	۸/۵	۱۳/۸-۴/۴		تأسیسات سرمایی با آب سردکننده

\* مقادیر جدول برای قابلیت هدایت گرمایی عایق برابر  $(0.034W/(m^2.k))$  و  $(0.27 BTU.in/(h.ft^2.F^o))$  و دمای محیط ۲۴ درجه سانتیگراد تنظیم شده است.

+ ضخامت عایق لوله انشعاب تا قطر ۵۰ میلیمتر برای حالتی مقرر شده است که طول انشعاب از ۲/۴ متر بیشتر نباشد.

جدول (۱۴-۱۳-۱۲) روش کاهش فاصله مجاز

انواع قطعات محافظ		حداقل فاصله مجاز کاهش یافته با قطعات محافظ (سانتی متر)							
سپرده	سپرده	سطوح افقی از مواد مصالح سوختنی در زیر سطوح گرم و سطوح قائم در مجاورت آن				سطوح افقی از مواد مصالح سوختنی در بالای سطوح گرم			
		فاصله مجاز بدون قطعات محافظ				فاصله مجاز بدون قطعات محافظ			
		۱۵	۲۳	۴۵	۹۰	۱۵	۲۳	۴۵	۹۰
۸	۸	۱۵	۳۰	۸	۱۲	۲۳	۴۵	ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت نامی حداقل ۰/۶ میلیمتر که روی عایق پشم شیشه یا پشم سنگ به ضخامت ۲۵ میلیمتر قرار گیرد و به فاصله ۲۵ میلیمتر از مواد و مصالح سوختنی نصب شود.	
۵	۸	۱۵	۳۰	۸	۱۲	۲۳	۴۵	ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت نامی حداقل ۰/۶ میلیمتر که به فاصله ۲۵ میلیمتر از مواد و مصالح سوختنی نصب شود.	
۸	۸	۱۵	۳۰	۸	۱۲	۲۳	۴۵	دولایه از ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت نامی حداقل ۰/۶ میلیمتر که با فاصله هوابی ۲۵ میلیمتر از هم قرار گیرند و به فاصله ۲۵ میلیمتر از مواد و مصالح سوختنی نصب شوند.	
۸	۸	۱۵	۳۰	۸	۱۲	۲۳	۴۵	دولایه از ورق فولادی گالوانیزه به ضخامت نامی حداقل ۰/۶ میلیمتر که بین آنها عایق پشم شیشه به ضخامت ۲۵ میلیمتر قرار گیرد و به فاصله ۲۵ میلیمتر از مواد و مصالح سوختنی نصب شوند.	
۸	۱۲	۲۳	۴۵	۱۰	۱۵	۳۰	۶۰	عایق تخته ای به ضخامت ۱۲ میلیمتر که روی عایق پشم شیشه یا پشم سنگ به ضخامت ۲۵ میلیمتر قرار گیرد و بلافاصله بعد از مواد و مصالح سوختنی نصب شود.	

۱۵	۱۵	۱۵	۳۰	--	--	--	--	تیغه آجری به ضخامت ۹ سانتیمتر که به فاصله ۲۵ میلیمتر از دیوار با مواد و مصالح سوختنی نصب شود.
۱۲	۱۵	۳۰	۶۰	--	--	--	--	تیغه آجری به ضخامت ۹ سانتیمتر که بلافاصله بعد از دیوار با مواد و مصالح سوختنی نصب شود.

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد



## پیوست ۱، روز - درجه سالانه

### ۱-۱ کلیات

۱-۱-۱ پیوست ۱، روز - درجه گرمایی (DDH) و روز - درجه سرمایی (DDC) سالانه را برای تعدادی از شهرهای کشور، به منظور محاسبه عایق کانال هوا، به ترتیبی که در «(۱۴-۵-۶-۲) عایق کانال در خارج ساختمان» مقرر شده، نشان می دهد.

۱-۱-۲ ارقام مندرج در «پیوست ۱، روز - درجه سالانه» به عنوان راهنما پیشنهاد می شود و نباید آن را جزئی از مقررات و مشمول اجبار قانونی تلقی کرد.

۱-۱-۳ مقادیر مندرج در «پیوست ۱، روز - درجه سالانه» به هیچ وجه استفاده از منابع دیگر را به منظور دستیابی به مقادیر روز - درجه گرمایی و سرمایی، برای شرایط محل نصب کانال هوا، به شرط تأیید، منتفی نمی کند.

