

فصل ۸



ویرایش ۱۴۰۱

مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان

بند / فصل	فهرست مطالب	شماره صفحه
بخش اول	لوله کشی گاز طبیعی با فشار یک چهارم پوند	۱
۲-۱-۱۷	الزام قانونی و مسئولیتها	۱
۲-۱۷	تعاریف	۵
۳-۱۷	گروه بندی ساختمانها	۲۱
۲-۳-۱۷	ساختمانهای مسکونی م	۲۱
۳-۳-۱۷	ساختمانهای عمومی	۲۲
۴-۳-۱۷	ساختمانهای خاص	۲۴
۵-۳-۱۷	ساختمانهای تلفیقی	۲۴
۴-۱۷	طراحی سامانه گاز ساختمان	۲۷
۳-۴-۱۷	ممنوعیت نصب وسایل گازسوز گرمایشی	۲۸
۴-۴-۱۷	الزامات محل نصب دستگاههای گازسوز	۲۹
۵-۴-۱۷	الزامات انتخاب دستگاههای گازسوز	۳۰
۶-۴-۱۷	الزامات انتخاب، نصب و بهره برداری از دستگاههای گازسوز در انواع ساختمانها	۳۵
۷-۴-۱۷	الزامات طراحی اجزای لوله کشی گاز	۴۲
۸-۴-۱۷	انتخاب مسیر لوله کشی گاز	۴۸
۹-۴-۱۷	برآورد مصرف گاز	۴۹
۱۰-۴-۱۷	تعیین قطر	۵۰
۱۱-۴-۱۷	مشخصات مواد و مصالح	۵۳
۱۳-۴-۱۷	طرح اولیه لوله کشی گاز	۵۷
۵-۱۷	اجرای لوله کشی گاز	۵۹
۳-۵-۱۷	الزامات اجرایی اجزای لوله کشی گاز	۶۰
۴-۵-۱۷	لوله کشی روکار	۶۴
۵-۵-۱۷	لوله کشی توکار	۶۶
۶-۵-۱۷	عایق کاری لوله ها	۶۷

۷۰	جوشکاری	۷-۵-۱۷
۷۷	تأمین هوای احتراق	۶-۱۷
۷۸	فضاهای مجاور غیر مجاز در تأمین هوا	۳-۶-۱۷
۷۸	روشهای تأمین هوای احتراق	۴-۶-۱۷
۸۲	فضای محل نصب دستگاه گازسوز	۵-۶-۱۷
۸۴	دریچه ها و کانالهای تأمین هوای احتراق	۶-۶-۱۷
۸۹	دودکشهای دستگاههای گازسوز	۷-۱۷
۸۹	طراحی دودکش	۳-۷-۱۷
۹۶	معبّر دودکش	۴-۷-۱۷
۹۹	لوله رابط دودکش	۵-۷-۱۷
۱۰۰	تعیین قطر دودکش مستقل دستگاه گازسوز	۶-۷-۱۷
۱۰۳	دودکش مشترک	۷-۷-۱۷
۱۰۴	تعیین قطر دودکش مشترک و لوله رابط	۸-۷-۱۷
۱۰۸	ضوابط عمومی طراحی / نصب دودکش	۹-۷-۱۷
۱۱۱	بازرسی، کنترل کیفیت، آزمایش، صدور تأییدیه، تحویل و تزریق گاز	۳-۸-۱۷
۱۱۳	آزمایش لوله کشی گاز	۴-۸-۱۷
۱۱۵	صدور تأییدیه عملیات اجرایی	۸-۱۷
۱۱۶	بررسی نشت گاز سیستم لوله کشی گازدار	۶-۸-۱۷
۱۱۷	آزمایش مجدد سیستم لوله کشی در صورت برقرار نشدن جریان گاز به مدت طولانی	۷-۸-۱۷
۱۱۹	نصب راه اندازی و بهره برداری از سامانه گاز	۹-۱۷
۱۲۰	نکات قابل توجه در دوره بهره برداری	۳-۹-۱۷
۱۲۳	تعمیر سیستم لوله کشی گاز ساختمان	۵-۹-۱۷
۱۲۵	برقراری جریان گاز پس از قطع آن	۸-۹-۱۷
۱۲۷	لوله کشی گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند	بخش دوم
۱۳۳	مشخصات مواد و مصالح مصرفی، برآورد، طراحی و انتخاب مصالح	۱۱-۱۷

۱۳۳	مشخصات مواد و مصالح مصرفی	۱-۱۱-۱۷
۱۴۵	اجرای لوله کشی گاز	۱۲-۱۷
۱۴۵	تجهیز کارگاه	۲-۱۲-۱۷
۱۴۶	خم کاری لوله های فولادی	۴-۱۲-۱۷
۱۴۶	لوله کشی دفنی	۵-۱۲-۱۷
۱۵۵	لوله کشی روکار	۶-۱۲-۱۷
۱۵۹	عایق کاری لوله ها	۱۳-۱۷
۱۵۹	اقدامات اولیه قبل از عایقکاری	۲-۱۳-۱۷
۱۶۰	عایقکاری سرد لولهها _ نوار پیچی	۴-۱۳-۱۷
۱۶۴	عایقکاری گرم لوله ها _ عایقکاری با فیر	۵-۱۳-۱۷
۱۶۹	جوشکاری	۱۴-۱۷
۱۶۹	جوشکاری شبکههای گازرسانی فولادی	۱-۱۴-۱۷
۱۷۶	جوشکاری شبکههای گازرسانی پلی اتیلن	۲-۱۴-۱۷
۱۸۵	حفاظت کاتدی	۱۵-۱۷
۱۸۵	سیستم های حفاظت کاتدی	۲-۱۵-۱۷
۱۸۶	حفاظت کاتدی به روش آندهای فداشونده	۴-۱۵-۱۷
۱۸۷	حفاظت کاتدی تزریق جریان مستقیم	۵-۱۵-۱۷
۱۸۹	کنترل کیفیت، آزمایش، بازرسی، صدور تأییدیه، تحویل و تزریق گاز	۵-۱۶-۱۷
۱۹۰	مسئولیت مجری انجام آزمایش	۱۶-۱۷
۱۹۴	راهنمای ایمنی	پیوست ۱
۲۰۴	ایمنی و ضوابط بهره‌برداری و نگهداری از سیستم لوله‌کشی گاز	پیوست ۳
۲۰۸	جدول‌ها	پیوست ۴

مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان ویرایش سال ۱۴۰۱

۱۷-۱ کلیات

۱۷-۱-۲ الزام قانونی و مسئولیت‌ها

پیروی از احکام مندرج در این مبحث بر پایه اسناد زیر الزام قانونی دارد: (ص ۱)
الف) قانون نظام‌مهندسی و کنترل ساختمان و آئین‌نامه اجرایی آن.
ب) مقررات ملی ساختمان با عنوان «نظامات اداری». (ص ۱)

۱۷-۱-۲-۲ مجری

الف- مسئولیت کلیه امور مربوط به اجرای لوله‌کشی گاز، تهیه نقشه‌های اجرایی و انجام آزمایش‌ها به عهده مجری می‌باشد. (ص ۱)
ب- مجری همواره در قبال کلیه مسائل مربوط به لوله‌کشی از قبیل استفاده از مصالح مناسب بر طبق مقررات این مبحث، اجرای لوله‌کشی بر اساس نقشه‌های تأیید شده، کیفیت جوشکاری انجام شده و کلیه امور مربوط به مجری طبق این مقررات مسئول خواهد بود و صدور تأییدیه‌های مهندس ناظر از مسئولیت وی نمی‌کاهد. (ص ۱)

۱۷-۱-۲-۳ مهندس ناظر

الف- نظارت بر کلیه امور مربوط به لوله‌کشی گاز شامل تأیید نقشه‌های اجرایی و کنترل محاسبات، تأیید مصالح مصرفی، نظارت بر مراحل مختلف اجرای کار تا رفع اشکالات و انجام آزمایش‌های سیستم لوله‌کشی، تأیید ابعاد و موقعیت دودکش‌ها، تهویه وسایل گازسوز صورت گیرد. (ص ۲)
ب- قبل از اجرای لوله‌کشی، مهندس ناظر باید ضمن بازدید از محل، نقشه‌های طراحی را بررسی نموده و در صورت عدم مشاهده ایراد، نقشه‌ها را جهت اجرا تأیید نماید. (ص ۲)

پ- مصالح مورد استفاده در سیستم لوله‌کشی گاز باید قبلاً توسط مهندس ناظر مورد بررسی قرار گرفته و گواهی‌نامه‌های ساخت آن‌ها کنترل گردد و از مناسب بودن آن‌ها برای استفاده در سیستم لوله‌کشی گاز طبق این مقررات اطمینان حاصل شود. در صورتی که مهندس ناظر ضروری تشخیصی دهد، برای اطمینان از مطابقت مصالح با این مقررات باید آزمایش‌های لازم بر روی مصالح انجام گیرد. (ص ۲)
ت- هرگاه در زمان اجرای لوله‌کشی، لازم باشد تغییری در نقشه‌های اجرایی صورت گیرد، باید نقشه‌های اصلاحی بر اساس این مقررات، تهیه و به تأیید مهندس ناظر برسد. (ص ۲)

ث- در پایان کار، مهندس ناظر باید از کار اجرا شده بازدید نموده و ضمن صورت‌برداری از اشکالات، موارد را جهت برطرف کردن آن‌ها به مجری ابلاغ نماید. (ص ۲)

ج- پس از رفع اشکالات، باید سیستم لوله‌کشی طبق مقررات این مبحث مورد آزمایش نشستی قرار گرفته و در صورت عدم وجود نشت، تأییدیه آزمایش به‌وسیله مهندس ناظر صادر گردد. (ص ۲)

چ- مهندس ناظر موظف است فقط در صورتی که مشخصات و الزامات محل نصب از نظر تهویه و دودکش وسایل گازسوز مطابق این مقررات در نقشه و در زمان لوله‌کشی رعایت شده باشد، نقشه اجرایی و لوله‌کشی اجرا شده را تأیید نماید. (ص ۲)

ح- مسئولیت کنترل کیفیت و صدور تأییدیه‌های مربوطه در همه مراحل طراحی، انتخاب مصالح، اجرا، آزمایش سیستم لوله‌کشی گاز و همچنین حصول اطمینان از مناسب بودن دودکش‌ها و مجاری تهویه جهت لوازم گازسوز به عهده مهندس ناظر می‌باشد. (ص ۲)

خ- در صورت تخطی مجری از الزامات این مقررات، مهندس ناظر موظف است مراتب را کتباً به اطلاع سازمان نظام‌مهندسی استان برساند و مجری مکلف به رفع آن می‌باشد. (ص ۲)

۱۷-۱-۲-۴ سازندگان وسایل گازسوز

الف- سازندگان وسایل گازسوز موظفند همراه دستگاه دستورالعمل نصب، حاوی کلیه الزامات محل نصب دستگاه و از جمله وضعیت تهویه، حداقل حجم یا ابعاد فضای نصب، قطر و حداقل ارتفاع دودکش و همچنین دستورات راه‌اندازی، بهره‌برداری و نگهداری و موارد ایمنی دستگاه را به خریدار ارائه نمایند. (ص ۳)

ب- سازندگان وسایل گازسوز موظفند نصاب یا نصابان مجاز برای نصب و راه‌اندازی دستگاه گازسوز را به خریدار معرفی نمایند. (ص ۳)

۱۷-۱-۲-۵ نصب کنندگان وسایل گازسوز

الف- کلیه وسایل گازسوز باید توسط افرادی که آموزش رسمی دیده نمایندگی مجاز از سازنده مربوطه را داشته باشند، نصب و راه‌اندازی شود. (ص ۳)

ب- نصاب موظف به رعایت دقیق دستورالعمل سازنده و ضوابط این مقررات می‌باشد.



ت) در مواردی که در این مقررات تشخیص موضوع و تصمیم‌گیری به عهده مهندس ناظر گذاشته شده و یا در مواردی که مهندس ناظر تغییراتی را در نقشه‌های اجرایی ضروری بداند، نظر وی لازم‌الاجرا بوده و مجری موظف به رعایت نظرات نامبرده و اصلاح نقشه‌ها می‌باشد. (ص ۱۴)

ث) در صورت تخطی مجری از مسئولیت‌ها و تعهدات خود از این مقررات، مهندس ناظر می‌تواند از ادامه کار جلوگیری نموده و در صورت لزوم، گزارش مربوطه را جهت استیفای حقوق مشترک به مراجع ذیصلاح پیش‌بینی شده در قانون، منعکس نماید. (ص ۱۴)

ج) در صورت تخطی مهندس ناظر از الزامات این مقررات، یا عدم تأیید کار اجرا شده بدون دلیل کافی، مجری می‌تواند موضوع را به مرجع ذیصلاح ارجاع و درخواست رسیدگی نماید. (ص ۱۴)

پ- نصاب نباید وسیله گازسوز را در محلی غیر از جای تعیین شده در نقشه گازرسانی ساختمان که به تأیید مهندس ناظر رسیده است، نصب نماید. (ص ۳)

ت- مسئولیت نهایی نصب وسایل گازسوز، کنترل مجدد مناسب بودن دودکش‌ها و مجاری تهویه هوا لوازم گازسوز، راه‌اندازی و آزمایش عملکرد آن‌ها به عهده نصاب مجاز می‌باشد. (ص ۳)

۱۷-۱-۳ دامنه کاربرد

۱۷-۱-۳-۱ لوله‌کشی گاز ساختمان (ص ۳)

الف- حداکثر فشار کاری ۱۷۶ میلی‌متر ستون آب معادل $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع.

ب- حداکثر مصرف گاز ۱۰۰ مترمکعب در ساعت.

پ- حداکثر قطر لوله ۱۰۰ میلی‌متر (۴ اینچ) (ص ۴)

ت- لوله‌کشی گاز با استفاده از لوله و اتصالات فولادی به‌صورت روکار یا توکار از محل خروجی رگولاتور تا خروجی شیر مصرف مطابق با الزامات این مبحث. (ص ۴)

۱۷-۲ تعاریف

آشکارساز مونوکسید کربن

دستگاهی دارای حسگر حساس به گاز مونوکسید کربن است و در صورت انتشار این گاز در فضا، قبل از رد غلظت آن به حد خطرناک (به‌طورمعمول ۵۰ ppm) وجود آن را مشخص می‌کند. (ص ۵)

استانداردهای IPS

مجموعه استانداردهای وزارت نفت که در پروژه‌های صنعت نفت کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد و وزارت نفت مسئول تدوین و بازنگری آن‌ها است. در این مقررات در صورت لزوم برای موارد مرتبط به‌عنوان مرجع مورد استناد قرار گرفته است. (ص ۶)

ایستگاه گاز اندازه‌گیری و تقلیل فشار اولیه

تجهیزاتی که به‌منظور اندازه‌گیری مقدار گاز، تنظیم و تثبیت فشار گاز در محل مورد تأیید شرکت گاز و در نقطه تحویل گاز از شبکه توزیع یا تغذیه یا انتقال گاز به مشترک، نصب شده و در مالکیت شرکت گاز می‌باشد. (ص ۶)

ترموکوپل

وسیله‌ای است که روی دستگاه گازسوز نصب شده و در صورت روشن نشدن مشعل دستگاه یا خاموشی شعله اصلی مشعل، سبب بسته شدن مسیر ورود گاز به مشعل یا شعله اصلی مشعل و شمعک می‌شود. (ص ۸)

تنظیم‌کننده فشار گاز (رگولاتور)

دستگاهی است که فشار گاز را به فشاری که در سیستم لوله‌کشی گاز موردنیاز است کاهش داده و تنظیم می‌کند. (ص ۸)

جوش الکتروفیوژن

نوعی روش جوشکاری لوله و اتصالات پلی‌اتیلن است که با استفاده از اتصالات خاصی انجام می‌شود. داخل این اتصالات برای ایجاد گرمای ذوب سطوح جوش، سیم‌های حلقوی کار گذاشته شده و با برقراری جریان الکتریکی و گرم شدن سیم، سطوح جوش ذوب شده و با یکدیگر ممزوج و یکپارچه می‌شوند. (ص ۸)

حداکثر افت فشار مجاز

بیشترین مقدار افت فشاری است که محاسبات و تعیین قطر لوله‌کشی بخش‌های مختلف لوله‌کشی گاز بر اساس آن انجام می‌شود. طبق این مقررات، در سامانه گاز با فشار یک‌چهارم پوند بر اینچ مربع، حداکثر افت فشار مجاز در لوله‌کشی گاز از نقطه خروجی رگولاتور تا دورترین نقطه مصرف از آن، برابر ۱۲/۷ میلی‌متر ستون آب است. در شبکه‌های گازرسانی با فشار بیش از یک‌چهارم پوند بر اینچ مربع حداکثر افت فشار مجاز از نقطه ورودی گاز به شبکه تا دورترین نقطه از آن، معادل ۱۰ درصد فشار گاز در نقطه ورودی گاز است. (ص ۸)

دودکش با مکش طبیعی

دودکشی است که در آن مکش طبیعی در اثر ارتفاع دودکش و اختلاف دمای محصولات احتراق داخل دودکش با هوای آزاد موجود در خروجی انتهایی دودکش ایجاد می‌شود. (ص ۱۰)

دودکش با جریان مکانیکی

دودکشی است که دمنده نصب شده در آن با ایجاد فشار منفی باعث مکش و ایجاد جریان برای خروج محصولات احتراق از داخل دودکش به فضای خارج از آن می‌شود. (ص ۱۰)

دودکش با رانش مکانیکی

دودکشی است که دمنده نصب شده در ابتدای آن با ایجاد فشار مثبت باعث رانش و ایجاد جریان برای خروج محصولات احتراق از داخل دودکش به فضای خارج از آن می‌شود. (ص ۱۰)

دودکش با مکش مکانیکی

دودکشی است که مکنده نصب شده در انتهای آن با ایجاد مکش سبب ایجاد جریان بیشتر برای خروج محصولات احتراق از داخل دودکش به خارج از آن می‌شود. (ص ۱۰)

دودکش مشترک

دودکشی است که لوله‌های رابط دودکش بیش از یک دستگاه گازسوز به آن وصل شده و محصولات احتراق را به فضای آزاد خارج از ساختمان هدایت می‌کند. (ص ۱۱)

شبکه تغذیه

تمام خطوط گاز با فشار حداکثر ۱۷ بار که گاز را از ایستگاه‌های ورودی شهری به ایستگاه‌های داخل شهری هدایت می‌کنند. (ص ۱۳)

شبکه توزیع

تمام شبکه و خطوط گاز شهری که گاز طبیعی را با فشار حداکثر ۴ بار از ایستگاه‌های داخل شهری به محل‌های مصرف هدایت می‌کنند. (ص ۱۳)

شیر اصلی

شیری که بعد از کنتور در ابتدای لوله‌کشی گاز داخل ساختمان نصب و برای قطع و وصل کل جریان گاز استفاده می‌شود. (ص ۱۳)

شیر قبل از رگولاتور

شیر سماوری گوشواره‌ای که قبل از رگولاتور روی علمک گاز نصب می‌شود و در حالت بسته، قابل قفل کردن است. (ص ۱۴)

شیر قفل شونده

شیر ربع گرد نوع توپی که در لوله‌کشی گاز ساختمان استفاده می‌شود و در حالت بسته قابل قفل کردن است. (ص ۱۴)

شیر مصرف

شیر ربع گرد نوع توپی که برای قطع و وصل جریان گاز در انتهای انشعاب مربوط به هر دستگاه گازسوز نصب می‌شود. (ص ۱۴)

طراح

شخص حقیقی که دارای صلاحیت طراحی لوله‌کشی گاز برای فشار کمتر از ۱/۴ پوند بر اینچ مربع و بیش از ۱/۴ پوند بر اینچ مربع از وزارت راه و شهرسازی است. (ص ۱۴)

طراح تأسیسات مکانیکی

شخص حقیقی یا حقوقی که دارای صلاحیت طراحی تأسیسات مکانیکی ساختمان از وزارت راه و شهرسازی است. (ص ۱۴)

طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز

طول مسیر لوله‌کشی گاز از نقطه خروجی رگولاتور تا دورترین مصرف کننده گاز از آن نقطه در ساختمان است. (ص ۱۴)

ظرفیت کنتور / ایستگاه گاز

حداکثر مقدار گازی است که با دما و فشار استاندارد در مدت یک ساعت از کنتور / ایستگاه گاز قابل عبور است و واحد آن مترمکعب در ساعت است. (ص ۱۵)