۲-۱ جدول (۲-۱) مقادیر روز - درجه گرمایی و سرمایی سالانه را برای ۴۳ شهر کشور نشان می دهد. مقادیر روز - درجه مورد نیاز برای شهرهای دیگر را می توان از راه تشابه اقلیم بدست آورد.

۱-۲-۱ ستون ۲ (ADDH) در جدول (۲-۱) روز - درجه گرمایی سالانه است

۲-۲-۱ ستون ۳ (ADDC) در جدول (۲-۱) روز - درجه سرمایی سالانه است

۳-۲-۱ مقادیر ستونهای ۲ و ۳ بر حسب درجه سانتیگراد است.

جدول (۲-۱) روز - درجه سالانه برای تعدادی از شهرهای کشور

ردیف	شهر	روز-درجه ) DDH (۲	روز-درجه DDC (۳)	ردیف	شهر	روز-درجه DDH (۲)	روز-درجه DDC (۳)
۱	آبادان	۴۳۰	۲۳۵۵	۲۳	رامسر	۱۵۰۵	۲۵۰
۲	اراک	۲۳۴۵	۵۰۰	۲۴	رشت	۱۶۴۰	۲۳۵

۱۷۰۵	۹۵۵	زابل	۲۵	۲۶۰	۲۶۷۰	ارومیه	۲
۷۶۵	۱۲۲۵	زاهدان	۲۶	۶۶۵	۱۸۷۰	اصفهان	۴
۱۸۵	۲۹۴۵	زنجان	۲۷	۲۲۵۵	۵۱۰	اهواز	۵
۸۵۵	۱۸۴۰	سبزوار	۲۸	۲۵۹۵	۲۹۰	ایرانشهر	۶
۲۲۵	۲۹۵۰	سقز	۲۹	۴۸۲	۱۴۴۰	بابلسر	۷
۱۰۶۵	۱۶۵۰	سمنان	۳۰	۴۱۵	۲۳۰۰	کرمانشاه	۸
۴۶۰	۲۵۱۵	سنندج	۳۱	۱۶۰۰	۷۱۵	بم	۹
۴۳۵	۲۱۹۵	شاهرود	۳۲	۴۳۵	۱۶۵۰	بندرانزلی	۱۰
۲۱۰	۲۷۱۵	شهرکرد	۳۳	۲۵۰۵	۵۰	بندرعباس	۱۱
۷۱۵	۱۴۹۰	شیراز	۳۴	۲۱۶۵	۷۰	بندرلنگه	۱۲
۱۵۲۰	۱۰۸۰	طبس	۳۵	۱۸۲۰	۲۰۵	بوشهر	۱۳
۱۰۶۵	۱۱۸۵	فسا	۳۶	۶۹۵	۱۵۹۵	بیرجند	۱۴
۵۱۰	۲۱۹۰	قزوین	۳۷	۳۴۵	۲۲۵۰	تبریز	۱۵
۱۴۰۰	۱۴۸۰	کاشان	۳۸	۴۶۰	۲۲۱۵	تربت حیدریه	۱۶
۵۱۰	۱۷۵۰	کرمان	۳۹	۸۶۵	۱۸۱۰	تهران	۱۷
۷۴۵	۱۳۱۰	گرگان	۴۰	۲۱۰۰	۲۵	جاسک	۱۸
۲۶۵	۲۳۶۰	مشهد	۴۱	۲۰۰۰	۲۰	چابهار	۱۹
۲۲۰	۲۹۷۰	همدان	۴۲	۹۰۵	۱۴۳۰	خرم آباد	۲۰
۱۱۳۰	۱۴۰۵	یزد	۴۳	۲۶۰	۲۸۰۵	خوی	۲۱
				۲۱۵۰	۵۶۵	دزفول	۲۲

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.