کلاهک دودکش

قطعه‌ای است که در انتهای دودکش نصب شده و علاوه بر جلوگیری از ورود آب باران و اشیای دیگر، مانع برگشت محصولات احتراق در اثر وزش باد به داخل دودکش می‌شود. (ص ۱۵)

کلکتور گاز

قطعه‌ای که از لوله و اتصالات ساخته شده و دارای انشعاب‌هایی است که قطر آن‌ها از لوله کلکتور کوچک‌تر بوده و گاز از طریق آن بین انشعاب‌ها توزیع می‌شود. (ص ۱۶)

گاز طبیعی

مخلوط پالایش شده‌ای از هیدروکربن‌های گازی است که درصد عمده آن را گاز متان تشکیل می‌دهد و از پالایشگاه‌ها به نقاط مصرف منتقل می‌شود. در این مقررات هر جا که کلمه گاز آمده، گاز طبیعی مدنظر است. (ص ۱۶)

گازگرفتنی

مسمومیتی است که به دلیل تنفس گاز مونوکسید کربن ایجاد می‌شود. (ص ۱۶)

مجری

شخصی حقیقی یا حقوقی است که دارای گواهینامه صلاحیت اجرای لوله‌کشی گاز ساختمان از وزارت راه و شهرسازی می‌باشد. (ص ۱۷)

مشترک جزء

مشترکی است که فشار گاز مورد تقاضای وی یک‌چهارم پوند بر اینچ مربع و مقدار مصرف گاز وی حداکثر برابر با ۱۰۰ مترمکعب در ساعت باشد. (ص ۱۷)

مشترک عمده

مشترکی است که فشار گاز مورد تقاضای وی بیش از یک‌چهارم پوند بر اینچ مربع یا مقدار مصرف گاز وی بیش از ۱۰۰ مترمکعب در ساعت باشد. (ص ۱۷)

معبر دودکش

در فضای داخلی معبر دودکش محصولات احتراق در حالت عادی جریان نداشته و در صورت نشت محصولات احتراق از دودکش‌ها، آن‌ها را به فضای خارج از ساختمان هدایت می‌کند. (ص ۱۸)

ناظر

شخص حقیقی یا حقوقی است که صلاحیت نظارت بر لوله‌کشی گاز از طرف وزارت راه و شهرسازی را داراست. (ص ۱۸)

۱۷-۳ گروه‌بندی ساختمان‌ها

ساختمان‌ها در این مبحث به سه گروه اصلی مسکونی، عمومی و خاص و یک گروه فرعی با عنوان ساختمان‌های تلفیقی که ترکیبی از سه گروه اصلی هستند، تقسیم شده‌اند. (ص ۲۱)

۱۷-۳-۲ ساختمان‌های مسکونی (م)

این گروه شامل ساختمان‌هایی است که به منظور سکونت مورد استفاده قرار می‌گیرند و شامل یک واحد مسکونی یا بیش از آن می‌باشند. (ص ۲۱)

۱۷-۳-۱-۲ ساختمان‌های ویلایی مسکونی

ساختمان‌هایی هستند که دارای یک واحد مسکونی با حیاط اختصاصی بوده و به‌طور معمول در یک یا دو طبقه ساخته شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. (ص ۲۱)

۱۷-۳-۲-۲ ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی

۱۷-۳-۲-۳-۱-۲ ساختمان‌های آپارتمانی هستند که بیش از یک واحد مسکونی داشته باشند و به شرح زیر گروه‌بندی می‌شوند: ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی کوچک، از ۲ تا ۱۰ واحد آپارتمانی مسکونی. (ص ۲۱)

۱۷-۳-۲-۳-۲-۲-۳-۱-۲ ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی متوسط، از ۱۱ تا ۳۰ واحد آپارتمانی مسکونی.

۱۷-۳-۲-۳-۳-۲-۳-۱-۲ ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی بزرگ، از ۳۱ واحد آپارتمانی مسکونی و بیش از آن. (ص ۲۱)

تبصره ۱: در مقررات شرکت گاز، مجتمع‌های آپارتمانی با تعداد بیست واحد آپارتمانی و کمتر از آن به‌عنوان مشترک جزء و بیش از بیست واحد آپارتمانی با کنتور مشترک به‌عنوان مشترک عمده محسوب می‌شوند. (ص ۲۲)

تبصره ۲: در شهرک‌های مسکونی که ساختمان‌های مختلفی بنا شده‌اند، هر ساختمان به‌صورت مستقل و بر اساس مشخصات اختصاصی آن ساختمان از نظر تعداد واحد و نوع فعالیت گروه‌بندی می‌شود. (ص ۲۲)

۱۷-۳-۳ ساختمان‌های عمومی

ساختمان‌هایی هستند که در آن‌ها فعالیت‌های اقتصادی یا خدمات عمومی ارائه شده یا مورد مراجعه و استفاده افراد متفاوت می‌باشند. این گروه از ساختمان‌ها، یک واحد تجاری تا مجتمعی با ساختمان‌های متعدد و دارای فعالیت‌های متنوع را در برمی‌گیرد. (ص ۲۲)

۱۷-۳-۳-۱-۲ ساختمان‌های آپارتمانی عمومی

ساختمان‌هایی آپارتمانی هستند که دارای بیش از یک واحد آپارتمانی برای انجام فعالیت‌های متنوع اقتصادی مستقل یا وابسته به یکدیگر، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. (ص ۲۲)

ساختمان‌های آپارتمانی عمومی به شرح زیر گروه‌بندی می‌شوند: (ص ۲۲)

الف) ساختمان‌های آپارتمانی عمومی کوچک، از ۲ تا ۱۰ واحد آپارتمانی عمومی.

تبصره ۲: ساختمان‌های موقت بر اساس نوع فعالیتی که مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، جزو یکی از گروه‌های ساختمان‌های مسکونی یا عمومی محسوب می‌شوند و رعایت کلیه الزامات مربوط به گروه‌های ساختمانی در این‌گونه ساختمان‌ها الزامی است. اتاق‌های مربوط به کارگاه‌های موقت ساختمانی، اتاق‌های موقت کارگری و کانکس‌هایی که به‌صورت ثابت در یک محل نصب می‌شوند، از این‌گونه ساختمان‌ها هستند. (ص ۲۵)

۱۷-۴ طراحی سامانه گاز ساختمان

۱۷-۴-۲ انتخاب و تعیین محل نصب دستگاه‌های گازسوز (ص ۲۷)

۱۷-۴-۲-۲ نوع دستگاه گازسوز از نظر نصب در فضای داخل یا بیرون از ساختمان

الف- نظر گرفتن محل نصب دستگاه گازسوز در فضای داخلی ساختمان که طراحی دستگاه بر اساس نصب در فضای خارج از ساختمان است، مجاز نیست. (ص ۲۸)

ب- در نظر گرفتن محل نصب دستگاه‌های گازسوز بدون دودکش (مانند اجاق گاز، پلوپز و فر گازی) در فضای داخلی ساختمان در صورتی مجاز است که دستگاه مختص نصب در فضای داخل ساختمان بوده و امکان تأمین هوای احتراق طبق الزامات فصل ۱۷-۶ فراهم باشد. (ص ۲۸)

۱۷-۴-۳ ممنوعیت نصب وسایل گازسوز گرمایشی

نصب وسایل گازسوز گرمایشی (انواع بخاری، آبگرم کن و پکیج) در فضاهای داخلی ساختمان‌های عمومی و خاص ممنوع است. این ممنوعیت شامل موارد زیر بوده ولی به آن‌ها محدود نیست: (ص ۲۸)

۱۷-۴-۳-۱ اتاق‌ها، سالن‌ها، دفاتر، کلاس‌ها در تمامی ساختمان‌های عمومی و خاص

۱۷-۴-۳-۲ تمامی فضاهای داخلی و وابسته در مهدکودک‌ها، کودکستان‌ها، خانه سالمندان و محل نگهداری معلولین جسمی و روانی. (ص ۲۸)

۱۷-۴-۳-۳ فضاهای وابسته و جانبی در محل‌های تجمع، مانند دفاتر کار مسؤلین، اتاق پروژکتور نمایش فیلم و بوفه در سینماها و محل‌های مشابه (ص ۲۸)

۱۷-۴-۳-۴ دفاتر کار، بایگانی، بوفه‌ها و غذاخوری‌ها، آزمایشگاه، اتاق‌های نگهبانی و آسایشگاه‌های نگهبان‌ها، مهمانسراها در دانشگاه‌ها و مدارس

۱۷-۴-۳-۵ انبارهای محل نگهداری مواد قابل اشتعال، فروشگاه‌ها و کارگاه‌های محل کار با مواد قابل اشتعال، کارگاه‌های رنگ، کارگاه‌های نجاری، خشک‌شویی‌ها و محل‌های مشابه (ص ۲۸)

۱۷-۴-۳-۶ انبارهای محل نگهداری دارو و مواد شیمیایی، رختشوی‌خانه‌ها، انبارهای البسه و ملحفه در بیمارستان‌ها، هتل‌ها، خوابگاه‌ها و محل‌های مشابه (ص ۲۸)

۱۷-۴-۴ الزامات محل نصب دستگاه‌های گازسوز

الف- نصب هر نوع وسیله گازسوز در حمام، رختکن، سرویس‌های بهداشتی، محوطه‌های سونا، استخر و جکوزی ممنوع است. (ص ۲۹)

ب- نصب دستگاه‌های گازسوز مختص یک واحد، در فضای مشاعی ساختمان‌ها ممنوع است. (ص ۲۹)

پ- محل نصب هر دستگاه گازسوز باید نسبت به اجزای ساختمان و سایر تجهیزات به گونه‌ای باشد تا امکان دسترسی برای انجام تعمیرات وجود داشته و فاصله‌های کافی رعایت شده باشد. (ص ۲۹)

جدول ۱۷-۴-۱ حداقل فواصل مورد نیاز نصب وسایل گازسوز (ص ۲۹)

فاصله مجاز	دستگاه‌های گازسوز
۴۵ سانتی‌متر از جوانب ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا	کلیه دستگاه‌های گازسوزی که روی کف نصب می‌شوند: (بخاری، آبگرم‌کن، پکیج و ...)
۲۵ سانتی‌متر از جوانب ۷۵ سانتی‌متر از بالا	اجاق گاز خانگی (کابینتی)
۱۰۰ سانتی‌متر از جوانب ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا	بخاری دیواری
۴۵ سانتی‌متر از جوانب ۱۰۰ سانتی‌متر از بالا ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده	آبگرم‌کن و پکیج دیواری
۲۵ سانتی‌متر از جوانب ۲۵ سانتی‌متر از بالا	فر گازی

ت- محل نصب دستگاه‌های گازسوز باید دارای فاصله مناسب نسبت به مواد، مصالح و اشیای سوختنی باشد. حداقل فاصله دستگاه گازسوز از اشیاء و مواد قابل اشتعال باید حداقل ۱ متر باشد. (ص ۲۹)

ث- نصب دستگاه‌های گازسوز در مکان‌هایی که در فضای آن‌ها گازهای قابل اشتعال یا انفجار وجود دارد، ممنوع است. (ص ۲۹)

چ- محل نصب دستگاه گازسوز در محل‌هایی نظیر بوفه، سینماها یا آبدارخانه‌های محل‌های عمومی باید با استفاده از موانع مناسب از دسترس افراد غیرمسئول دور نگه داشته شود. (ص ۳۰)

خ- نصب اجاق گاز در واحدهای اقامتی یا خوابگاهی که به‌صورت واحد آپارتمانی مستقل باشد، با رعایت الزامات این مقررات مجاز است. (ص ۳۰)

۱۷-۴-۵ الزامات انتخاب دستگاه‌های گازسوز

الف) پکیج

۱. شرایط تأمین هوا و دودکش پکیج‌ها باید بر اساس الزامات این مبحث باشد. (ص ۳۰)
۷. حداقل فاصله مجاز پکیج‌هایی که هوای احتراق آن‌ها از فضای محل نصب دستگاه تأمین می‌شود با بخش مکش فن دستگاه‌های دارای دمنده، باید ۳ متر باشد. (ص ۳۰)
۸. در ساختمان‌های مسکونی، حداقل فاصله مجاز پکیج‌هایی که هوای احتراق آن‌ها از فضای محل نصب دستگاه تأمین می‌شود تا هود اجاق‌گاز، باید حداقل ۱ متر باشد. (ص ۳۰)
۹. انتهای دهانه خروجی دودکش پکیج با مجاری ورود هوا و بخش مکش دستگاه‌های مکانیکی تأمین یا تعویض کننده هوا باید حداقل ۳ متر فاصله افقی داشته باشد و جهت خروج محصولات احتراق از انتهای دودکش نباید به سمت آن‌ها باشد. در صورتی که رعایت این فاصله مقدور نباشد، باید انتهای دهانه خروجی دودکش پکیج حداقل ۲ متر بالاتر از مجاری فوق قرار گیرد. (ص ۳۱)
۱۴. در صورت استفاده از کانال برای تأمین هوای احتراق پکیج، دهانه ورود هوا به کانال باید با هوای آزاد خارج از ساختمان ارتباط مستقیم داشته و یا با فضای دارای ارتباط دائمی و مستقیم با هوای آزاد خارج از ساختمان مرتبط باشد. دهانه خروج هوا از کانال باید به فضای محل نصب پکیج یا به‌صورت مستقیم به مجاری تأمین هوای تعبیه شده روی پکیج متصل شود. (ص ۳۱)
۱۶. ارتباط بین شیر مصرف و مجاری ورودی گاز پکیج می‌تواند با استفاده از لوله مسی، شیلنگ قابل انعطاف فلزی یا شیلنگ لاستیکی، ترکیبی از لوله فولادی و شیلنگ لاستیکی و اتصالات استاندارد مطابق مشخصات مندرج در این مبحث انجام شود. (ص ۳۱)

ب) بخاری با محفظه احتراق باز

۳. فضای محل نصب بخاری باید دارای دریچه یا دریچه‌های باز ثابت با فضای آزاد خارج از ساختمان برای تأمین هوا مطابق فصل ۱۷-۶ باشد. در فضایی که امکان نصب دریچه باز ثابت برای تأمین هوا وجود نداشته باشد، نصب بخاری ممنوع است. (ص ۳۲)
۴. نصب بخاری در آپارتمان‌های مسکونی یا ساختمان ویلایی مسکونی که دارای سیستم گرمایش مرکزی یا ثابت می‌باشد (مانند پکیج و موتورخانه مرکزی) ممنوع است. (ص ۳۲)

پ) بخاری دیواری با محفظه احتراق باز

۲. نصب بخاری دیواری در اتاق خواب مجاز نیست. (ص ۳۲)
۳. در فضایی که بخاری برای آن در نظر گرفته می‌شود، باید امکان اجرای دودکش طبق این مقررات وجود داشته باشد. جهت استفاده از بخاری دیواری باید دهانه دودکش حداقل در ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متری از کف نصب و تعبیه شود. (ص ۳۲)
۵. فضای محل نصب بخاری باید دارای دریچه یا دریچه‌های باز ثابت به فضای آزاد خارج از ساختمان برای تأمین هوا مطابق با فصل ۱۷-۶ داشته باشد. در فضایی که امکان نصب دریچه یا کانال برای تأمین هوا وجود نداشته باشد، نصب بخاری دیواری ممنوع است. (ص ۳۲)
۶. بدنه بخاری باید حداقل یک متر از پرده‌ها و مواد سوختنی فاصله داشته باشد. (ص ۳۲)

ث) روشنایی

- استفاده از روشنایی گازسوز در کلیه گروه‌های ساختمانی ممنوع است.
- تبصره: در نظر گرفتن شیر با مصرف معادل ۰/۱ مترمکعب بر ساعت روشنایی، فقط به‌عنوان دستگاه مورد آزمایش در آزمایشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی با رعایت الزامات این مبحث مجاز است. (ص ۳۳)

ج) شومینه گازی

۱. استفاده از شومینه به‌عنوان تنها دستگاه گرمایشی ممنوع است. (ص ۳۳)
۲. در هر واحد آپارتمانی فقط نصب یک شومینه مجاز است.
۳. نصب شومینه در اتاق خواب مجاز نیست.
۵. فضای بالای محفظه احتراق شومینه و محل اتصال آن به دودکش باید به‌صورت کامل هوابند باشد. (ص ۳۳)

چ) اجاق گاز

۲. در نظر گرفتن اجاق گاز در زیر پنجره، مجاور پرده یا اشیاء سوختنی ممنوع است. (ص ۳۳)
۳. در خصوص اجاق گازهای توکار و روکار و جزیره‌ای، اجرای لوله فولادی از شیر تا پشت اجاق گاز بلامانع است. (حداکثر طول لوله فولادی به‌علاوه شیلنگ برای یک وسیله گازسوز ۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد). (ص ۳۳)
۴. نصب اجاق گاز در زیر محل نصب کلید، پریز و سیم روکار برق مجاز نمی‌باشد. (ص ۳۳)

ج) پلوپز گازی

۱. فضای محل نصب پلوپز باید دارای ارتباط مستقیم با فضای آزاد خارج از ساختمان باشد و در نقشه‌ها توسط طراح تأسیسات مکانیکی، جانمایی و ظرفیت آن دیده شده باشد. (ص ۳۳)
۳. استفاده از پلوپز برای گرمایش هرگونه فضایی ممنوع است. (ص ۳۳)

خ) کباب‌پز گازی

۱. محل نصب و استفاده از کباب‌پز باید دارای ارتباط مستقیم با فضای آزاد خارج از ساختمان باشد و در نقشه‌ها توسط طراح تأسیسات مکانیکی، جانمایی و ظرفیت آن دیده شده باشد. (ص ۳۴)
۲. در مکان‌هایی که با فضای آزاد خارج از ساختمان ارتباط مستقیم ندارند، نصب و بهره‌برداری از کباب‌پز در صورتی مجاز است که تأمین هوای آن طبق فصل ۱۷-۶ این مبحث باشد. (ص ۳۴)
۴. استفاده از کباب‌پز برای گرمایش هرگونه فضایی ممنوع است. (ص ۳۴)

د) فر گازی

۱. نصب فر گازی فقط در فضاهایی که برای پخت و پز در نظر گرفته شده و شرایط تأمین هوای آن‌ها مطابق فصل ۱۷-۶ این مبحث باشد، مجاز است. (ص ۳۴)

ذ) دستگاه‌های گرمایشی تابشی

۱. استفاده از دستگاه‌های گرمایشی تابشی در محوطه‌های داخلی و مسقف ساختمان‌های مسکونی مجاز نیست. (ص ۳۴)
۵. نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گرمایشی تابشی در محوطه‌های داخلی و مسقف ساختمان‌های محل تجمع، ساختمان‌های آموزشی، ساختمان‌های محل پذیرایی و اقامت موقت و ساختمان‌های بهداشتی، درمانی و مراقبتی ممنوع است. (ص ۳۴)
۶. محل نصب شیر مصرف دستگاه گرمایشی تابشی می‌بایست در دسترس و در ارتفاع ۱۷۰ الی ۱۹۰ سانتی‌متر قرار گیرد و در صورتی که فاصله بین شیر مصرف تا محل نصب دستگاه بیشتر از ۱۲۰ سانتی‌متر باشد، می‌بایست یک عدد شیر در مجاور دستگاه نیز تعبیه گردد. (ص ۳۴)

ز) سیستم سرمایش گازسوز

۳. در الزامات این مبحث، منظور از سیستم سرمایشی، سیستم‌های سرمایشی گازسوز می‌باشد. (ص ۳۵)

۱۷-۴-۶ الزامات انتخاب، نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز در انواع ساختمان‌ها**۱۷-۴-۶-۱ دستگاه‌های گازسوز در ساختمان‌های مسکونی****الف) ساختمان‌های ویلایی مسکونی**

- نصب و بهره‌برداری از کلیه دستگاه‌های گازسوز، به غیر از دستگاه‌های گازسوزی که در این مقررات برای آن‌ها ممنوعیت منظور شده، در این ساختمان‌ها مجاز است. (ص ۳۶)

ب) ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی کوچک

- نصب و بهره‌برداری از بخاری گازسوز و آبگرمکن گازسوز و سایر دستگاه‌های گازسوزی که در این مقررات برای آن‌ها ممنوعیت منظور شده، در این ساختمان‌ها مجاز نیست. ولی پکیج با رعایت الزامات این مبحث مجاز می‌باشد. (ص ۳۶)

پ) ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی متوسط

- نصب و بهره‌برداری از بخاری گازسوز و آبگرمکن گازسوز، پکیج محفظه احتراق باز، شومینه و سایر دستگاه‌های گازسوزی که در این مقررات برای آن‌ها ممنوعیت منظور شده، در این ساختمان‌ها مجاز نیست. ولی پکیج با محفظه احتراق بسته با رعایت الزامات این مبحث مجاز می‌باشد. (ص ۳۶)

ت) ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی بزرگ

۱. نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش ساختمان به صورت غیرمتمرکز مجاز نیست. دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش این ساختمان‌ها باید به صورت متمرکز و در موتورخانه مرکزی نصب شوند.
۲. نصب و بهره‌برداری از اجاق گاز و سایر دستگاه‌های پخت و پز فقط در فضایی که برای این منظور در نظر گرفته شده است، مجاز است. (ص ۳۶)

۱۷-۴-۶-۲ دستگاه‌های گازسوز در ساختمان‌های عمومی**الف) ساختمان‌های عمومی بر اساس فضای داخلی (ص ۳۶)****۱) ساختمان‌های آپارتمانی عمومی کوچک**

۱. نصب شومینه، بخاری گازسوز، آبگرمکن و پکیج با محفظه احتراق باز در فضای داخلی این نوع ساختمان‌ها ممنوع است. (ص ۳۷)
۲. نصب اجاق گاز و سایر دستگاه‌های پخت و پز فقط در فضایی که برای این منظور در نظر گرفته شده است، مجاز است. (ص ۳۷)

۲) ساختمان‌های آپارتمانی عمومی متوسط

۱. نصب هر نوع بخاری و شومینه و آبگرمکن و پکیج با محفظه احتراق باز ممنوع است. (ص ۳۷)

۲. نصب اجاق گاز و سایر دستگاه‌های پخت و پز فقط در فضایی که توسط مهندس طراح تأسیسات مکانیکی که در نقشه‌های مصوب درج شده است، مجاز است. (ص ۳۷)

۳. دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش باید دور از دسترس مراجعین و در فضایی که برای این منظور در نظر گرفته شده نصب شوند. (ص ۳۷)

۲) ساختمان‌های آپارتمانی عمومی بزرگ

الف) انتخاب دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش ساختمان به صورت غیرمتمرکز مجاز نیست. دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده گرمایش یا سرمایش این ساختمان‌ها باید به صورت متمرکز و در موتورخانه مرکزی نصب شوند. (ص ۳۷)

ب) انواع ساختمان‌های عمومی بر اساس فعالیت

۱) ساختمان‌های محل تجمع

الف) نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش ساختمان به صورت غیرمتمرکز مجاز نیست و باید به صورت متمرکز و در موتورخانه مرکزی نصب شوند. (ص ۳۸)

ب) نصب اجاق گاز و سایر دستگاه‌های پخت و پز فقط در فضایی که توسط مهندس طراح تأسیسات مکانیکی در نقشه‌های مصوب جانمایی شده است، مجاز است. (ص ۳۸)

ت) نصب سایر دستگاه‌های گازسوز در فضای داخلی سالن‌های اجتماع ممنوع است.