## پیوست ۲

### واژه نامه فارسی - انگلیسی

Cooling water	آب خنک کننده
Chilled water	آب سردکننده
Water heater	آب گرمکن
Atrium	آتریم
Comfort	آسایش
Refrigerant detector	آشکارساز میرد
Air pollutants	آلاینده هوا
Hanger	آویز
Joint	اتصال
Earthing	اتصال زمین
Compression fitting or flared joint	اتصال فیتینگ فشاری
Short circuit	اتصال کوتاه
Capillary soldering	اتصال لحیمی موئینگی
Occupancy	آشغال / تصرف / کاربری
Size	اندازه
	اوپراتور تبخیرکننده / اوپراور
Air recirculation	بازگردانی هوا
Vented room heater	بخاری اتاقی با دودکش

<b>Unvented room heater</b>	بخاری اتاقی بدون دودکش
	بست تکیه گاه/ بست
<b>Radial blade</b>	پره - شعاعی
<b>Mineral wool</b>	پشم سنگ
<b>Plenum</b>	پلنوم
<b>Evaporator</b>	تبخیرکننده/اواپراتور
<b>Air exhausting</b>	تخلیه هوا
<b>Air cleaning</b>	تصفیه هوا
<b>Ventilation</b>	تعویض هوا/تهویه
<b>Support</b>	تکیه گاه/بست
<b>Draft regulator</b>	تنظیم کننده مکش
<b>Automatic reset</b>	تنظیم مجدد خودکار
<b>Manually reset</b>	تنظیم مجدد دستی
<b>Ventilation</b>	تهویه تعویض هوا/تهویه
<b>Mechanical ventilation</b>	تهویه مکانیکی
<b>Air conditioning</b>	تهویه مطبوع
<b>Natural ventilation</b>	تهویه طبیعی
<b>Positive displacement</b>	جابجایی مثبت (پمپ)
<b>Condenser</b>	چگالنده/کندانسور
<b>Spacer</b>	حائل
<b>Allowable maximum working pressure</b>	حداکثر فشار کار مجاز
<b>Low flammability limit</b>	حد پایین قابلیت اشتعال
	حد مجاز مبرد در محیط کار
	(TLV-TWA)
threshold limit value-time weighted average	
<b>Sensor</b>	حس گر
<b>Expansion loop</b>	حلقه انبساط
<b>Expansion bend</b>	خم انبساط
<b>Readily accessible</b>	در دسترس
<b>Seam</b>	درز طولی
<b>Joint</b>	درز عرضی
<b>Liquid receiver</b>	دریافت کننده مایع
<b>Appliance</b>	دستگاه با سوخت جامد، مایع، گاز یا برق
<b>Low heat appliance</b>	دستگاه با دمای پایین



Vented appliance	دستگاه با دودکش
Closed combustion solid fuel burning appliance	دستگاه با محفظه احتراق بسته برای سوخت جامد
Unvented appliance	دستگاه بدون دودکش
Room air conditioner	دستگاه تهویه مطبوع اتاقی
Electric heating appliance	دستگاه گرمای برقی
Specific appliance	دستگاه گرم کننده و خنک کننده ویژه
Commercial cooking appliance	دستگاههای پخت و پز تجاری
Self – contained equipment	دستگاههای 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 پیش ساخته
Forced-draft venting	دودکش رانشی
Chimney	دودکش قائم
Outdoor opening	دهانه بازشوی خارجی
Flow diagram	دیاگرام جریان
Boiler	دیگ
Automatic boiler	دیگ خودکار
Schedule	رده
Degree day cooling	روز - درجه سرمایی
Degree day heating	روز - درجه گرمایی
Ordinary construction	ساختمان با درزهای معمولی
Tight construction	ساختمان با درزهای هوا بند
Hood face area	سطح هود
Highprobability 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 دومرحله ای
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 بسته ولی مربوط به هوا
Indirect open spray system	سیستم غیرمستقیم پاششی باز
Pilot	شمعک
Continuous pilot	شمعک دائمی
Interrupted pilot	شمعک قطع شونده
Intermittent pilot	شمعک متناوب
Masonry fireplace	شومینه ساختمانی
Factory built fireplace	شومینه ساخته شده در کارخانه
Safety valve	شیر اطمینان بخار
Pressure relief valve	شیر اطمینان فشار
Non-rising stem valve	شیر درجا چرخ
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	ضربه قوچ
Flame spread rating	ضریب انتشار شعله
Smoke developed rating	ضریب گسترش دود
High-side pressure	طرف فشار بالا
Low-side pressure	طرف فشار پایین
Refrigerant pumpout function	عمل تخلیه مبرد
Ventilation thimble	غلاف تهویه شونده
Clearance	فاصله مجاز
Air space	فاصله هوایی