ج) نصب تجهیزات آشکارساز گاز مونوکسید کربن و نشت گاز در تمامی فضاهایی که دستگاه گازسوز نصب شده الزامی است. (ص ۳۸)

۲) ساختمان‌های آموزشی و فرهنگی

الف) نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش ساختمان به صورت غیرمتمرکز مجاز نیست و باید به صورت متمرکز و در موتورخانه مرکزی نصب شوند. (ص ۳۸)

ت) نصب تجهیزات آشکارساز گاز مونوکسید کربن و نشت گاز در تمامی فضاهایی که دستگاه گازسوز نصب شده الزامی است. (ص ۳۸)

۳) ساختمان‌های محل پذیرایی و اقامت موقت

الف) نصب اجاق گاز و سایر دستگاه‌های پخت و پز فقط در فضایی که برای این منظور در نظر گرفته شده مجاز است.

ب) نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش ساختمان به صورت متمرکز و در موتورخانه مرکزی نصب شوند. (ص ۳۹)

پ) نصب سایر دستگاه‌های گازسوز در فضاهای داخلی ممنوع است. (ص ۳۹)

ث) نصب تجهیزات آشکارساز گاز مونوکسید کربن و نشت گاز در تمامی فضاهایی که دستگاه گازسوز نصب شده الزامی است. (ص ۳۹)

۴) ساختمان‌های اداری

الف) نصب هر نوع بخاری، آبگرمکن و پکیج محفظه احتراق باز و شومینه در فضاهای داخلی این نوع ساختمان‌ها ممنوع است. (ص ۳۹)

ت) نصب تجهیزات آشکارساز گاز مونوکسید کربن و نشت گاز در تمامی فضاهایی که دستگاه گازسوز نصب شده الزامی است. (ص ۳۹)

۵) ساختمان‌های تجاری و مراکز داد و ستد

الف) نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش ساختمان به صورت غیرمتمرکز مجاز نیست و باید به صورت متمرکز و در موتورخانه مرکزی نصب شوند. (ص ۳۹)

پ) نصب تجهیزات آشکارساز گاز مونوکسید کربن و نشت گاز در تمامی فضاهایی که دستگاه گازسوز نصب شده الزامی است. (ص ۴۰)

۶) ساختمان‌های بهداشتی، درمانی و مراقبتی کوچک

الف) نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش ساختمان به صورت موضعی و غیرمتمرکز مجاز نیست و باید به صورت متمرکز و در موتورخانه مرکزی نصب شوند. (ص ۴۰)

پ) نصب هر نوع دستگاه گازسوز در فضاهای داخلی ممنوع است.

ث) نصب تجهیزات آشکارساز گاز مونوکسید کربن و نشت گاز در تمامی فضاهایی که دستگاه گازسوز نصب شده الزامی است. (ص ۴۰)

۷) ساختمان‌های عمومی مختلط

الف) نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز تأمین کننده آب گرم مصرفی، گرمایش و سرمایش ساختمان به صورت غیرمتمرکز مجاز نیست و باید به صورت متمرکز و در موتورخانه مرکزی نصب شوند. (ص ۴۰)

ت) نصب تجهیزات آشکارساز گاز مونوکسید کربن و نشت گاز در تمامی فضاهایی که دستگاه گازسوز نصب شده الزامی است. (ص ۴۰)

۸) ساختمان با تصرف انباری

الف) هر بنا یا بخشی از بنا که برای انبار کردن استفاده شود، به شرطی که جزو تصرف‌های مخاطره‌آمیز نباشد (مطابق با بند ۴-۳-۹-۲-۹ مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان) جزو تصرف انباری قرار می‌گیرد. (ص ۴۱)

ب) نصب هرگونه تجهیزات گازسوز در فضای داخلی ساختمان با تصرف انباری ممنوع است. (ص ۴۱)

۹) ساختمان‌های خاص

شرایط انتخاب، نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های گازسوز و ممنوعیت آن‌ها بر مبنای مشخصات ساختمان از نظر تقسیم‌بندی فضای داخلی و نوع فعالیت بوده و باید کلیه شرایط در طراحی مشخص شده باشد. (ص ۴۱)

۱۷-۴-۶-۳ دستگاه‌های گازسوز در ساختمان‌های تلفیقی

در این ساختمان‌ها الزامات استفاده از گاز در هر بخش از ساختمان بر اساس گروه مربوط به آن بخش بوده و باید به صورت جداگانه رعایت شود؛ به گونه‌ای که برای بخش مسکونی، الزامات ساختمان‌های مسکونی و برای بخش عمومی، الزامات ساختمان‌های عمومی باید لحاظ شود. (ص ۴۱)

تبصره ۳: رعایت ضوابط لوله‌کشی گاز ساختمان‌های عمومی برای ساختمان‌هایی که کاربری اولیه آن‌ها مسکونی بوده و قبل از اجرای لوله‌کشی گاز کاربری آن‌ها به عمومی تغییر یافته، الزامی است. (ص ۴۱)

۱۷-۴-۶-۴ تأمین هوای احتراق بر اساس فصل ۱۷-۶

تأمین هوا برای فضاهای محل نصب دستگاه‌های گازسوز طبق فصل ۶ این مبحث الزامی است و چنانچه امکان تأمین هوا فراهم نباشد، نصب و بهره‌برداری از دستگاه گازسوز در آن فضا ممنوع و است. (ص ۴۲)

۱۷-۴-۶-۵ تخلیه محصولات احتراق و دودکش مناسب بر اساس فصل ۱۷-۷

چنانچه الزامات تخلیه محصولات احتراق طبق این مبحث یا امکان تخلیه محصولات احتراق از طریق نصب دودکش برای دستگاه "گازسوز با دودکش" فراهم نباشد، نصب و بهره‌برداری از آن دستگاه گازسوز ممنوع است. (ص ۴۲)

۱۷-۴-۶-۶ دستورالعمل سازنده دستگاه گازسوز

همراه هر دستگاه گازسوز باید دستورالعمل سازنده، شامل شرایط محل نصب، نحوه نصب و راه‌اندازی، روش‌های بهره‌برداری و نگهداری آن دستگاه موجود باشد. (ص ۴۲)

۱۷-۴-۷ الزامات طراحی اجزای لوله‌کشی گاز

۱۷-۴-۷-۱ لوله رابط

۱۷-۴-۷-۱-۱ ابتدای لوله رابط باید در نزدیک‌ترین نقطه به سرعلمک در نظر گرفته شود. فاصله ابتدای لوله‌کشی رابط تا سرعلمک و رگولاتور ثانویه به ظرفیت رگولاتور بستگی داشته و اگر جمع مصرف کل ساختمان معادل ۲۵ مترمکعب بر ساعت باشد، تا فاصله ۵۰ سانتی‌متر و بیشتر از آن، ۶۰ سانتیمتر در نظر گرفته می‌شود. (ص ۴۲)

۱۷-۴-۷-۱-۲ لوله رابط باید روکار بوده و در حد ممکن کوتاه‌ترین مسیر عبور برای آن انتخاب شود.

۱۷-۴-۷-۱-۳ چنانچه بخشی از لوله رابط در خارج از ملک در ارتفاعی پایین‌تر از ۲۲۰ سانتی‌متر باشد، برای حفاظت در مقابل ضربه باید داخل غلاف از لوله فلزی با قطر دو اندازه بزرگ‌تر قرار گیرد. جداره خارجی لوله نباید هیچ‌گونه تماسی با جداره داخلی غلاف داشته و فضای بین آن‌ها باید خالی باشد. (ص ۴۳)

۱۷-۴-۷-۲ کلکتور توزیع کننده

۱۷-۴-۷-۲-۱ کلکتور باید تا حد ممکن نزدیک به علمک بوده و در فضای باز یا در محلی که دارای تهویه طبیعی است نصب شود. (ص ۴۳)

۱۷-۴-۷-۲-۳ قطر کلکتور باید از ابتدا تا انتهای آن ثابت باشد و نباید از قطر لوله‌های متصل به آن کمتر باشد.

۱۷-۴-۷-۲-۴ اخذ انشعاب از کلکتور باید با استفاده از اتصالات استاندارد انجام شود و بر روی هر یک از انشعاب‌های خروجی از کلکتور و قبل از لوله جانشین کنتور، نصب شیر قفلی برنجی الزامی است. (ص ۴۳)

۱۷-۴-۷-۲-۶ برای نگهداری کلکتور باید بست و پایه مناسب روی دیوار یا جداره مستحکم که تحمل وزن کلکتور و تجهیزات متصل به آن را داشته باشد، در نظر گرفت. (ص ۴۳)

۱۷-۴-۷-۲-۷ قطر لوله رابط باید با قطر لوله کلکتور برابر باشد. (ص ۴۴)

۱۷-۴-۷-۳ کنتور

۱۷-۴-۷-۳-۲ فضای محل نصب کنتور باید در معرض جریان هوای طبیعی باشد. (ص ۴۴)

۱۷-۴-۷-۳-۴ ارتفاع لوله جانشین کنتور از کف زمین باید حداقل ۱۸۰ سانتیمتر و حداکثر ۲۲۰ سانتی‌متر باشد.

۱۷-۴-۷-۳-۶ روی انشعاب‌های اخذ شده از کلکتور، لوله جانشین کنتورها باید در نزدیک‌ترین محل ممکن به کلکتور و به صورت مجتمع نصب شود. ارتفاع لوله جانشین کنتور از کف زمین باید حداقل ۱۸۰ سانتیمتر و حداکثر ۲۲۰ سانتیمتر باشد. همچنین در محدوده مسیر تردد وسایل نقلیه در پارکینگ، ارتفاع لوله جانشین کنتور از کف زمین باید ۲۲۰ سانتیمتر باشد. (ص ۴۴)

۱۷-۴-۷-۳-۷ محل نصب کنتور نباید مجاور رمپ‌ها و سطوح شیب‌دار باشد. سطح کف در محل نصب کنتور تا فاصله حداقل ۱ متر از دیوار نگهدارنده آن باید بدون شیب باشد. (ص ۴۴)

۱۷-۴-۷-۳-۹ فاصله کنتور از سیم‌های برق که روی کار نصب شده‌اند باید حداقل ۱۰ سانتی‌متر و از کنتور برق حداقل ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود. (ص ۴۵)

۱۷-۴-۷-۳-۱۰ فاصله کنتور از بدنه دستگاه‌های گازسوز باید حداقل یک متر باشد.

۱۷-۴-۷-۳-۱۲ برای نگهداری کنتورهای با ظرفیت بیش از ۴۰ مترمکعب در ساعت باید پایه نگهدارنده مناسب که تحمل وزن آن را داشته باشد در نظر گرفته شود. (ص ۴۵)

۱۷-۴-۷-۴ شیرها

شیرهایی که در لوله‌کشی گاز به کار می‌روند باید از نوع ربع گرد توپی باشند و تقسیم‌بندی از نظر نوع و الزامات محل نصب آن‌ها بر اساس این قسمت از مقررات است. (ص ۴۵)

۱۷-۴-۷-۴-۱ انواع شیرها از نظر موقعیت در سیستم لوله‌کشی گاز (ص ۴۵)

الف) شیر اصلی

محل نصب این شیر باید بلافاصله بعد از کنتور، در ابتدای لوله اصلی و در ارتفاع ۱۷۰ الی ۱۹۰ سانتی‌متری از سطح کف محل نصب باشد. محل نصب شیر اصلی نباید مجاور رمپ‌ها و سطوح شیب‌دار بوده و در مسیر دسترسی به آن نباید مانعی وجود داشته باشد. سطح کف محل نصب شیر در فاصله ۱ متر از هر طرف شیر باید بدون شیب باشد. (ص ۴۵)

ب) شیر فرعی

۱) شیر قطع کن بیرون واحد

شیر ربع گرد توپی قفل شونده است که در ساختمان‌هایی که دارای کنتور مشترک می‌باشند، بر روی لوله گاز ورودی به هر واحد و در بیرون از واحد نصب می‌شود. این شیر به منظور قطع جریان گاز واحد در مواقع ضروری باید در دسترس ساکنین آن ساختمان باشد. شیر اصلی بعد از کنتور در کنتورهای مجزا به عنوان شیر قطع کن بیرون واحد نیز محسوب می‌شود. (ص ۴۵)

۲) شیر قطع کن داخل واحد

این شیر در ابتدای لوله‌کشی داخل واحد نصب می‌شود و فقط در دسترس ساکنین آن واحد برای قطع و وصل جریان گاز می‌باشد. ارتفاع این شیر ۱۷۰ الی ۱۹۰ سانتیمتر بالاتر از کف محل نصب است و باید داخل واحد، در دسترس و تا حد امکان نزدیک به درب ورودی نصب شود. (ص ۴۶)

۳) شیر ساختمان

اگر در ملکی چند ساختمان مجزا بنا شده باشد، در ابتدای ورودی انشعاب گاز هر ساختمان باید یک شیر در ارتفاع ۱۷۰ الی ۱۹۰ سانتیمتر بالاتر از کف زمین برای قطع و وصل جریان گاز ساختمان نصب شود. (ص ۴۶)

پ) شیر مصرف

در انتهای انشعاب برای قطع و وصل جریان گاز دستگاه‌های گازسوز نصب می‌شود و هر دستگاه گازسوز باید دارای یک شیر مصرف مستقل باشد. استفاده از یک شیر مصرف (مشترک) برای دو یا چند دستگاه گازسوز ممنوع است. (ص ۴۶)

۱۷-۴-۷-۴-۲ الزامات محل نصب شیرها در ساختمان‌ها و محوطه

الف) سطح کف محل نصب شیرها باید در تراز افقی بوده و در مسیر دسترسی به آن‌ها باید هیچ‌گونه مانعی وجود نداشته باشد. (ص ۴۶)

ب) شیرها باید به راحتی قابل دسترس باشند. محل نصب آن‌ها نباید در پشت درها، پشت دستگاه‌های گازسوز یا داخل کمد یا کابینت باشد.

پ) شیرها باید به گونه‌ای نصب شوند که دسته آن‌ها در دسترس بوده و مانعی در مقابل باز و بسته شدن آن‌ها نباشد.

ت) ارتفاع محل نصب شیرهای اصلی و شیرهای فرعی باید ۱۷۰ الی ۱۹۰ سانتی‌متر بالاتر از کف زمین باشد. (ص ۴۶)

ج) خط محور طولی شیرهای مصرف باید به صورت افقی، موازی دیوار و به سمت دستگاه گازسوز باشد. (ص ۴۶)

چ) در حالتی که شیر مصرف دستگاه‌های گازسوزی که در فضای مرکزی محل نصب قرار می‌گیرند و دیواری برای نگهداری لوله عمودی انشعاب وجود ندارد، باید قسمت عمودی لوله انشعاب داخل غلاف فلزی قرار گیرد و پایه نگهدارنده مستحکمی به صورت ثابت تا ارتفاع شیر مصرف در محل اجرا شود و غلاف فلزی با بست مناسب روی آن محکم شود. (ص ۴۷)

تبصره ۱: برای لوله عمودی انشعاب شیرهایی که ارتفاع آن‌ها از کف محل نصب حداکثر ۶۰ سانتیمتر یا کمتر باشد، مانند شیرهای مشعل دیگ حرارتی در موتورخانه‌ها، نیازی به اجرای نگهدارنده نیست. (ص ۴۷)

جدول ۱۷-۴-۲ محل نصب شیر مصرف برخی از دستگاه‌های گازسوز متداول (ص ۴۷)

دستگاه گازسوز	حداقل و حداکثر ارتفاع شیر از کف (سانتی‌متر)	حداقل و حداکثر فاصله شیر از بدنه دستگاه گازسوز (سانتی‌متر)
آبگرمکن دیواری	۱۲۰ الی ۱۵۰	۲۰ الی ۴۰
پکیج دیواری	۱۲۰ الی ۱۵۰	۲۰ الی ۴۰
پکیج زمینی	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
آبگرمکن زمینی	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
اجاق گاز	۹۰ الی ۱۱۰	۲۰ الی ۴۰
بخاری	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰
مشعل دیگ‌های حرارتی	۳۰ الی ۶۰	۵۰ الی ۷۰
بخاری دیواری	۱۱۰ الی ۱۲۰	۲۰ الی ۴۰
شومینه	۳۰ الی ۴۰	۲۰ الی ۴۰ از جدار خارجی شومینه الی ۱۲۰ از دودکش

۱۷-۴-۷-۵ تجهیزات ایمنی

مبحث ۱۷

۱۷-۴-۷-۴-۱ نصب شیر خودکار قطع گاز حساس در مقابل زلزله در ابتدای لوله‌کشی گاز ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی بزرگ و ساختمان‌های آپارتمانی عمومی و ساختمان‌های خاص، بعد از شیر اصلی الزامی است. (ص ۴۸)

۱۷-۴-۷-۵-۲ نصب آشکارساز گاز طبیعی و آشکارساز مونوکسید کربن در موتورخانه‌های ساختمان‌های آپارتمانی مسکونی بزرگ و ساختمان‌های آپارتمانی عمومی و ساختمان‌های خاص الزامی است. (ص ۴۸)

۱۷-۴-۸ انتخاب مسیر لوله‌کشی گاز

۱۷-۴-۸-۱ لوله گاز باید از مسیری عبور نماید که در معرض صدمات فیزیکی نباشد. (ص ۴۸)

۱۷-۴-۸-۲ لوله‌کشی گاز باید تا حد ممکن از کوتاه‌ترین مسیر عبور نماید.

۱۷-۴-۸-۳ مسیر لوله‌کشی گاز باید به نحوی باشد که هیچ‌گونه صدمه‌ای به سازه اصلی ساختمان وارد نشود.

۱۷-۴-۸-۴ مسیر لوله‌کشی گاز در ساختمان‌های آپارتمانی باید به گونه‌ای انتخاب شود که بخش‌های مشترک لوله‌کشی گاز ساختمان، مانند لوله اصلی یا رابرها در فضای مشاعی قرار گیرند و عبور آن‌ها از داخل واحد آپارتمانی مجاز نیست. (ص ۴۸)

۱۷-۴-۸-۶ عبور لوله‌های گاز از داخل سقف‌های کاذب به شرطی مجاز است که امکان مهار کردن لوله‌ها وجود داشته باشد. علاوه بر آن باید در پیچه‌های باز دائمی ثابت به فاصله حداکثر ۳ متر از یکدیگر و به مساحت حداقل ۷۸ سانتیمتر مربع در امتداد مسیر لوله‌کشی روی سقف کاذب نصب شود. همچنین باید رنگ‌آمیزی مطابق ضوابط رنگ‌آمیزی لوله‌های روکار انجام گیرد. (ص ۴۸)

۱۷-۴-۸-۷ در مسیر عبور لوله گاز از سقف‌های کاذب، نصب هرگونه شیر و اتصالات غیر جوشی ممنوع است. (ص ۴۸)

۱۷-۴-۸-۸ استفاده از شیرهای فرعی در مسیر عبور لوله گاز برای تفکیک ساختمان به بخش‌های کوچک‌تر مجاز است. (ص ۴۸)

۱۷-۴-۹ برآورد مصرف گاز

در برآورد مصرف گاز باید مجموع مصارف کلیه دستگاه‌های گازسوز به صورت هم‌زمان مدنظر باشد. مصرف دستگاه‌های گازسوز در ساختمان‌ها باید برحسب مترمکعب در ساعت انجام شود. (ص ۴۹)

جدول ۱۷-۴-۳ مقدار گاز مصرفی برخی از دستگاه‌های گازسوز متداول* (ص ۵۰)

دستگاه گازسوز	مقدار تقریبی مصرف (مترمکعب در ساعت)
پکیج گرمایشی دیواری	۲/۵ تا ۳/۵
اجاق گاز خانگی (۵ شعله فردار)	۰/۷
آبگرمکن دیواری فوری	۲/۵
آبگرمکن زمینی مخزن‌دار	۱/۵
بخاری	۰/۶
کیاب‌پز و پلوپز خانگی	۰/۳
شومینه	۰/۶

* مقادیر مصرف برای دستگاه‌های فوق بر اساس استفاده هم‌زمان از کلیه مشعل‌های دستگاه است.

۱۷-۴-۱۰ تعیین قطر

قطر بخش‌های مختلف سیستم لوله‌کشی گاز باید به اندازه‌ای باشد که بتواند حداکثر مقدار گاز مصرفی دستگاه یا دستگاه‌های گازسوز متصل به آن را با فشار موردنیاز تأمین نماید. تعیین قطر قسمت‌های مختلف لوله‌کشی گاز باید بر اساس حداکثر مقدار گاز مصرفی آن بخش، چگالی گاز، طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز و حداکثر افت فشار مجاز که مقدار آن طبق این مقررات ۱۲/۷ میلی‌متر ستون آب است، تعیین شود. برای سهولت در محاسبه قطر از جدول ۱۷-۴-۴ که بر اساس عوامل فوق تهیه شده، استفاده می‌شود. (ص ۵۰)

۱۷-۴-۱۰-۱ قطر لوله و اتصالات

۱. ابتدا باید طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز بر اساس مسیر پیش‌بینی شده در طرح تعیین شود.
 ۲. از ستون اول سمت راست جدول باید اولین عددی که برابر با طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز است، انتخاب شود. در صورتی که عدد طولانی‌ترین مسیر بین دو عدد از اعداد ستون اول جدول باشد، باید عدد بزرگ‌تر در نظر گرفته شود. (ص ۵۰)
 ۴. برای تعیین قطر لوله‌کشی در هر قسمت، باید عدد حداکثر مقدار گاز مصرفی آن قسمت را در ردیف تعیین شده جدول پیدا نمود. در صورتی که این عدد در جدول موجود نباشد، نزدیک‌ترین عدد بزرگ‌تر در همین ردیف از جدول باید انتخاب شود. قطر درج شده در بالای ستون مربوط به عدد انتخاب شده، قطر آن قسمت از لوله‌کشی را مشخص خواهد کرد. (ص ۵۱)

تبصره ۱: اگر طبق محاسبات قطر لوله اصلی و اندازه شیر اصلی کمتر از ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) باشد، قطر لوله اصلی و شیر اصلی باید حداقل ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) در نظر گرفته شود. در این گونه موارد قطر لوله اصلی تا اولین انشعاب نباید از مقدار تعیین شده ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) کاهش یابد. پس از اولین انشعاب، قطر لوله باید بر اساس محاسبات باشد. (ص ۵۱)

تبصره ۲: لوله رابط بین کنتور و رگولاتور، بخشی از سیستم لوله‌کشی گاز است و قطر قسمت‌های مختلف آن باید بر اساس قسمت ۱۷-۴-۱۰ محاسبه شود و اندازه هیچ بخشی از آن نباید از ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) کمتر باشد. با این وجود، ابتدا و انتهای لوله رابط بایستی از طریق اتصالات مناسب به ترتیب با خروجی رگولاتور و ورودی کنتور هم‌سایز گردد. (ص ۵۱)

تبصره ۳: قطر کلکتور باید بر مبنای حداکثر مقدار گاز مصرفی کل سیستم، چگالی گاز، طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز و حداکثر افت فشار مجاز سیستم لوله‌کشی گاز و بر اساس قسمت ۱۷-۴-۱۰ محاسبه شود و اندازه هیچ یک از قسمت‌های آن نباید از ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) کمتر باشد.

جدول ۱۷-۴-۴ حداکثر ظرفیت لوله‌های فولادی به مترمکعب در ساعت برای گاز طبیعی با فشار ۱۷۶ میلی‌متر ستون آب و افت

فشار ۱۲/۷ میلی‌متر ستون آب و چگالی ۰/۶۵ (ص ۵۲)

قطر اسمی لوله (اینچ)									
۴	۳	۲ 1/2	۲	۱ 1/2	۱ 1/4	۱	3/4	1/2	1/4
ظرفیت لوله‌های فولادی به مترمکعب در ساعت									
									طول لوله (متر)
۸۰/۱۹	۳۹۰/۷	۲۲۰/۱۰	۱۳۸/۳	۷۲/۰	۴۷/۹	۲۳/۳۰	۱۲/۳	۵/۹	۲
۵۵/۱/۱	۲۶۸/۵	۱۵۱/۲	۹۵/۱	۴۹/۴	۳۲/۹	۱۶/۰	۸/۵	۴/۰	۴
۴۴/۱/۸	۲۱۵/۷	۱۲۱/۵	۷۶/۴	۳۹/۷	۲۶/۴	۱۲/۹	۶/۸	۳/۲	۶
۳۷۹/۱	۱۸۴/۷	۱۰۴/۰	۶۵/۴	۳۴/۰	۲۲/۶	۱۱/۰	۵/۸	۲/۸	۸
۳۲۹/۷	۱۶۰/۶	۹۰/۴	۵۶/۹	۲۹/۶	۱۹/۷	۹/۶	۵/۰	۲/۴	۱۰
۳۰۴/۳	۱۴۸/۲	۸۳/۴	۵۲/۵	۲۷/۳	۱۸/۱	۸/۸	۴/۷	۲/۲	۱۲
۲۷۹/۴	۱۳۶/۱	۷۶/۶	۴۸/۲	۲۵/۰	۱۶/۷	۸/۱	۴/۳	۲/۰	۱۴
۲۶۰/۰	۱۲۶/۷	۷۱/۳	۴۴/۸	۲۳/۳	۱۵/۵	۷/۵	۴/۰	۱/۹	۱۶
۲۴۴/۸	۱۱۹/۳	۶۷/۱	۴۲/۲	۲۱/۹	۱۴/۶	۷/۱	۳/۷	۱/۸	۱۸
۲۳۱/۰	۱۱۲/۵	۶۳/۳	۳۹/۸	۲۰/۷	۱۳/۸	۶/۷	۳/۵	۱/۷	۲۰
۲۱۹/۳	۱۰۶/۸	۶۰/۱	۳۷/۸	۱۹/۶	۱۳/۱	۶/۳	۳/۳	۱/۶	۲۲
۲۰۹/۲	۱۰۰/۹	۵۷/۴	۳۶/۱	۱۸/۷	۱۲/۵	۶/۱	۳/۲	۱/۵	۲۴
۲۰۰/۹	۹۷/۹	۵۵/۱	۳۴/۶	۱۸/۰	۱۲/۰	۵/۸	۳/۱	۱/۴	۲۶
۱۹۱/۰	۹۳/۶	۵۲/۶	۳۳/۱	۱۷/۲	۱۱/۴	۵/۵	۲/۹	۱/۴	۲۸
۱۸۵/۱	۹۰/۲	۵۰/۸	۳۱/۹	۱۶/۶	۱۱/۰	۵/۳	۲/۸	۱/۳	۳۰
۱۷۰/۶	۸۳/۱	۴۶/۸	۲۹/۴	۱۵/۳	۱۰/۲	۴/۹	۲/۶	۱/۲	۳۵
۱۵۷/۹	۷۶/۹	۴۳/۳	۲۷/۱	۱۴/۱	۹/۴	۴/۶	۲/۴	۱/۱	۴۰
۱۴۸/۱	۷۲/۲	۴۰/۶	۲۵/۵	۱۳/۳	۸/۸	۴/۳	۲/۲	۱/۱	۴۵
۱۴۱/۰	۶۸/۷	۳۸/۶	۲۴/۳	۱۲/۶	۸/۴	۴/۱	۲/۱	۱/۰	۵۰
۱۳۲/۹	۶۵/۲	۳۶/۷	۲۳/۱	۱۲/۰	۸/۰	۳/۹	۲/۰	-/۹۹	۵۵
۱۲۸/۱	۶۲/۴	۳۵/۱	۲۲/۱	۱۱/۵	۷/۶	۳/۷	۱/۹	-/۹۴	۶۰
۱۱۶/۱	۵۶/۵	۳۱/۸	۲۰/۰	۱۰/۴	۶/۹	۳/۳	۱/۸	-/۸۵	۷۰
۱۰۸/۹	۵۳/۱	۲۹/۸	۱۸/۸	۹/۷	۶/۵	۳/۱	۱/۶	-/۸۰	۸۰
۱۰۲/۰	۴۹/۷	۲۸/۰	۱۷/۶	۹/۱	۶/۱	۲/۹	۱/۵	-/۷۵	۹۰
۹۶/۵	۴۷/۰	۲۶/۴	۱۶/۶	۸/۶	۵/۷	۲/۸	۱/۴	-/۷۱	۱۰۰
۸۷/۳	۴۲/۵	۲۳/۹	۱۵/۰	۷/۸	۵/۲	۲/۵	۱/۳	-/۶۴	۱۲۰
۷۷/۵	۳۷/۷	۲۱/۲	۱۳/۳	۶/۹	۴/۶	۲/۲	۱/۲	-/۵۷	۱۵۰
۶۶/۲	۳۲/۳	۱۸/۱	۱۱/۴	۵/۹	۳/۹	۱/۹	۱/۰	-/۴۹	۲۰۰
۵۸/۸	۲۸/۶	۱۶/۱	۱۰/۱	۵/۲	۳/۵	۱/۷	-/۹۱	-/۴۳	۲۵۰
۵۳/۲	۲۵/۹	۱۴/۶	۹/۲	۴/۷	۳/۱	۱/۵	-/۸۲	-/۳۹	۳۰۰

جدول ۱۷-۴-۵ ضرایب تصحیح برای چگالی مختلف گاز طبیعی (ص ۵۳)

چگالی	ضریب	چگالی	ضریب
۰/۵۰	۱/۱۵	۰/۷۵	۰/۹۳
۰/۵۵	۱/۰۸	۰/۸۰	۰/۹۰
۰/۶۰	۱/۰۴	۰/۸۵	۰/۸۷
۰/۶۵	۱	۰/۹۰	۰/۸۵
۰/۷۰	۰/۹۶	۱	۰/۸۰

تبصره ۴: اعداد مندرج در جدول ۱۷-۴-۴ بر اساس چگالی معادل ۰/۶۵ است و چنانچه چگالی مورد استفاده ۰/۶۵ نباشد، باید از ضرایب تصحیح جدول ۱۷-۴-۵ استفاده شود. (ص ۵۳)

۱۷-۴-۱۰-۲ قطر شیرها

در قطر تمامی شیرها تا ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) باید هم اندازه قطر لوله‌ای که شیر روی آن نصب می‌شود، در نظر گرفته شود. در صورتی که قطر قسمت محل نصب شیر بیش از ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) باشد، استفاده از شیر هم اندازه با قطر آن قسمت یا شیر با قطر ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) مجاز است. (ص ۵۳)

تبصره: نصب شیر مصرف متناسب با مقدار مصرف دستگاه گازسوز با قطر کمتر از ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) در مواردی که لوله‌کشی گاز فقط یک انشعاب دارد مجاز است. (ص ۵۳)

۱۷-۴-۱۱ مشخصات مواد و مصالح

۱۷-۴-۱۱-۱ شیرها

شیرهایی که در سیستم لوله‌کشی گاز نصب می‌شوند، تا قطر ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) باید از نوع برنجی ربع گرد توپی دنده‌ای طبق استاندارد ملی شماره ۴۰۴۷ و برای قطرهای بالاتر از ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) باید از نوع فولادی ربع گرد توپی فلنجی، جوشی یا دنده‌ای طبق آخرین ویرایش استاندارد شرکت ملی گاز ایران به شماره ۰۱۰-IGS-M-PL باشند. (ص ۵۳)

۱۷-۴-۱۱-۲ لوله‌های فولادی

لوله‌های مورد استفاده در سیستم لوله‌کشی گاز، اعم از روکار یا توکار، باید از جنس فولاد سیاه با درز یا بدون درز باشد. مشخصات آن‌ها از نظر ساخت مواد، ابعاد، وزن، آزمایش‌ها و رواداری‌ها (تِلرانس) با استاندارد ملی شماره ۳۳۶۰ یا ۳۵۷۴ (Grade A یا Grade B) یا DIN ۲۴۴۰ یا معادل آن‌ها مطابقت داشته باشد. استفاده از لوله‌های درزدار مطابق با استانداردهای ذکر شده در لوله‌کشی‌های روکار و توکار مجاز است. (ص ۵۴)

۱۷-۴-۱۱-۳ اتصالات فولادی

اتصالات فولادی که در سیستم لوله‌کشی گاز مورد استفاده قرار می‌گیرند در دو نوع جوشی و دنده‌ای هستند. (ص ۵۴)

۱۷-۴-۱۱-۳-۱ اتصالات جوشی

الف) در لوله‌کشی روکار استفاده از اتصالات جوشی فولادی بدون درز مطابق با استاندارد ملی شماره ۳۰۷۶ یا اتصالات جوشی درزدار مطابق استاندارد JIS به شماره B۲۳۱۱ یا معادل آن مجاز است. (ص ۵۴)

ب) در لوله‌کشی توکار باید از اتصالات جوشی فولادی بدون درز مطابق با استاندارد ملی شماره ۳۰۷۶ استفاده شود. استفاده از اتصالات جوشی درزدار در لوله‌کشی توکار مجاز نیست. (ص ۵۴)

۱۷-۴-۱۱-۳-۲ اتصالات دنده‌ای

در سیستم لوله‌کشی گاز استفاده از اتصالات دنده‌ای در محل اتصال ورودی و خروجی کنتور، محل اتصال به رگولاتور و بعد از شیرهای اصلی، فرعی و مصرف برای اتصال به دستگاه گازسوز، مجاز است. این اتصالات باید از نوع فولادی مطابق استاندارد ملی شماره ۱۷۹۸ باشند و مشخصات باید طبق جدول ۱۷-۴-پ ۴ بخش پیوست باشد. در سایر قسمت‌های لوله‌کشی گاز اعم از روکار یا توکار استفاده از اتصالات دنده‌ای مجاز نیست. (ص ۵۴)

تبصره: اتصالاتی که برای وصل نمودن لوله مسی، شیلنگ فلزی خرطومی و شیلنگ لاستیکی به شیر مصرف و دستگاه گازسوز مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید دارای نشان استاندارد باشند. (ص ۵۴)

۱۷-۴-۱۱-۳-۳ الکترودها

الکترودهای مصرفی در جوشکاری باید طبق استانداردهای AWS/ASME SFA5.۱ یا معادل آن باشد. (ص ۵۴)

۱۷-۴-۱۱-۴ مواد عایق کاری

الف) مواد عایق کاری لوله‌کشی‌های روکار

مواد عایق کاری لوله‌کشی‌های روکار باید شامل رنگ آستری از نوع ضدزنگ و رنگ رویه از نوع رنگ روغنی باشد.

ب) مواد عایق کاری لوله‌کشی‌های توکار

عایق کاری لوله‌کشی‌های توکار باید در دولایه انجام شود. مواد عایق کاری لایه اول که نوار زیر نامیده می‌شود، شامل نوار پلاستیکی چسب‌دار سیاه رنگ همراه با رنگ یا پرایمر مربوطه است یا نوار نرم مخصوص سرجوش همراه با پرایمر مخصوص نوار سرجوش است. لایه دوم که نوار رو نامیده می‌شود، شامل نوار پلاستیکی چسب‌دار سفید رنگ است و به‌عنوان محافظ بر روی لایه اول پیچیده می‌شود. (ص ۵۵)

۱۷-۴-۱۱-۵ لوله‌های مسی

در سامانه گاز، لوله‌های مسی فقط برای ارتباط شیر مصرف با دستگاه‌های گازسوز ثابت مورد استفاده قرار گیرند و باید بدون درز، با حداکثر طول ۱۲۰ سانتیمتر و مطابق با استاندارد ملی ۱۹۷۲۲ و ویرایش سال ۱۳۹۲ باشند. (ص ۵۵)

۱۷-۴-۱۱-۶ شیلنگ‌های فلزی خرطومی

در سامانه گاز، شیلنگ‌های فلزی خرطومی فقط برای ارتباط شیر مصرف با دستگاه‌های گازسوز ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرند. حداکثر طول شیلنگ‌های فلزی خرطومی باید ۱۲۰ سانتی‌متر باشد. (ص ۵۵)

۱۷-۴-۱۱-۷ شیلنگ‌های لاستیکی

در سامانه گاز، شیلنگ لاستیکی فقط برای ارتباط شیر مصرف با دستگاه‌های گازسوز مورد استفاده قرار می‌گیرد و مشخصات آن باید به شرح زیر باشد: (ص ۵۵)

الف) شیلنگ‌ها تا قطر حداکثر ۱۶ میلی‌متر، باید مطابق استاندارد ملی شماره ۷۷۴ باشد. شیلنگ‌های با قطر بالاتر از ۱۶ میلی‌متر باید شیلنگ‌های فشار قوی مطابق با استاندارد ملی شماره ۱۱۴۴۳ باشند. (ص ۵۵)

ب) حداکثر طول شیلنگ لاستیکی برای اتصال وسایل گازسوز به شیر مصرف باید ۱۲۰ سانتی‌متر باشد. (ص ۵۵)

۱۷-۴-۱۲ نکات ویژه در طراحی

۱۷-۴-۱۲-۱ عبور لوله گاز از فضاهای داخلی کلاس‌های درس در مراکز آموزشی، کودکانستان‌ها و مهدهای کودک، اتاق‌های محل نگهداری از سالمندان، معلولین جسمی و روانی، اتاق‌های بیماران در بیمارستان‌ها، اتاق‌های مهمانان در هتل‌ها، فضای داخلی خوابگاه‌ها و آسایشگاه‌ها، فضای داخلی سالن‌های اجتماعات و کتابخانه‌ها ممنوع است. (ص ۵۶)

۱۷-۴-۱۲-۲ عبور لوله گاز از فضاهایی که در آن‌ها گازهای قابل اشتعال یا انفجار وجود دارد، ممنوع است.

۱۷-۴-۱۲-۳ عبور لوله گاز از فضای داخلی، فضای زیر سقف کاذب و بطن دیوار مربوط به فضاهای مرطوب مانند حمام، سونا و استخر ممنوع است. (ص ۵۶)

۱۷-۴-۱۲-۴ عبور لوله گاز از داخل کانال‌های مربوط به هواکش، تهویه، فضای داخل دودکش و کانال‌ها و معابر دودکش، جداره داخلی و بطن و جداره خارجی دیواره چاه آسانسور و داخل چاه آسانسور ممنوع است. (ص ۵۶)

۱۷-۴-۱۲-۶ محل و جزئیات مربوط به اجرای غلاف فلزی باید در طرح مشخص شود.