<b>Design pressure of the tank</b>	فشار طراحی مخزن
<b>Design working pressure</b>	فشار کار طراحی
<b>Confined space</b>	فضای با حجم ناکافی
<b>Un Confined space</b>	فضای با حجم کافی
<b>Hazardous location</b>	فضای با خطر
<b>Unusually tight construction</b>	فضای به طور غیرعادی درزبند
<b>Confined space</b>	فضای کاملاً بسته
<b>Stainless steel</b>	فولاد زنگ ناپذیر
<b>Compression fitting</b>	فیتینگ فشاری
<b>Grease filter</b>	فیلتر روغن
<b>Fusible link</b>	فیوز
<b>Accessible</b>	قابل دسترسی
<b>Protective assembly</b>	قطعات محافظ
<b>Expansion joint</b>	قطعه انبساط
<b>Eccupancy</b>	کاربری
<b>Duct</b>	کانال
<b>Riser duct</b>	کانال قائم
<b>Canopy</b>	کانوپی
<b>Crawl space</b>	کف کاذب/خمیده رو
<b>Draft hood</b>	کلاهک تعادل
<b>Positive displacement compressor</b>	کمپرسور ضربه ای
Nonpositive displacement compressor	کمپرسور غیرپیستونی ضربه ای
<b>Safety shutoff decive</b>	کنترل اطمینان خودکار قطع گاز
<b>Flame safeguard</b>	کنترل اطمینان شمعک
Oxygen depletion safety shutoff system	کنترل اطمینان وجود حداقل اکسیژن
<b>Flame safeguard</b>	کنترل اطمینان وجود شعله
<b>Modulating control</b>	کنترل تدریجی
<b>High limit</b>	کنترل حد دمای بالا
	کندانسور - چگالنده/کندانسور
<b>Enclosed furnace</b>	کوره بسته
<b>Furnace</b>	کوره هوای گرم
<b>Evaporative cooler</b>	کولر آبی
<b>Gastight</b>	گازبند

<b>Brazing</b>	لحیم کاری سخت
<b>Soldering</b>	لحیم کاری نرم
<b>Flexible connection</b>	لرزه گیر لوله ای
<b>Breaching connector</b>	لوله رابط دودکش
<b>Tube-axial</b>	لوله - محوری
<b>Reclaimed refrigerant</b>	مبرد احیا شده
<b>Recovered refrigerant</b>	مبرد بازیافتی
<b>Recycled refrigerant</b>	مبرد تصفیه شده
<b>Atmospheric tank</b>	مخزن با فشار جو
<b>Pressure vessel</b>	مخزن تحت فشار
<b>Supply tank</b>	مخزن تغذیه
<b>Gravity tank</b>	مخزن تغذیه ثقلی
<b>Storage tank</b>	مخزن ذخیره
<b>Auxiliary tank</b>	مخزن روزانه
<b>Interlock</b>	مرتبط
<b>Burner</b>	مشعل
<b>Flue</b>	معبّر قائم دود
<b>Draft</b>	مکش
<b>Induced draft</b>	مکش القایی
<b>Natural draft</b>	مکش طبیعی
<b>Fire compartment</b>	منطقه آتش
<b>Combustible materials</b>	مواد سوختنی
<b>Noncombustible materials</b>	مواد نسوختنی
<b>Machinery room</b>	موتورخانه
<b>Approve</b>	مورد تأیید
<b>Anchor</b>	مهار
<b>Infiltration</b>	نفوذ هوا به داخل
<b>Condensing unit</b>	واحد تقطیر
<b>Convection</b>	وزش
<b>Water hammer arrestor</b>	وسپله حذف ضربه قوچ
<b>Automatic gas shutoff device</b>	وسپله قطع خودکار گاز
<b>Air</b>	هوا
<b>Combustion air</b>	هوای احتراق

<b>Recirculated air</b>	هوای بازگردانی شده
<b>Return air</b>	هوای برگشت
<b>Outdoor air</b>	هوای بیرون
<b>Exhaust air</b>	هوای تخلیه
<b>Makeup air</b>	هوای دریافتی از بیرون
<b>Supply air</b>	هوای رفت
<b>Ventilation air</b>	هوای مطبوع
<b>Hood</b>	هود

کلیه حقوق تهیه و تکثیر لوح فشرده مجموعه مقررات ملی ساختمان متعلق به دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان می باشد و تخلف از آن پیگرد قانونی دارد.