۱۷-۴-۱۲-۷ محل و نحوه عبور لوله‌کشی گاز از سقف کاذب و مهار آن در طرح باید مشخص شود. (ص ۵۶)

۱۷-۴-۱۳ طرح اولیه لوله‌کشی گاز

تهیه طرح اولیه توسط مهندس طراح، قبل از شروع عملیات اجرایی لوله‌کشی گاز الزامی است. (ص ۵۷)

۱۷-۴-۱۳-۱ پلان محوطه و طبقات

در پلان محوطه و طبقاتی که لوله‌کشی گاز در آن‌ها انجام می‌شود باید موارد زیر مشخص شود: (ص ۵۷)

الف) محل علمک گاز، لوله‌کشی رابط، کلکتور در صورت وجود و محل نصب کنتور.

ب) مسیر لوله‌کشی و محل قرارگیری شیرها.

ت) نحوه اجرای لوله‌کشی به‌صورت روکار یا توکار.

پ) محل نصب دستگاه‌های گازسوز

ث) مشخصات دریچه‌های تأمین هوا مانند ابعاد و محل نصب.

ج) مشخصات دودکش‌ها مانند ابعاد، جنس و مسیر.

چ) گروه‌بندی ساختمان

ح) جهت جغرافیایی (ص ۵۷)

۱۷-۴-۱۳-۲ نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گاز

در نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گاز باید موارد زیر مشخص باشد: (ص ۵۷)

(الف) لوله رابط، کلکتور در صورت وجود، لوله جانشین کننتور و شیرها.

(ب) مسیر لوله‌کشی گاز به صورت ایزومتریک و مشخص بودن طولانی‌ترین مسیر.

(پ) نحوه اجرای لوله‌کشی به صورت روکار یا توکار.

(ت) اندازه طولانی‌ترین مسیر و حداکثر مقدار گاز مصرفی برحسب مترمکعب در ساعت. (ص ۵۷)

(ث) طول هر یک از قطعات، قطر و مقدار مصرف در هر قسمت.

(ج) نام اختصاری دستگاه‌های گازسوز و مقدار مصرف هر یک از آن‌ها برحسب مترمکعب در ساعت. (ص ۵۷)

۱۷-۵-۱۲ اجرای لوله‌کشی گاز

۱۷-۵-۲ نقشه اجرایی لوله‌کشی گاز

قبل از شروع عملیات اجرایی لوله‌کشی گاز باید وضعیت مسیر لوله‌کشی و محل نصب دستگاه‌ها بررسی شده و طرح اولیه با آن مطابقت داده شود.

در صورتی که امکان اجرای طرح اولیه بدون تغییر وجود داشته باشد، نقشه اجرایی باید بر مبنای آن طرح، تهیه شود. چنانچه نیازی به تغییرات در

طرح باشد باید این تغییرات توسط طراح اعمال شده و بر مبنای آن نقشه اجرایی تهیه شود. (ص ۵۹)

۱۷-۵-۲-۱ پلان محوطه و طبقات

(الف) محل علمک، لوله‌کشی رابط، کلکتور در صورت وجود و محل نصب کننتور (ص ۵۹)

(ب) مسیر و موقعیت لوله‌کشی گاز در ساختمان

(پ) نحوه اجرای لوله‌کشی به صورت روکار یا توکار

(ت) محل نصب تمامی شیرها.

(ث) محل دقیق نصب و نوع دستگاه‌های گازسوز در فضاهای داخلی یا خارجی ساختمان

(ج) موقعیت دقیق و ابعاد دریچه‌ها و کانال‌های تأمین هوای احتراق

(چ) محل قرارگیری و مشخصات کامل دودکش‌های دستگاه‌های گازسوز دودکش دار

(ح) گروه‌بندی ساختمان

(خ) جهت جغرافیایی (ص ۵۹)

۱۷-۵-۳ الزامات اجرایی اجزای لوله‌کشی گاز

۱۷-۵-۳-۱ لوله رابط

(الف) لوله رابط باید به صورت روکار اجرا شود. (ص ۶۰)

(ب) فاصله ابتدای لوله رابط تا انتهای علمک و قطر آن باید مطابق طرح بوده و الزامات آن رعایت شود.

(پ) الزامات اجرای غلاف برای بخشی از لوله رابط در خارج از ملک که در ارتفاعی پایین‌تر از ۲۲۰ سانتی‌متر قرار می‌گیرد، باید رعایت شود.

(ص ۶۰)

(ت) ابتدای لوله رابط باید با نصب بوشن و درپوش فلزی به‌طور کامل هوا بند، شود و در زمان آزمایش مقاومت و نشتی نباید هیچ‌گونه نشتی داشته

باشد. (ص ۶۱)

۱۷-۵-۳-۲ کلکتور

(الف) کلکتور باید با استفاده از اتصالات استاندارد ساخته شود. اخذ انشعاب به صورت مستقیم بدون استفاده از اتصال استاندارد از کلکتور ممنوع

است. (ص ۶۱)

(ث) کلکتور و کلیه انشعاب‌های متصل به آن باید به‌طور کامل هوا بند باشند و در زمان آزمایش مقاومت و نشتی، نباید هیچ‌گونه نشتی داشته باشند.

۱۷-۵-۳-۳ تکیه‌گاه کننتور

برای کننتورهایی با ظرفیت بیش از ۴۰ مترمکعب در ساعت باید پایه و نشیمنگاه مناسبی برای نگهداری کننتور و مهار آن در نظر گرفته شود.

۱۷-۵-۳-۵ شیرها

(الف) دسته شیر باید به وسیله پیچ و مهره بر روی شیر ثابت باشد. (ص ۶۱)

(ب) شیر باید در حالت بسته در مقابل فشار هوای ۰/۷ بار (۱۰ پوند بر اینچ مربع) نشتی نداشته باشد. (ص ۶۱)

(پ) آب‌بندی محل اتصال شیر و سردنده انتهای لوله انشعاب باید با استفاده از نوار آب‌بندی انجام شود. به کار بردن نخ‌های کنفی با خمیر و سایر

مواد برای آب‌بندی مجاز نیست. (ص ۶۲)

ت) خروجی تمامی شیرهای مصرف پس از اتمام آزمایش‌های لوله‌کشی گاز، باید با نصب درپوش فلزی به‌طور کامل هوابند شده و تا زمانی که دستگاه گازسوز به شیر مصرف متصل نشده است، درپوش باید بر روی شیر باقی بماند. (ص ۶۲)

ث) نصب شیر ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) بر روی لوله با قطر ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر (۲ اینچ تا ۴ اینچ) با استفاده از تبدیل مجاز است. (ص ۶۲)

ج) برای تمامی دستگاه‌های گازسوز، شیر مصرف باید طوری نصب شود که در بالا یا پشت دستگاه گازسوز قرار نگیرد.

ح) در محل‌های مجاور کلید و پریز برق، جعبه تقسیم یا تابلو برق، شیر گاز باید در ارتفاع حداقل ۱۰ سانتیمتر بالاتر از آن‌ها نصب شود. نصب شیر گاز در تراز پایین‌تر از تراز ذکر شده در صورتی مجاز است که حداقل ۱۰ سانتیمتر فاصله افقی از لبه آن‌ها داشته باشد. اگر شیر به‌طور مستقیم پایین‌تر از کلید یا پریز برق یا جعبه تقسیم و یا تابلو برق قرار گیرد، رعایت حداقل ۵۰ سانتی‌متر فاصله عمودی الزامی است. (ص ۶۲)

۱۷-۵-۳-۶ لوله‌ها

الف) لوله‌های مورد استفاده در لوله‌کشی گاز باید از جنس فولاد سیاه با درز یا بدون درز باشد. (ص ۶۲)

ب) سطح بیرونی لوله‌ها باید صاف، هموار و سطح داخلی آن‌ها باید بدون عیب و نقص ظاهری و متناسب با فرآیند ساخت باشد. (ص ۶۲)

پ) تمامی لوله‌های فولادی باید قبل از نصب با وسایل دستی یا ماشینی مانند سنباده و برس سیمی به‌طور کامل تمیز شود. (ص ۶۲)

ت) تغییر مسیر لوله‌های فولادی باید با استفاده از اتصالات استاندارد انجام شود.

ث) خم کردن لوله فولادی در مسیر لوله‌کشی ممنوع است. (ص ۶۲)

ب) در لوله‌کشی توکار استفاده از اتصالات جوشی فولادی درزدار ممنوع است. (ص ۶۲)

۱۷-۵-۳-۸ نقاط انتهایی لوله‌کشی

الف) در نقاط انتهایی لوله‌کشی باید یک شیر نصب شود. (ص ۶۳)

پ) نقاط انتهایی در لوله‌کشی روکار باید در محل خود توسط بست‌های فلزی روی دیوار محکم شود. (ص ۶۳)

ت) نقاط انتهایی نباید در پشت درب‌ها واقع شود.

ث) نقاط انتهایی نباید در پشت دستگاه‌های گازسوز واقع شود. (ص ۶۳)

۱۷-۵-۳-۹ تکیه‌گاه‌ها و نقاط اتکای لوله‌کشی گاز

الف) بستن یا جوش دادن یک لوله به لوله دیگر و لوله به اسکلت فلزی ساختمان یا به اجزای فلزی غیر ثابت به‌طور مستقیم به‌عنوان تکیه‌گاه ممنوع است. (ص)

ب) بست‌هایی که برای نگه داشتن لوله‌ها به کار می‌روند، باید دارای روکش از جنس عایق الکتریکی باشند.

جدول ۱۷-۵-۱ حداکثر فاصله اتکای لوله‌های فولادی (ص ۶۳)

قطر اسمی لوله (اینچ)	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$ و ۱	$\frac{1}{4}$ یا بزرگ‌تر	کلیه اندازه‌ها
وضعیت لوله	افقی	افقی	افقی	قائم
حداکثر فاصله اتکا (متر)	۲	۲/۵	۳	۳

۱۷-۵-۳-۱۰ مصالح مستعمل (ص ۶۴)

استفاده مجدد از لوله، اتصالات و شیرهایی که از قبل در لوله‌کشی گاز به کار رفته یا مستعمل باشند، ممنوع است.

۱۷-۵-۴ لوله‌کشی روکار

۱۷-۵-۴-۴ ارتفاع لوله‌های روکار در خارج از ساختمان باید حداقل ۲۲۰ سانتی‌متر از سطح زمین بالاتر باشد. در صورت قرار گرفتن در ارتفاعی پایین‌تر، لوله‌ها باید داخل غلافی از لوله فلزی با قطر دو اندازه بزرگ‌تر از قطر لوله گاز قرار گیرند. جداره‌های آن‌ها نباید با یکدیگر اتصالی داشته باشند و فضای بین آن‌ها باید خالی و در معرض جریان هوا باشد. عایق‌کاری لوله‌های گاز که در داخل غلاف قرار می‌گیرند با همپوشانی ۵۰ درصد (دولایه) الزامی است. (ص ۶۴)

۱۷-۵-۴-۵ در مواردی که لوله از داخل دیوار، کف، سقف، چهارچوب در، پنجره یا شیشه به‌صورت تقاطع عبور می‌کند، باید لوله گاز در حد فاصل محل عبور، داخل غلافی از لوله غیرفلزی قرار گیرد و دور آن نوارپیچی شود. (ص ۶۴)

۱۷-۵-۴-۶ فاصله لوله روکار گاز تا لوله‌های فلزی در محل تقاطع باید حداقل ۳ سانتیمتر باشد. در مواردی که حفظ فاصله فوق امکان‌پذیر نباشد، باید لوله گاز داخل غلافی از لوله‌ای غیرفلزی با ضخامت حداقل ۲ میلی‌متر قرار گیرد. طول کل این غلاف باید حداقل ۲۰ سانتیمتر باشد؛ به‌طوری‌که نقطه تقاطع در وسط غلاف باشد. (ص ۶۴)

۱۷-۵-۴-۷ فاصله لوله روکار گاز با یکدیگر و با سایر لوله‌های فلزی به‌صورت موازی باید حداقل برابر با قطر خارجی لوله گاز باشد. این فاصله در هر حالت از ۵ سانتیمتر نباید کمتر باشد. (ص ۶۴)



۱۷-۴-۵-۸ لوله گاز نباید با سیم و کابل برق تماس داشته باشد. فاصله کابل و سیم روکار، کلید و پریز برق با لوله‌های گاز در محل تقاطع باید حداقل ۵ سانتیمتر و لوله‌های گاز با عایق‌کاری با هم‌پوشانی ۵۰ درصد (دولایه) باشد. اگر حفظ این فاصله امکان‌پذیر نباشد، باید روی لوله گاز غلافی از لوله‌ای غیرفلزی با حداقل طول ۲۰ سانتیمتر نصب شود؛ به طوری که نقطه تقاطع در وسط غلاف قرار گیرد. اگر سیم یا کابل در مسیر موازی با لوله قرار داشته باشند باید سرتاسر بخشی را که فاصله آن کمتر از ۵ سانتی‌متر باشد، لوله گاز داخل غلافی از لوله غیرفلزی قرار داده شود.

۱۷-۴-۵-۱۰ عبور لوله‌های گاز با سایر لوله‌های تأسیساتی و کابل برق در یک کانال یا داکت مشترک ممنوع می‌باشد.

۱۷-۴-۵-۱۱ کانال‌های قائم یا افقی ساختمان که لوله گاز از آن‌ها عبور می‌کند، باید از طریق دریچه‌های ثابت باز با هوای آزاد ارتباط داشته باشند تا امکان تهویه طبیعی هوا در آن‌ها برای جلوگیری از تجمع گاز نشت یافته احتمالی وجود داشته باشد. سطح باز آزاد دریچه‌ها باید حداقل ۷۸ سانتیمتر مربع باشد و در ابتدا و انتهای کانال نصب شود. در کانال‌هایی با طول بیش از ۳ متر، حداکثر فاصله دریچه‌ها از یکدیگر باید ۳ متر در نظر گرفته شود. (ص ۶۵)

۱۷-۴-۵-۱۲ در صورتی که امکان نفوذ آب به داخل کانال محل عبور لوله‌های گاز وجود داشته باشد، باید لوله‌های گاز دارای عایق‌کاری با هم‌پوشانی ۵۰ درصد (دولایه) باشد. کف کانال باید دارای شیب مناسب بوده و برای تخلیه آب پیش‌بینی لازم به عمل آید. (ص ۶۵)

۱۷-۴-۵-۱۳ پایین‌ترین قسمت لوله‌های افقی که از روی کف موتورخانه عبور می‌کنند، مانند لوله انشعاب مشعل، باید از کف محل عبور حداقل ۵ سانتیمتر بالاتر قرار گیرد و به صورت دولایه رنگ‌آمیزی انجام گیرد و با استفاده از بست، در محل خود محکم شود. (ص ۶۵)

۱۷-۴-۵-۱۵ در صورتی که لوله گاز در معرض بارهای خارجی اضافی قرار گیرد، باید با استفاده از غلاف لوله‌ای فلزی با قطر دو اندازه بزرگ‌تر، از وارد آمدن بارهای اضافی به لوله گاز جلوگیری شود. فضای بین لوله گاز و غلاف باید با اجرای نوار یا مواد عایقی مانند قیر پر شده و دو سر غلاف با استفاده از لاستیک مسدود شود. (ص ۶۵)

۱۷-۴-۵-۱۶ عبور لوله گاز به صورت افقی از پشت دستگاه گازسوز باید از ارتفاعی پایین‌تر از سطح شعله باشد. در صورتی که لوله گاز بالاتر از دستگاه گازسوز قرار گیرد، باید حداقل ۵۰ سانتی‌متر از سطح شعله فاصله داشته باشد. (ص ۶۶)

۱۷-۴-۵-۱۷ در صورتی که لوله کشی از روی بام عبور کند، محل عبور لوله در روی بام باید به نحوی باشد که در مسیر عبور و مرور قرار نگیرد و فاصله زیر آن تا کف محل نصب حداقل ۵ سانتیمتر باشد و با استفاده از بست، در محل خود محکم شود.

۱۷-۵-۵-۵ لوله‌کشی توکار

لوله‌کشی توکار آن است که اطراف آن با مصالح ساختمانی پر شده و برای دسترسی به آن نیاز به کنده‌کاری و یا باز کردن، برداشتن یا جابه‌جا کردن مانعی باشد. لوله‌های مدفون در دیوار، سقف و کف نیز لوله توکار محسوب می‌شوند. (ص ۶۶)

۱۷-۵-۵-۲ برای اجرای لوله‌کشی توکار باید از روش جوشکاری برقی استفاده شود. جوشکاری باید یکنواخت و عاری از نواقص ظاهری باشد.

۱۷-۵-۵-۴ چنانچه لوله گاز توکار در داخل کانال افقی مستقلاً قرار داشته باشد، پس از عایق‌کاری لوله، این کانال باید با ماسه خشک پر شود.

۱۷-۵-۵-۵ عبور لوله‌های توکار از داخل یا دهانه چاه آب و فاضلاب و موارد مشابه ممنوع است. (ص ۶۶)

۱۷-۵-۵-۷ برای عبور لوله‌های توکاری که در مسیر تردد ماشین‌های سنگین قرار می‌گیرند، حداقل عمق کانال باید یک متر باشد. زیر لوله باید حداقل به ضخامت ۱۰ سانتیمتر خاک نرم پر شده و پس از نصب لوله، تا ارتفاع ۱۵ سانتیمتر بالاتر از روی لوله، خاک نرم ریخته شود و باید روی آن یک ردیف موزائیک قرار داده شود. سپس باید روی آن ۱۰ سانتی‌متر خاک معمولی پر شده و پس از نصب نوار اخطار تا سطح زمین با خاک معمولی پر و کف سازی شود. اگر به هر علت فاصله روی لوله تا سطح زمین کمتر از ۵۰ سانتیمتر باشد، باید لوله در داخل کانال بتنی که مخصوص آن ساخته می‌شود قرار داده شده و پس از ریختن خاک نرم، روی آن توسط بلوک‌های بتنی پوشانده شود. (ص ۶۷)

۱۷-۵-۵-۸ حداقل عمق کانال برای لوله‌های مدفون در حیاط و محوطه‌های باز باید به اندازه قطر لوله به علاوه ۵۰ سانتیمتر و عرض کانال باید به اندازه قطر لوله به علاوه ۴۰ سانتی‌متر باشد. زیر لوله باید حداقل به ضخامت ۱۰ سانتیمتر خاک نرم پر شده و پس از نصب لوله، تا ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از روی لوله، خاک نرم ریخته شود. روی خاک نرم باید یک ردیف موزائیک قرار داده شده، سپس روی موزائیک ۱۰ سانتیمتر خاک معمولی ریخته شود و پس از نصب نوار اخطار تا سطح زمین با خاک معمولی پر و کف سازی شود. (ص ۶۷)

۱۷-۵-۵-۹ برای جلوگیری از آسیب دیدن لوله یا پوشش آن توسط ریشه درخت، باید اطراف لوله با اجرای دیواره بتنی یا دیواره‌های غیر قابل نفوذ مشابه محافظت شود. (ص ۶۷)

۱۷-۵-۵-۱۰ لوله‌های گاز توکاری که با مصالح ساختمانی پوشیده می‌شود، باید از سایر لوله‌های تأسیساتی و کابل برق حداقل ۱۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد. در صورتی که حفظ فاصله فوق‌مقدور نباشد، باید لوله گاز با عایق‌کاری و هم‌پوشانی ۵۰ درصد داخل غلاف لوله‌ای غیرفلزی دو سایز بزرگ‌تر قرار داده شود. (ص ۶۷)

۱۷-۵-۶ عایق‌کاری لوله‌ها

برای محافظت در برابر زنگ‌زدگی و خوردگی لوله‌ها و اتصالات فولادی لوله‌کشی گاز، عایق‌کاری الزامی است. در اجرای عایق‌کاری بسته به نوع لوله‌کشی به صورت روکار یا توکار باید موارد زیر مدنظر باشد:

۱۷-۵-۶-۱ عایق کاری لوله‌کشی روکار

عایق کاری لوله‌کشی روکار باید به روش رنگ‌آمیزی انجام شود. رنگ‌آمیزی باید شامل رنگ آستری از نوع ضدزنگ و دولایه رنگ روپه از نوع رنگ روغنی باشد. (ص ۶۷)

(الف) لوله‌ها باید قبل از اجرا چربی زدایی و زنگ‌زدایی شوند.

(ب) لوله‌ها باید با یک لایه ضدزنگ پوشانده شده و پس از خشک شدن کامل با دولایه رنگ روغنی، رنگ‌آمیزی شود. در اقلیم‌های مرطوب و لوله‌هایی که در فضای آزاد خارج از ساختمان قرار می‌گیرند باید با دولایه ضدزنگ و دولایه رنگ روغنی پوشانده شوند. (ص ۶۷)

(پ) هنگام رنگ‌آمیزی، لوله‌ها باید خشک و از هرگونه گرد و غبار تمیز شده باشند. در محلی که گرد و خاک یا امکان خیس شدن لوله‌ها وجود دارد، رنگ‌آمیزی مجاز نیست. (ص ۶۸)

(ت) پس از اتمام لوله‌کشی باید سرجوش‌ها تمیز شده و مطابق بند (ب) فوق با استفاده از ضدزنگ و رنگ روغنی رنگ‌آمیزی شوند. (ص ۶۸)

(ث) در لوله‌کشی روکار هیچ قسمتی از لوله نباید بدون رنگ‌آمیزی باشد. (ص ۶۸)

۱۷-۵-۶-۲ عایق کاری لوله‌کشی توکار

لوله‌هایی که توکار نصب می‌شوند ابتدا باید چربی زدایی و زنگ‌زدایی شده و در دولایه شامل یک لایه نوار سیاه زیر و یک لایه نوار سفید رو نوارپیچی شوند. نوارپیچی لایه اول که نوار زیر نامیده می‌شود باید با نوار پلاستیکی چسب‌دار سیاه رنگ و رنگ سازگار با آن یا نوار نرم مخصوص سرجوش همراه با پرایمر مخصوص نوار سرجوش انجام شود. نوارپیچی لایه دوم که نوار رو نامیده می‌شود و به‌عنوان محافظ بر روی لایه اول پیچیده می‌شود، باید با نوار پلاستیکی چسب‌دار سفید رنگ انجام شود. (ص ۶۸)

۱۷-۵-۶-۲-۱ انتخاب نوار و رنگ مربوطه باید بر اساس نکات زیر باشد: (ص ۶۸)

(الف) نوار زیر باید به رنگ سیاه و نوار رو به رنگ سفید باشد.

(ب) نوار و پرایمر باید ساخت یک سازنده بوده و لایه چسب نوار با پرایمر از نظر همخوانی مواد شیمیایی مورد تأیید کارخانه سازنده باشد. (ص ۶۸)

(پ) نوارها باید قبل از تاریخ انقضا و در محدوده زمانی مجاز استفاده شوند.

(ت) استفاده از نوارهای مستعمل معیوب، دارای خراش و سوراخ، مجاز نیست.

(ث) استفاده از پرایمر متفرقه، فاسد یا تاریخ مصرف گذشته، مجاز نیست.

(ج) در نوارپیچی لوله‌های با قطر ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) و کمتر باید از نوارهای با عرض ۵۰ میلی‌متر و برای نوارپیچی لوله‌های با قطر بالاتر از ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) از نوارهای با عرض ۱۰۰ میلی‌متر استفاده شود. (ص ۶۸)

(چ) میزان چسبندگی نوار زیر به لوله باید حداقل برابر با ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر سانتیمتر عرض نوار باشد.

(ح) میزان چسبندگی نوار رو به نوار زیر باید حداقل برابر با ۰/۵ کیلوگرم به ازای هر سانتی‌متر عرض نوار باشد. (ص ۶۸)

۱۷-۵-۶-۲-۲ نوارپیچی باید با در نظر گرفتن الزامات زیر انجام شود: (ص ۶۹)

(ب) پرایمرزنی در هوای بارانی، مه سنگین، در گرد و غبار یا در شرایطی که دمای محیط پایین‌تر از ۵+ درجه سلسیوس باشد، مجاز نیست. (ص ۶۹)

(پ) پس از خشک شدن پرایمر باید نوارپیچی با روی هم پیچی ۵۰ درصد انجام شود.

(ت) نوارپیچی باید با زاویه و با کشش دست یکنواخت انجام شود؛ به‌طوری‌که هنگام نوارپیچی بیش از ۰/۵ درصد از عرض نوار کاسته نشود.

(ث) در صورتی‌که حلقه نوار در هنگام نوارپیچی به پایان برسد، نوار جدید باید از فاصله ۱۰ سانتی‌متر مانده به انتهای نوارپیچی، روی نوار قبلی پیچیده شود. (ص ۶۹)

(ج) در محل اتمام نوارپیچی باید نوار سه دور روی هم پیچیده شود.

(ح) در صورت عبور لوله از نقاط مرطوب یا عبور از نقاطی که در تماس با آب قرار دارند، باید نوارپیچی لایه زیر با یک لایه اضافه و در مجموع با دولایه نوار زیر با روی هم پیچی ۵۰ درصد انجام شود، سپس روی آن نوار محافظ پیچیده شود. (ص ۶۹)

۱۷-۵-۶-۳ تعمیر عایق کاری

در صورت صدمه دیدن عایق لوله‌ها تعمیر آن‌ها با در نظر گرفتن موارد زیر انجام می‌شود: (ص ۶۹)

۱۷-۵-۶-۳-۱ در صورت خراشیدگی یا پاک شدن رنگ لوله‌های روکار، ابتدا باید قسمت صدمه دیده تمیزکاری شده، سپس با یک لایه ضدزنگ و دولایه رنگ روغنی رنگ‌آمیزی شود. (ص ۶۹)

۱۷-۵-۶-۳-۲ در صورت صدمه دیدن نوار عایق لوله‌های گاز، باید نوار قسمت آسیب دیده از دور تا دور لوله باز شده و محل آسیب دیده تمیز شود. سپس سطح لوله به فاصله حداقل ۱۰ سانتی‌متر از هر طرف تمیز و پرایمر زده و نوارپیچی نوار زیر با روی هم‌پوشانی ۵۰ درصد انجام شده و سپس نوار سفید رو پیچیده شود. (ص ۷۰)

۱۷-۵-۷ جوشکاری

جوشکاری لوله‌ها و اتصالات فولادی با روش جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی روکش‌دار بر مبنای API ۱۱۰۴ انجام می‌شود و کنترل کیفیت و بازرسی از جوش‌ها بر اساس الزامات این قسمت می‌باشد. (ص ۷۰)

۱۷-۵-۷-۱ الکتروودها

الف) الکتروودهای مصرفی در جوشکاری لوله‌کشی گاز با فشار یک‌چهارم پوند بر اینچ مربع باید طبق استانداردهای AWS/ASME SF A5.۱ یا معادل آن باشد. (ص ۷۰)

برای جوشکاری لوله با قطر کمتر از ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) می‌توان از الکتروودهای E۶۰۱۰ یا E۶۰۱۰۳ استفاده نمود، ولی برای جوشکاری لوله با قطر ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) و بالاتر فقط استفاده از الکتروود E۶۰۱۰ مجاز می‌باشد.

پ) استفاده از الکتروودهای زنگ زده یا فاسد یا الکتروودهایی که پوشش آن‌ها یکنواخت نبوده و در هنگام جوشکاری دچار ریزش، بدسوزی، قطع و وصل جریان برق یا انحراف قوس الکتریکی شود، مجاز نیست. (ص ۷۰)

۱۷-۵-۷-۲ جوش لب به لب

الف) قبل از شروع جوشکاری باید لبه لوله‌ها و اتصالات به وسیله ابزارهایی مانند برس سیمی دستی یا برقی تا حد براق شدن از مواد زائد مانند زنگ و چربی‌ها تمیز شود. (ص ۷۰)

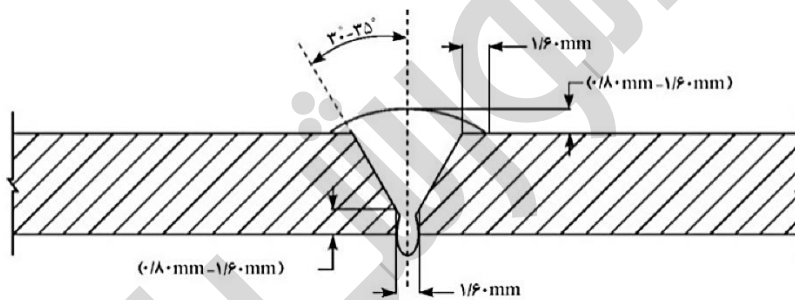
ب) در صورتی که لوله با دستگاه لوله بر بریده شده باشد، قبل از شروع جوشکاری، زائده ایجاد شده داخل لوله باید به وسیله سوهان گرد یا وسایل مناسب به طور کامل برداشته شود. (ص ۷۰)

پ) در جوش لب به لب اگر ضخامت لوله یا اتصال بیشتر از ۳ میلی‌متر باشد، پخ زدن لبه لوله الزامی می‌باشد. چنانچه کمتر از ۳ میلی‌متر باشد، پخ زدن لبه لوله اختیاری است و می‌توان به وسیله سوهان یا سنگ سنباده برقی پخ ملایمی بر روی لبه‌ها ایجاد نمود. (ص ۷۰)

ت) پس از هم‌راستا کردن دوسر لوله‌ها در گیره هم‌ترازی، پاس اول (پاس ریشه) جوش انجام می‌شود.

ث) بعد از جوشکاری هر پاس و قبل از شروع پاس بعدی، باید سرباره و ناخالصی هر پاس جوش با سنگ زدن یا برس برقی برطرف شود. (ص ۷۰)

ج) لوله‌هایی که سر آن‌ها دو پهن (بیضوی) شده باشد، قبل از جوشکاری باید قسمت آسیب دیده لوله بریده شود. (ص ۷۱)



شکل ۱۷-۵-۱ طرح اتصال جوش لب به لب (ص ۷۱)

۱۷-۵-۷-۳ معایب جوش

در جوش‌های انجام شده احتمال وجود معایبی وجود دارد که برخی از این معایب قابل رؤیت بوده و به آن‌ها عیوب ظاهری جوش گفته می‌شود و برخی از معایب غیر قابل رؤیت هستند و برای تشخیص آن‌ها باید روش پرتونگاری یا سایر روش‌ها به کار گرفته شوند. (ص ۷۱)

۱۷-۵-۷-۳-۱ عدم یکنواختی تاج جوش

عدم یکنواختی تاج جوش از قبیل ناهمواری سطح جوش، انحراف تاج جوش، تقعر و یکنواخت نبودن آن در سرتاسر جوش می‌باشد. (ص ۷۱)

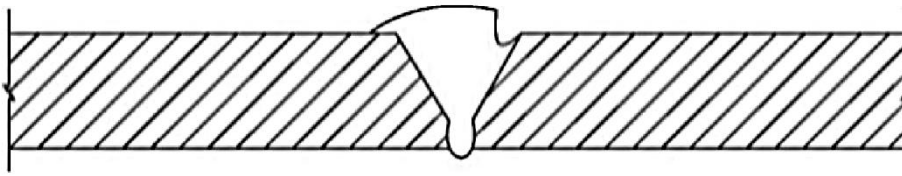
۱۷-۵-۷-۳-۲ شیار پای جوش

شیار ایجاد شده در اثر فلز پایه و در مجاورت تاج یا ریشه جوش است که به صورت پر نشده باقی مانده باشد (شکل ۱۷-۵-۲). شیار پای جوش باعث کاهش ضخامت لوله در محل جوش می‌شود. حدود قبولی جوش با در نظر داشتن مشخصات شیار پای جوش به شرح زیر است: (ص ۷۱)

الف) در صورتی که عمق شیار از ۶ درصد ضخامت لوله تجاوز نکند، با هر طولی قابل قبول است.

ب) اگر عمق شیار بین ۶ تا ۱۲/۵ درصد ضخامت لوله باشد، در صورتی که طول آن از ۵ سانتی‌متر یا ۱/۶ طول جوش هر کدام کمتر است، تجاوز نکند، قابل قبول است. (ص ۷۱)

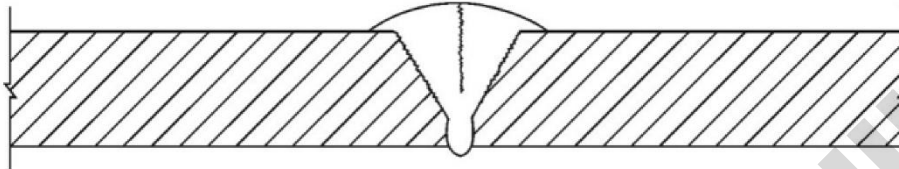
پ) اگر عمق شیار از ۱۲/۵ درصد ضخامت لوله تجاوز کند، با هر طولی قابل قبول نیست. (ص ۷۱)



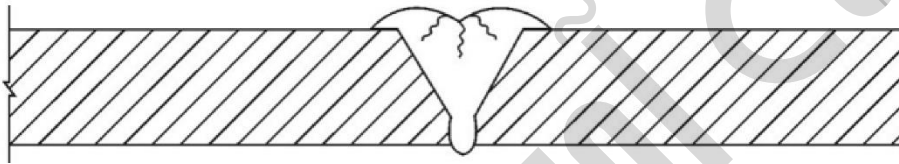
شکل ۱۷-۵-۲ شیار پای جوش (ص ۷۲)

۱۷-۵-۳-۳ ترک

عمدتاً ترک در اثر سرد شدن سریع جوش به وجود می‌آید. تعمیر جوش ترک‌دار مجاز نیست و هیچ نوع ترکی در جوش قابل قبول نمی‌باشد (شکل ۱۷-۵-۳) جوش معیوب باید بریده شده و دوباره جوشکاری شود. ترک‌های ستاره‌ای (شکل ۱۷-۵-۴) که در نقطه پایانی جوش به وجود می‌آید، باید به وسیله سنگ زدن برطرف شود. (ص ۷۲)



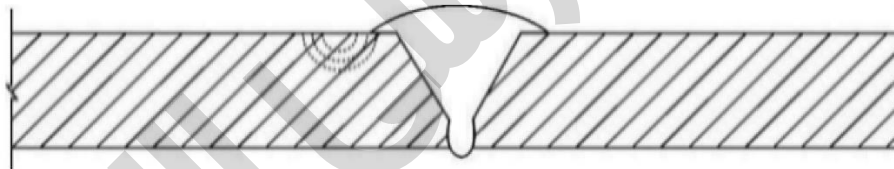
شکل ۱۷-۵-۳ ترک در جوش (ص ۷۲)



شکل ۱۷-۵-۴ ترک‌های ستاره‌ای در سطح جوش (ص ۷۲)

۱۷-۵-۳-۴ سوختگی ناشی از قوس الکتریکی

در نقاطی که الکتروود یا اهرم اتصال منفی با سطح لوله تماس پیدا کند، سوختگی ناشی از قوس الکتریکی به وجود می‌آید (شکل ۱۷-۵-۵) و اگر منجر به ذوب موضعی شده باشد، قابل قبول نبوده و باید آن قسمت از لوله بریده و دوباره جوشکاری شود. (ص ۷۲)



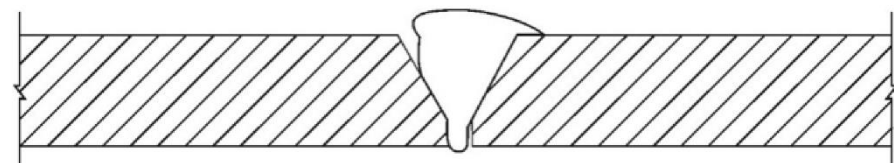
شکل ۱۷-۵-۵ سوختگی ناشی از قوس الکتریکی (ص ۷۲)

۱۷-۵-۳-۵ ناخالصی سرباره‌ای (ص ۷۳)

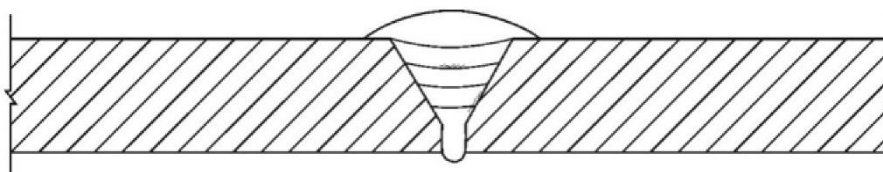
این عیب به دلیل سرباره مواد غیرفلزی به جا مانده در جوش می‌باشد. حدود قبولی این عیب طبق استاندارد API ۱۱۰۴ است، به طوری که طول این سرباره‌ها نباید از ۳ سانتیمتر یا ۱/۲ اینچ در ۱۲ اینچ طول جوش تجاوز نماید.

۱۷-۵-۳-۶ ذوب ناقص در جوش

ناپیوستگی ایجاد شده بین جوش و فلز پایه است. (شکل ۱۷-۵-۶) که به سطح یا ریشه جوش باز شده باشد، یا ناپیوستگی به وجود آمده بین لایه‌های جوش با یکدیگر (شکل ۱۷-۵-۷) یا بین جوش و فلز پایه است. در صورتی که مجموع طول این عیب بیش از ۲/۵ سانتیمتر یا ۱/۸ طول جوش باشد (هرکدام که کمتر است) جوش قابل قبول نبوده و باید بریده شود. (ص ۷۳)



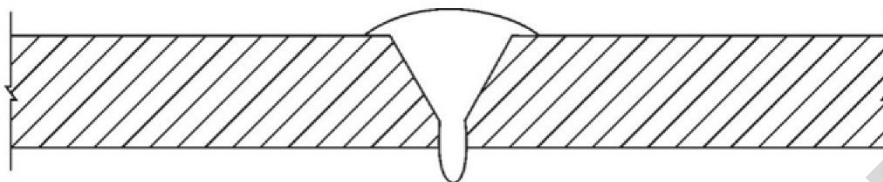
شکل ۱۷-۵-۶ ذوب ناقص در ریشه یا تاج جوش (ص ۷۳)



شکل ۷-۵-۱۷ ذوب ناقص در اثر جوش سرد (ص ۷۳)

۷-۳-۷-۵-۱۷ نفوذ بیش از حد

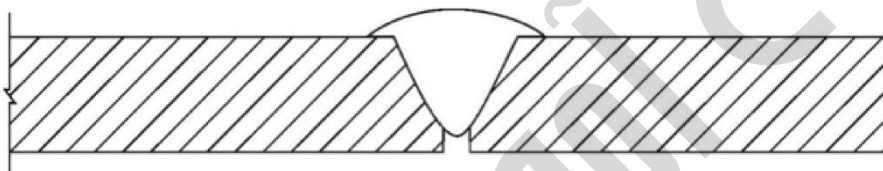
این عیب در اثر نفوذ بیش از حد ریشه جوش ایجاد می‌شود. در صورتی که نفوذ جوش در سرتاسر جوش بیش از ۳ میلی‌متر باشد جوش قابل قبول نبوده و باید بریده شود (شکل ۸-۵-۱۷).



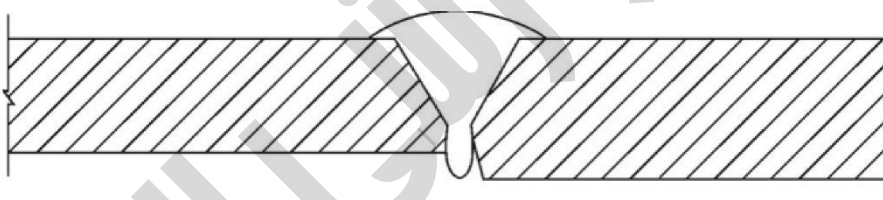
شکل ۸-۵-۱۷ نفوذ بیش از حد (ص ۷۳)

۸-۳-۷-۵-۱۷ عدم نفوذ جوش

این عیب در اثر پر شدن ناقص ریشه جوش است (شکل ۹-۵-۱۷ و شکل ۱۰-۵-۱۷) در صورتی که مجموع طول قسمتی که نفوذ جوش ناقص است بیش از ۲/۵ سانتیمتر یا ۱/۸ طول جوش باشد (هر کدام که کمتر است) قابل قبول نبوده و باید بریده شود.



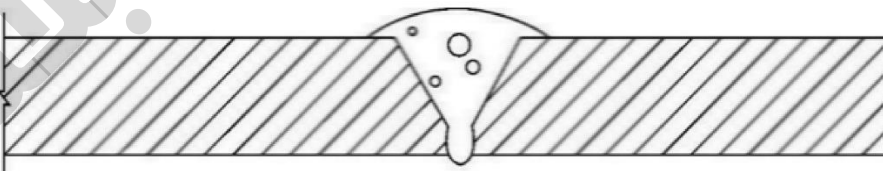
شکل ۹-۵-۱۷ عدم نفوذ در ریشه جوش (ص ۷۴)



شکل ۱۰-۵-۱۷ عدم نفوذ در ریشه جوش از یک طرف (ص ۷۴)

۹-۳-۷-۵-۱۷ تخلخل

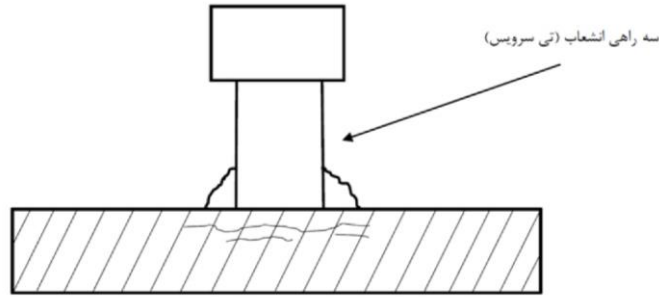
تخلخل، فضای به جا مانده از گازهای محبوس در جوش می‌باشد که در خلال مرحله انجماد به صورت حفره باقی می‌ماند (شکل ۱۱-۵-۱۷). این حفره‌ها به‌طور معمول به شکل کروی و به صورت منفرد یا مجتمع می‌باشند. در صورتی که قطر هر حفره از ۱/۴ ضخامت لوله بیشتر باشد یا قطر هر مجتمع آن‌ها بیش از ۵ میلی‌متر باشد، جوش قابل قبول نیست. (ص ۷۴)



شکل ۱۱-۵-۱۷ تخلخل در جوش (ص ۷۴)

۱۰-۳-۷-۵-۱۷ تورق در فلز پایه

اگر در لبه لوله، خطوطی ناشی از جدایی سطوح یا دو پوسته بودن فلز پایه مشاهده شود، قابل قبول نبوده و باید لوله تا محل رفع عیب بریده شود (شکل ۱۲-۵-۱۷) (ص ۷۴)



شکل ۱۷-۵-۱۲ تورق در فلز پایه (ص ۷۵)

۱۷-۵-۷-۴ کنترل کیفیت جوش

الف) کلیه جوش‌های لوله‌ها و اتصالات باید به‌طور کامل از نظر ظاهری کنترل شود. جوشی قابل قبول است که به‌طور یکنواخت در سرتاسر محل اتصال انجام شده باشد. (ص ۷۵)

ب) بازرسی و کنترل کیفیت جوش‌ها باید توسط ناظر انجام شود. در صورت لزوم برای بررسی نفوذ ریشه جوش و عیوب داخلی، نمونه‌هایی از سر جوش‌ها بریده شود. در صورتی که کیفیت جوشکاری مورد تأیید ناظر نباشد، باید از ادامه کار جوشکار جلوگیری شود. (ص ۷۵)

پ) جوش‌هایی که معیوب تشخیص داده شوند باید بریده شده و دوباره جوشکاری شوند. (ص ۷۵)

۱۷-۵-۷-۶ صلاحیت جوشکار

جوشکاری باید توسط جوشکاران صلاحیت‌داری انجام شود که دارای پروانه مهارت فنی معتبر از سازمان فنی و حرفه‌ای در جوشکاری لوله گاز با فشار ۱/۴ پوند بر اینچ مربع تا سایز ۴ اینچ باشند. (ص ۷۵)

۱۷-۵-۸ نقشه‌های چون ساخت

پس از اتمام عملیات اجرایی لوله‌کشی، باید مطابق لوله‌کشی گاز انجام شده، نقشه مطابق ساخت تهیه و انطباق آن با اجرا توسط ناظر تأیید شود. نقشه‌های چون ساخت باید شامل کلیه موارد زیر باشد: (ص ۷۵)

۱۷-۵-۸-۱ پلان محوطه و طبقات

۱۷-۵-۸-۲ نقشه ایزومتریک لوله‌کشی گاز (ص ۷۶)

۱۷-۶-۱ تأمین هوای احتراق

۱۷-۶-۲ الزامات عمومی در تأمین هوای احتراق

۱۷-۶-۲-۱ برای هر قسمت از ساختمان که در آن دستگاه گازسوز نصب می‌شود برای احتراق کامل در هر یک از دستگاه‌ها باید هوا به مقدار لازم و کافی و با روش مناسب بر اساس شرایط فضای محل نصب، نوع و ظرفیت حرارتی دستگاه گازسوز تأمین شود. (ص ۷۷)

توضیح ۳: تأمین هوا از فضاهایی که ارتباطی با فضای آزاد خارج از ساختمان ندارند مجاز نیست. (ص ۷۸)

۱۷-۶-۳ فضاهای مجاور غیرمجاز در تأمین هوا

تأمین هوای احتراق از فضاهای زیر به‌عنوان فضای مجاور مجاز نیست: (ص ۷۸)

الف) فضاهایی که در آن گازهای خطرناک یا آلوده کننده وجود داشته باشد، مانند پارکینگ‌ها.

ب) فضاهایی که در آن گازها یا بخارهای قابل اشتعال وجود داشته باشد، مانند سالن‌های رنگ و انبار مایعات قابل اشتعال و آرایشگاه‌ها و سالن‌های زیبایی که در آن‌ها معمولاً از مواد شیمیایی (که گازهای قابل اشتعال و یا خورنده تولید و منتشر می‌کنند) استفاده می‌شود. (ص ۷۸)

پ) فضاهایی که در آن گرد و غبار و ذرات مواد جامد انتشار یابد، مانند کارگاه‌های نجاری یا چوب‌بری.

ت) فضاهای موتورخانه ساختمان و فضاهایی مانند محل نصب ژنراتور برق.

ث) فضای اتاق خواب، سرویس بهداشتی حمام، انباری و راه‌پله.

ج) فضای استخر، سونا و جکوزی.

چ) فضای خالی باقی مانده داخل کانال‌ها، بین دیواره داخلی کانال تا جداره لوله‌ها، دودکش‌ها، کانال‌های فلزی و کابل‌ها. (ص ۷۸)

خ) فضای چاه آسانسور و فضای کانال‌های تأسیساتی.

د) فضاهایی که نرخ نفوذ هوای آن‌ها کمتر از ۰/۲ نوبت در ساعت باشد. (ص ۷۸)



۱۷-۶-۴ روش‌های تأمین هوای احتراق

۱۷-۶-۴-۱ تأمین هوای احتراق از طریق یک دریچه باز ثابت

۱۷-۶-۴-۱-۱ در این روش باید فضای محل نصب دستگاه گازسوز مجاور فضای آزاد خارج از ساختمان باشد تا امکان دریافت هوا به صورت مستقیم از فضای آزاد خارج وجود داشته باشد. (ص ۷۹)

۱۷-۶-۴-۱-۲ بالاترین قسمت این دریچه باید در فاصله ۳۰۰ میلی‌متر پایین‌تر از سقف روی جدار مشترک بین فضای داخل و فضای آزاد خارج از ساختمان باشد. (ص ۷۹)

۱۷-۶-۴-۱-۳ حداقل سطح آزاد دریچه باید برابر با ۱۰۰ میلی‌متر مربع به ازای هر ۱۱۷ کیلوکالری بر ساعت ارزش حرارتی ناخالص گاز ورودی به دستگاه / دستگاه‌های گازسوز باشد. (ص ۷۹)

۱۷-۶-۴-۱-۴ در دریچه‌های با مقطع مستطیل اندازه ضلع کوچک نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) باشد.

تبصره ۱: سطح آزاد این دریچه نباید کمتر از مجموع مساحت مجرای دودکش‌های دستگاه‌های گازسوز با دودکش نصب شده در محل باشد.

تبصره ۲: در این روش ارتباط دریچه توسط کانال به فضای آزاد خارج از ساختمان مجاز نیست. (ص ۷۹)

۱۷-۶-۴-۲ تأمین هوای احتراق از طریق دو دریچه باز ثابت

۱۷-۶-۴-۲-۱ در این روش باید فضای محل نصب دستگاه گازسوز مجاور فضای آزاد خارج از ساختمان باشد. (ص ۸۰)

۱۷-۶-۴-۲-۲ محل دریچه‌ها یکی در فاصله ۳۰۰ میلی‌متر پایین‌تر از سقف و دیگری تا فاصله ۳۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف باید باشد. (ص ۸۰)

۱۷-۶-۴-۲-۳ مساحت دریچه‌ها باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر مربع به ازای هر ۱۵۶ کیلوکالری بر ساعت ارزش حرارتی ناخالص گاز ورودی به دستگاه / دستگاه‌های گازسوز باشد. (ص ۸۰)

۱۷-۶-۴-۲-۴ در دریچه‌های با مقطع مستطیل اندازه ضلع کوچک نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) باشد. (ص ۸۰)

۱۷-۶-۴-۳ تأمین هوای احتراق از طریق کانال‌های مستقیم قائم یا افقی

۱۷-۶-۴-۳-۱ در صورت ارتباط با فضای آزاد خارج ساختمان از طریق کانال افقی، مساحت دریچه‌ها و سطح مقطع سراسر کانال باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر مربع به ازای هر ۷۸ کیلوکالری بر ساعت ارزش حرارتی ناخالص گاز ورودی به دستگاه / دستگاه‌های گازسوز باشد. (ص ۸۰)

توضیح: کانال افقی تأمین هوای احتراق که در قسمت بالا قرار می‌گیرد نباید به سمت منبع هوای آزاد شیب رو به پایین داشته باشد. (ص ۸۰)

۱۷-۶-۴-۳-۲ در کانال‌های با مقطع مستطیل اندازه ضلع کوچک کانال نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) باشد. (ص ۸۱)

۱۷-۶-۴-۳-۳ نصب دریچه‌های خطی دکوراتیو با عرض کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) جهت تأمین هوای احتراق مجاز نیست. (ص ۸۱)

۱۷-۶-۴-۴ تأمین هوای احتراق به صورت مکانیکی

۱۷-۶-۴-۴-۱ کمترین مقدار هوایی که توسط سیستم مکانیکی برای تأمین هوای احتراق باید به داخل فضای محل نصب دستگاه / دستگاه‌های گازسوز منتقل شود، ۱ مترمکعب در ساعت به ازای هر ۴۲۴ کیلوکالری در ساعت (۰/۰۴ مترمکعب در دقیقه به ازای هر ۱۰۰۰ کیلوکالری در ساعت) ارزش حرارتی ناخالص گاز ورودی به دستگاه / دستگاه‌های گازسوز باشد. (ص ۸۱)

۱۷-۶-۴-۴-۲ برای مواقع ضروری یا از کار افتادن سیستم تأمین هوای مکانیکی باید سیستمی به‌عنوان پشتیبان نصب شود که به‌طور کامل با سیستم اصلی مطابقت داشته و عملکرد آن همانند سیستم اصلی باشد. (ص ۸۱)

۱۷-۶-۴-۵ تأمین هوای احتراق با استفاده از تأسیسات مهندسی

استفاده از این روش برای موارد خاص بوده و باید با استفاده از روابط محاسباتی و توسط اشخاصی که دارای صلاحیت مربوطه از وزارت راه و شهرسازی باشند انجام شود. (ص ۸۲)

۱۷-۶-۵ فضای محل نصب دستگاه گازسوز

۱۷-۶-۵-۱ فضا با نرخ نفوذ هوای نامشخص

۱۷-۶-۵-۱-۱ اگر حجم فضای محل نصب دستگاه گازسوز برابر یا بیش از ۱ مترمکعب برای هر ۱۷۸ کیلوکالری در ساعت ارزش حرارتی ناخالص گاز ورودی به دستگاه / دستگاه‌های گازسوز آن فضا باشد، تأمین هوای احتراق فضای محل نصب دستگاه گازسوز باید با رعایت الزامات و بر اساس یکی از روش‌های مندرج در بندهای ۱۷-۶-۴-۱ الی ۱۷-۶-۴-۵ انجام شود. (ص ۸۲)

۱۷-۶-۵-۱-۲ اگر حجم فضای محل نصب دستگاه گازسوز کمتر از ۱ مترمکعب برای هر ۱۷۸ کیلوکالری در ساعت ارزش حرارتی ناخالص گاز ورودی به دستگاه / دستگاه‌های گازسوز آن فضا باشد، تأمین هوای احتراق فضای محل نصب دستگاه گازسوز باید با رعایت الزامات و بر اساس یکی از روش‌های مندرج در بندهای ۱۷-۶-۴-۲ الی ۱۷-۶-۴-۵ انجام شود. (ص ۸۲)

۱۷-۶-۶-۶ دربیچه‌ها و کانال‌های تأمین هوای احتراق

۱۷-۶-۶-۱۷ دربیچه‌های تأمین هوای احتراق

۱۷-۶-۶-۱۷-۲ در صورت نصب توری بر روی دربیچه تأمین هوا، اندازه چشمه‌های توری باید حداقل ۷ میلی‌متر ($\frac{1}{4}$ اینچ) بوده و دسترسی مناسب برای بازدید و تمیز کردن آن پیش‌بینی گردد. (ص ۸۵)

۱۷-۶-۶-۱۷-۳ اگر دریچه‌ای از نوع فلزی بر روی دربیچه نصب می‌شود، سطح آزاد آن نباید بیش از ۷۵ درصد محاسبه شود، مگر آن که کارخانه سازنده دریچه درصد دیگری توصیه کرده باشد. (ص ۸۵)

۱۷-۶-۶-۱۷-۴ اگر دریچه‌ای از نوع چوبی بر روی دربیچه نصب می‌شود، سطح آزاد آن نباید بیش از ۲۵ درصد محاسبه شود، مگر آن که کارخانه سازنده دریچه درصد دیگری توصیه کرده باشد. (ص ۸۵)

۱۷-۶-۶-۱۷-۸ در صورت نصب دمپر موتوردار در مسیر تأمین هوای احتراق، این دمپرها باید با مشعل دستگاه گازسوز مرتبط و وابسته باشند؛ به گونه‌ای که با بسته شدن مسیر تأمین هوا، مشعل دستگاه گازسوز نیز به‌طور خودکار خاموش شود. (ص ۸۵)

۱۷-۶-۶-۱۷-۹ نصب دمپر دستی بر روی دهانه ورود هوا یا کانال تأمین هوای احتراق، مجاز نیست. (ص ۸۵)

۱۷-۶-۶-۲ کانال‌های تأمین هوای احتراق

۱۷-۶-۶-۱۷-۱ کانال‌ها باید از جنس فولاد گالوانیزه، فولاد زنگ ناپذیر، آلومینیوم و یا از جنسی همسان از نظر مقاومت در مقابل خوردگی، استحکام و سختی ساخته شوند. (ص ۸۶)

۱۷-۶-۶-۱۷-۴ هر کانال فقط باید برای تأمین هوای یک فضای محل نصب دستگاه گازسوز به کار رود.

۱۷-۶-۶-۱۷-۵ سطح مقطع کانال نباید کمتر از سطح آزاد دهانه متصل به آن باشد. (ص ۸۶)

۱۷-۶-۶-۱۷-۶ سطح آزاد و بدون مانع هر کانال نباید از ۱۰۰۰۰ میلی‌متر مربع (۱۵ اینچ مربع) کمتر باشد.

۱۷-۶-۶-۱۷-۷ در کانال‌های با مقطع مستطیل اندازه ضلع کوچک کانال نباید کمتر از ۸۰ میلی‌متر (۳ اینچ) باشد.

۱۷-۶-۶-۱۷-۹ کانال افقی تأمین هوای احتراق که در زیر سقف نصب می‌شود، نباید به سمت دهانه ورودی هوای آزاد خارج، شیب رو به پایین داشته باشد. (ص ۸۶)

۱۷-۶-۶-۳ تأمین هوای احتراق از کف کاذب

در تأمین هوای احتراق از کف کاذب باید فضای کف کاذب دارای بازشوی دائمی، محافظت شده و دارای ارتباط مستقیم با هوای آزاد بوده و در مسیر جریان هوا تا فضای محل نصب دستگاه گازسوز مانعی وجود نداشته باشد. (ص ۸۶)

۱۷-۶-۶-۱۷-۳-۳ در مناطقی که احتمال بروز سیل یا آب‌گرفتگی وجود دارد، دهانه ورود هوا باید در ارتفاع مناسب جانمایی گردد. (ص ۸۷)

۱۷-۶-۶-۴ تأمین هوای احتراق از فضای زیرشیروانی

۱۷-۶-۶-۱۷-۴-۴ در تأمین هوای احتراق از فضای زیرشیروانی باید این فضا با هوای آزاد خارج از ساختمان به‌صورت مستقیم، دائمی و بسته نشدنی ارتباط داشته و هوای آزاد بیرون باید در مسیر داخل فضای زیرشیروانی تا دهانه ورود هوا به محل نصب دستگاه، بدون هیچ مانعی جریان داشته باشد. (ص ۸۷)

۱۷-۶-۶-۱۷-۳-۴ دهانه کانال ورود هوای احتراق باید دست کم تا ۱۵۰ میلی‌متر (۶ اینچ) بالاتر از کف فضای زیرشیروانی ادامه یابد. (ص ۸۷)

۱۷-۶-۶-۱۷-۴-۴ در صورت عبور هرگونه دودکش از فضای زیرشیروانی، تأمین هوای احتراق از فضای مذکور مجاز نمی‌باشد. (ص ۸۷)

۱۷-۶-۶-۱۷-۵-۴ در صورت نصب توری بر روی دریچه کانالی که به فضای زیرشیروانی منتهی می‌شود، باید اندازه چشمه‌های توری حداقل ۷ میلی‌متر ($\frac{1}{4}$ اینچ) و دسترسی مناسب برای بازدید و تمیز کردن آن پیش‌بینی شود. (ص ۸۷)

۱۷-۷-۲-۷ دودکش‌های دستگاه‌های گازسوز

۱۷-۷-۲-۷-۲ حدود و دامنه کار (ص ۸۹)

۱۷-۷-۳ طراحی دودکش

۱۷-۷-۱-۳ الزامات عمومی

۱۷-۷-۱-۳-۴ دودکش یا هیچ یک از اجزای دودکش نباید از داخل کانال یا پلنوم هوا عبور کند. (ص ۹۰)

۱۷-۷-۱-۳-۵ در دودکش‌های قائم فلزی، سطوح داخل معبر دود باید در برابر خوردگی ناشی از چگالش بخار آب و گازهای خورنده خروجی مقاوم باشد. (ص ۹۰)

۱۷-۷-۱-۳-۶ دودکش قائم باید بر روی پایه‌ای از مصالح ساختمانی مقاوم در برابر وزن دودکش و دست کم ۳ ساعت مقاوم در برابر آتش قرار گیرد. (ص ۹۰)

۱۷-۷-۱-۳-۷ قسمت پایین دودکش قائم در زیر پایین‌ترین اتصال رابط به آن، باید دست کم ۳۰۰ میلی‌متر (۱۲ اینچ) ادامه یابد. (ص ۹۰)



- ۱۷-۳-۷-۱۰ عبور دودکش از فضای بالای سقف کاذب، فضای داخلی و دیوارهای مربوط به استخر، سونا و حمام ممنوع است. در صورت عبور دودکش از مجاورت دیوار فضاهای یاد شده، دیواره معبر دودکش در جوار فضای موصوف باید سیمان اندود شود. (ص ۹۱)
- ۱۷-۳-۷-۱۱ استفاده از لوله‌های قابل انعطاف که دارای درز می‌باشند به‌عنوان دودکش ممنوع است. در طراحی دودکش دستگاه‌های گازسوز فن دار باید الزامات دودکش با جریان مکانیکی رعایت شود. (ص ۹۱)
- ۱۷-۳-۷-۱۲ در صورت عبور دودکش از فضایی غیر از فضای محل نصب دستگاه گازسوز، دودکش باید داخل معبر دودکش مستقلی قرار گیرد و تا فضای آزاد خارج از ساختمان امتداد داشته باشد. (ص ۹۱)
- ۱۷-۳-۷-۱۴ دهانه خروجی دودکش باید مجهز به کلاهکی باشد که جریان دود را مسدود نکند و از ورود آب باران، برف و سایر اشیاء به داخل دودکش و لانه‌گزینی پرندگان جلوگیری به عمل آورد. (ص ۹۱)
- ۱۷-۳-۷-۱۷ در محل عبور دودکش و معبر دودکش از کف، سقف یا بام ساختمان، شکل و اندازه دودکش نباید تغییر نماید. (ص ۹۱)
- ۱۷-۳-۷-۱۸ عبور هرگونه تأسیسات از معبر دودکش ممنوع می‌باشد. (ص ۹۲)
- ۱۷-۳-۷-۲ دودکش با مکش طبیعی**
- ۱۷-۳-۷-۱۲ حداقل سطح مقطع دودکش با مکش طبیعی باید ۷۸۵۰ میلی‌متر مربع (۱۲ اینچ مربع) باشد. استفاده از دودکش با مکش طبیعی که سطح مقطع آن کمتر از مقدار فوق باشد برای انتقال محصولات حاصل از احتراق دستگاه‌های گازسوز ممنوع است. (ص ۹۲)
- ۱۷-۳-۷-۳ حداقل ارتفاع دودکش با مکش طبیعی دستگاه‌های گازسوز باید ۳ متر باشد.
- ۱۷-۳-۷-۴ دودکش با مکش طبیعی باید تا حد ممکن به‌صورت قائم باشد. در محلی که امکان اجرای دودکش به‌صورت قائم وجود ندارد، حداکثر زاویه انحراف از امتداد قائم ۴۵ درجه باید باشد. علاوه بر رعایت حداکثر زاویه انحراف از امتداد قائم، تعداد زانوی مورد استفاده در مسیر دودکش نباید بیش از ۴ عدد باشد. (ص ۹۲)
- تبصره: استفاده از زانوی ۹۰ درجه فقط در محل خروجی دستگاه گازسوز و محل اتصال به ابتدای دودکش مجاز است و در امتداد قائم دودکش ممنوع است. (ص ۹۲)
- ۱۷-۳-۷-۶ اتصال دودکش با مکش طبیعی و دودکش با جریان مکانیکی به یکدیگر ممنوع است. (ص ۹۲)
- ۱۷-۳-۷-۸ دهانه خروجی انتهای بالای دودکش باید تا بام ساختمان ادامه داشته باشد.
- ۱۷-۳-۷-۹ فاصله قائم دهانه خروجی دودکش از تراز زمین پیاده‌رو مجاور، نباید کمتر از ۳ متر باشد. (ص ۹۲)
- ۱۷-۳-۷-۱۰ دهانه خروجی نسبت به بالاترین نقطه بام که دودکش از آن خارج می‌شود، حداقل باید ۱ متر بالاتر قرار گیرد. این دهانه از هر یک از اجزای ساختمان تا فاصله ۳ متر از جداره دودکش، باید حداقل ۶۰۰ میلی‌متر بالاتر باشد. (ص ۹۳)
- ۱۷-۳-۷-۱۱ حداقل فاصله افقی انتهای دودکش با قسمت مکش کولرهای آبی، دریچه‌های تأمین هوای ساختمان یا قسمت مکش دمنده‌های هوا به داخل ساختمان باید ۳ متر در نظر گرفته شود. در صورتی که رعایت این فاصله امکان‌پذیر نباشد، باید انتهای دودکش را ۲ متر بالاتر از آن‌ها در نظر گرفت و با بست یا دیوار حائل مهار نمود. (ص ۹۳)
- ۱۷-۳-۷-۱۲ حداقل فاصله افقی انتهای دودکش با در یا پنجره یا بازشو ساختمان باید حداقل ۳ متر باشد؛ در صورتی که رعایت این فاصله امکان‌پذیر نباشد، باید انتهای دودکش را ۲ متر بالاتر از آن‌ها در نظر گرفت و با بست یا دیوار حائل مهار نمود. (ص ۹۳)
- ۱۷-۳-۷-۳ دودکش با جریان مکانیکی**
- ۱۷-۳-۷-۴ دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید در محل خروجی آن دارای شیب رو به پایین باشد.
- ۱۷-۳-۷-۵ دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی که به‌صورت افقی قرار دارد و محصولات احتراق در سطح افقی تخلیه می‌شود، نباید به سمت آپارتمان، ملک و ساختمان مجاور بوده و باید حداقل ۳ متر از مرز (حریم) ملک یا ساختمان‌های مجاور فاصله داشته باشد. (ص ۹۳)
- ۱۷-۳-۷-۷ دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی نباید در فضای پاسیو یا فضاهای داخلی ساختمان قرار گیرد. (ص ۹۳)
- ۱۷-۳-۷-۹ دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی باید از بخش مکش دستگاه‌های دمنده دار حداقل ۳ متر فاصله افقی و ۱ متر فاصله عمودی داشته باشد. در محلی که رعایت این فاصله امکان‌پذیر نباشد، کاهش فاصله افقی تا ۱ متر در صورتی مجاز است که دهانه خروجی دودکش ۲ متر بالاتر از بخش مکش دستگاه‌های دمنده دار قرار گیرد. (ص ۹۴)
- ۱۷-۳-۷-۱۱ در ساختمان‌های ویلایی دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی که بالاتر از در، پنجره یا بازشوی ساختمان قرار می‌گیرد، باید حداقل ۱۲۰۰ میلی‌متر فاصله افقی و ۳۰۰ میلی‌متر فاصله عمودی داشته باشد. (ص ۹۴)
- تبصره: دهانه خروجی دودکش دستگاه‌های گازسوز چگالشی باید از هر در، پنجره یا بازشوی ساختمان حداقل ۱۲۰۰ میلی‌متر فاصله افقی و ۱۲۰۰ میلی‌متر فاصله عمودی داشته باشد.
- ۱۷-۳-۷-۱۳ فاصله قائم دهانه خروجی دودکش با جریان مکانیکی از تراز زمین پیاده‌رو مجاور یا محل عبور و مرور افراد، نباید کمتر از ۳ متر باشد. (ص ۹۴)

۱۷-۳-۷-۴ جنس دودکش

جنس دودکش‌ها و لوله رابط دودکش در ساختمان‌ها بستگی به دستگاه گازسوز و فن‌آوری استفاده شده در آن و دمای محصولات احتراق خروجی از دستگاه دارد. استفاده از دودکش با مصالح بنایی مانند آجر و سنگ برای دستگاه‌های گازسوز ممنوع است. (ص ۹۴)

۱۷-۳-۷-۴-۱ دودکش فلزی

ب) دودکش فلزی در خارج از ساختمان باید دارای پوشش مناسب به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت به عایق حرارتی آن باشد. (ص ۹۵)
 ت) در دستگاه‌های گازسوز که دمای محصولات احتراق آن در نقطه ورود به دودکش کمتر از ۱۶۵ درجه سلسیوس است، جنس دودکش باید از نوع مقاوم در مقابل خوردگی، مانند فولاد زنگ ناپذیر باشد یا سطوح داخلی دودکش فلزی باید با این‌گونه مصالح حفاظت شود. (ص ۹۵)
 ج) دودکش قائم فلزی باید با پیش‌بینی انبساط و انقباض ناشی از گرما و سرما ساخته و نصب شود. (ص ۹۵)

۱۷-۳-۷-۴-۲ دودکش سیمانی سفالی و سرامیکی

ب) دودکش باید در برابر خوردگی، ساییده شدن و ترک برداشتن ناشی از تماس با گازهای حاصل از احتراق، تا دمای ۵۳۸ درجه سلسیوس مقاوم باشد. (ص ۹۵)
 پ) دودکش باید هم‌زمان با ساخت معبر دودکش با مصالح بنایی در داخل آن قرار گیرد و قطعات آن با دقت با یکدیگر متصل شده و درزهای بین قطعات با مواد نسوز هوابند شود. (ص ۹۵)

ت) به جز وزن دودکش، هیچ بار دیگری نباید بر پایه‌های دودکش وارد شود، مگر آن‌که در طراحی دودکش برای آن بار اضافه پیش‌بینی‌های لازم به عمل آمده باشد. (ص ۹۵)

۱۷-۳-۷-۴-۳ دودکش UPVC

ب) جنس غلافی فلزی دودکش‌های UPVC باید از ورق گالوانیزه با ضخامت مقادیر مندرج در جدول ۱۷-۷-۱ باشد. (ص ۹۶)

۱۷-۳-۷-۴-۴ دودکش فولادی ضدزنگ (Stainless Steel)

الف) این نوع دودکش در دیگ‌های چگالشی کاربرد داشته، ورق مورد استفاده در این نوع دودکش‌ها می‌بایست از نوع Stainless Steel ۳۱۶L باشد. (ص ۹۶)

جدول ۱۷-۷-۱ ضخامت ورق فولادی ضدزنگ (ص ۹۶)

قطر دودکش گرد (میلی‌متر)	حداقل ضخامت ورق (میلی‌متر)
تا ۴۰۶	۰/۸
۴۰۷ تا ۴۵۷	۱
بزرگ‌تر از ۴۵۷	۲

۱۷-۷-۴ معبر دودکش

۱۷-۷-۴-۱ معبر دودکش خارج از ساختمان

ب) جنس معبر دودکش فلزی باید از لوله سیاه یا ورق سیاه فولادی با حداقل ضخامتی برابر با مقادیر جدول ۱۷-۷-۲ باشد. استفاده از سایر لوله‌ها یا ورق‌های فلزی با همان استحکام و همان مقاومت در برابر خوردگی، مجاز است. استفاده از پروفیل‌های فلزی برای تقویت معبر دودکش فلزی و اتصال قطعات به صورت جوشی یا پرچی یا با پیچ و مهره مجاز است. (ص ۹۶)

جدول ۱۷-۷-۲ ضخامت ورق فولادی معبر دودکش فلزی (ص ۹۷)

سطح مقطع (سانتی‌متر مربع)	حداقل ضخامت ورق (میلی‌متر)
تا ۹۹۵	۱/۵
۹۹۶ تا ۱۲۹۰	۲
۱۲۹۱ تا ۱۶۴۰	۲/۵
بزرگ‌تر از ۱۶۴۰	۳/۵

ث) معبر دودکش با مصالح بنایی با استفاده از مصالح نسوختنی مانند سنگ، آجر یا بتن باید ساخته شود. (ص ۹۷)

ج) محصولات احتراق باید از طریق دودکش‌های نصب شده داخل معبر دودکش منتقل شوند. بین جداره خارجی عایق حرارتی دودکش‌ها و جداره داخلی معبر دودکش باید فضای خالی وجود داشته باشد تا در صورت نشستی، محصولات احتراق از طریق معبر دودکش به فضای آزاد منتقل شوند.

ح) استفاده از زانوی ۹۰ درجه در امتداد مسیر معبر دودکش ممنوع است. حداکثر زاویه انحراف از امتداد قائم باید ۴۵ درجه باشد. (ص ۹۷)

خ) معبر دودکش باید تا بالاترین نقطه در پشت‌بام ادامه داشته باشد.

د) در انتهای پایین معبر دودکش برای تمیز کردن ادواری، باید دریچه بازدید هوا بند و مقاوم در برابر خوردگی پیش‌بینی شود. فاصله پایین‌ترین نقطه دریچه تا کف زمین باید حداقل ۳۰۰ میلی‌متر باشد. ارتفاع این دریچه باید حداقل ۱۵۰ میلی‌متر باشد و لبه بالایی آن حداقل ۱۵۰ میلی‌متر پایین‌تر از اتصال پایین‌ترین لوله رابط به دودکش باشد. (ص ۹۸)

۱۷-۷-۴-۲ معبر دودکش داخل ساختمان

ث) استفاده از زانوی ۹۰ درجه در امتداد مسیر معبر دودکش ممنوع است. حداکثر زاویه انحراف از امتداد قائم ۴۵ درجه باید باشد. (ص ۹۸)
 ج) معبر دودکش باید از فاصله ۳۰۰ میلی‌متر پایین‌تر از نقطه قرارگیری ابتدای دودکش داخل آن تا پشت‌بام به صورت یکپارچه اجرا شود و نباید هیچ‌گونه دریچه در مسیر آن وجود داشته باشد یا ارتباطی با فضاهایی مانند فضای زیر سقف کاذب داشته باشد. (ص ۹۸)
 ح) انتهای بالایی معبر دودکش باید به فضای آزاد مرتبط باشد تا در صورت نشت احتمالی محصولات احتراق داخل آن به فضای آزاد خارج از ساختمان هدایت شوند. (ص ۹۸)

ذ) عبور دودکش از فضای بالای سقف کاذب، فضای داخلی و دیوارهای مربوط به استخر، سونا و حمام و چاه آسانسور ممنوع است. در صورت عبور دودکش از مجاورت دیوار فضاهای یاد شده، باید دیواره معبر دودکش در جوار فضای موصوف سیمان اندود شود. (ص ۹۹)

۱۷-۷-۵ لوله رابط دودکش

۱۷-۷-۱-۱ لوله رابط دودکش باید در همان فضایی که دستگاه در آن قرار دارد، نصب و قابل دسترسی باشد و نباید در مسیر تردد یا در معرض ضربه فیزیکی باشد.

۱۷-۷-۴-۵ لوله رابط دودکش با مکش طبیعی از محل اتصال به دستگاه تا نقطه اتصال به دودکش باید دارای شیب حداقل ۲ درصد به طرف بالا باشد.

۱۷-۷-۵-۵ حداقل اندازه مساحت دهانه لوله رابط باید برابر با مساحت دهانه خروجی محصولات احتراق از دستگاه گازسوز باشد. (ص ۹۹)

۱۷-۷-۵-۶ مسیر لوله رابط دودکش باید تا حد ممکن کوتاه و مستقیم باشد و استفاده از زانو با زاویه بیش از ۹۰ درجه در مسیر آن مجاز نیست. (ص ۹۹)

۱۷-۷-۵-۸ حداکثر طول لوله رابط دودکش باید ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) قطر آن باشد. در صورتی که طول لوله رابط از ۴۵۰ میلی‌متر (۱۸ اینچ) برای هر ۲۵۰ میلی‌متر (۱ اینچ) قطر آن بیشتر باشد، باید از طریق افزایش قطر یا ارتفاع کل دودکش، ظرفیت مورد نظر تأمین شود. در هر حال طول لوله رابط نباید از ۷۵ درصد ارتفاع دودکش قائم بیشتر باشد. (ص ۱۰۰)

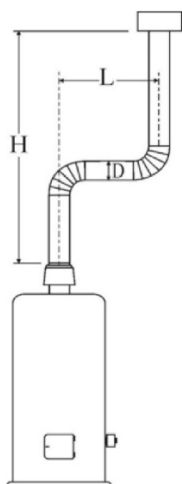
۱۷-۷-۵-۱۰ جنس لوله رابط دودکش باید از لوله یا ورق فولادی گالوانیزه با ضخامتی برابر با مقادیر جدول ۱۷-۷-۳ باشد. ساخت لوله رابط دودکش از سایر لوله‌ها یا ورق‌های فلزی با همان استحکام و همان مقاومت در برابر خوردگی، مجاز است. استفاده از پروفیل‌های فلزی برای تقویت لوله رابط دودکش و اتصال قطعات به صورت جوشی یا پرچی یا با پیچ و مهره مجاز است. (ص ۱۰۰)

جدول ۱۷-۷-۳ ضخامت ورق فولادی لوله رابط دودکش (ص ۱۰۰)

قطر لوله رابط دودکش		ضخامت ورق فولادی گالوانیزه	
میلی‌متر	اینچ	میلی‌متر	اینچ
تا ۱۲۰	تا ۵	۰/۶	۰/۲۲
از ۱۲۰ تا ۲۲۰	از ۵ تا ۹	۰/۷	۰/۲۸
از ۲۲۰ تا ۴۰۰	از ۹ تا ۱۶	۰/۹	۰/۳۴
۴۰۰ و بیشتر از آن	۱۶ و بیشتر از آن	۱/۵	۰/۶۴

۱۷-۷-۵-۱۱ عبور لوله رابط دودکش از کف، سقف، دیوار یا پارتیشن ساخته شده از مواد و مصالح سوختنی یا دیواره مقاوم در برابر آتش ممنوع می‌باشد. (ص ۱۰۰)

۱۷-۷-۶ تعیین قطر دودکش مستقل برای یک دستگاه گازسوز



$H =$ ارتفاع کل دودکش بر حسب متر.

$L =$ طول لوله رابط بر حسب متر.

شکل ۱۷-۷-۱ استفاده برای دستگاه گازسوز (ص ۱۰۱)

جدول ۱۷-۷-۴ ظرفیت دودکش‌های تک جداره پیش‌ساخته برای استفاده یک دستگاه گازسوز (ص ۱۰۲)

ارتفاع (متر) H	طول افقی لوله رابط (متر) L	قطر دودکش (میلی‌متر)				
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری)						
۳	۰	۲۱/۲۰	۵۱/۰۰	۹۳/۹۰	۱۵۳/۰۰	۲۳۰/۳۰
	۰/۶	۱۶/۹۰	۴۲/۴۰	۷۸/۵۰	۱۲۷/۵۰	۱۹۱/۹۰
	۱/۵	۱۵/۴۰	۳۸/۶۰	۷۲/۹۵	۱۲۱/۲۰	۱۸۲/۸۰
	۳	۱۳/۶۰	۳۶/۱۰	۶۹/۲۰	۱۱۴/۹۰	۱۷۶/۸۰
	۴/۵	۱۱/۶۰	۳۲/۸۰	۶۵/۱۵	۱۰۹/۱۰	۱۶۸/۲۰
۴/۵	۰	۲۳/۰۰	۵۶/۳۰	۱۰۶/۱۰	۱۷۲/۷۰	۲۶۲/۶۰
	۰/۶	۱۸/۲۰	۴۷/۰۰	۸۸/۴۰	۱۴۳/۹۰	۲۱۸/۴۰
	۱/۵	۱۶/۹۱	۴۲/۹۰	۷۲/۱۰	۱۳۶/۴۰	۲۰۸/۳۰
	۳	۱۴/۶۰	۳۹/۹۰	۷۷/۸۰	۱۲۹/۸۰	۲۰۰/۷۵
	۴/۵	۱۲/۶۲	۳۶/۴۰	۷۳/۵۰	۱۲۳/۲۰	۱۹۱/۹۰
۶	۰	مجاز نیست	۲۳/۳۰	۶۸/۹۰	۱۱۷/۷۰	۱۸۳/۳۰
	۰/۶	۲۵/۵۰	۶۲/۶۰	۱۱۸/۷۰	۱۹۴/۴۰	۳۰۰/۵۰
	۱/۵	۲۰/۲۰	۵۲/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۶۱/۹۰	۲۵۰/۰۰
	۳	۱۸/۷۰	۴۸/۵۰	۹۱/۹۰	۱۵۴/۰۰	۲۳۸/۶۰
	۴/۵	۱۶/۴۰	۴۴/۹۰	۸۷/۱۰	۱۴۴/۲۰	۲۲۹/۸۰
۹	۰	مجاز نیست	۳۷/۶۰	۷۷/۳۰	۱۳۲/۶۰	۲۱۰/۱۰
	۰/۶	۲۷/۳۰	۶۹/۷۰	۱۳۳/۶۰	۲۲۱/۷۰	۳۴۰/۶۰
	۱/۵	۲۱/۲۰	۵۸/۱۰	۱۱۱/۴۰	۱۸۴/۳۰	۲۸۷/۹۰
	۳	۱۹/۷۰	۵۲/۰۰	۱۰۳/۵۰	۱۷۵/۲۵	۲۷۲/۷۰
	۴/۵	۱۷/۱۷	۴۹/۵۰	۹۸/۰۰	۱۶۵/۶۵	۲۶۵/۱۵
۱۵	۰	مجاز نیست	۴۴/۷۰	۹۲/۴۰	۱۵۷/۸۰	۲۵۱/۵۰
	۰/۶	مجاز نیست	۴۱/۲۰	۸۶/۹۰	۱۵۰/۵۰	۲۴۲/۴۰
	۱/۵	مجاز نیست	۷۴/۵۰	۱۳۶/۴۰	۲۲۴/۷۰	
	۳	مجاز نیست	۷۸/۳۰	۱۴۹/۰۰	۲۴۷/۵۰	۳۹۱/۴۰
	۴/۵	مجاز نیست	۶۵/۶۵	۱۲۴/۲۰	۲۰۷/۱۰	۳۲۵/۷۵
۱۵	۰	مجاز نیست	۵۹/۱۰	۱۱۹/۷۰	۱۹۷/۰۰	۳۱۰/۶۰
	۰/۶	مجاز نیست	۵۵/۸۰	۱۱۵/۱۵	۱۸۴/۳۰	۳۰۰/۵۰
	۱/۵	مجاز نیست	۵۰/۵۰	۱۰۲/۸۰	۱۷۸/۰۰	۲۸۵/۳۵
	۳	مجاز نیست	۴۷/۰۰	۹۷/۰۰	۱۶۹/۲۰	۲۷۲/۷۰
	۴/۵	مجاز نیست	۸۳/۳۰	۱۵۲/۸۰	۲۵۵/۱۰	

۱۷-۷-۷ دودکش مشترک

در طراحی دودکش مشترک الزامات زیر باید رعایت شود: (ص ۱۰۳)

۱۷-۷-۷-۱ تمامی دستگاه‌های متصل به دودکش مشترک می‌بایست به کنترل‌های ایمنی مجهز باشند.

۱۷-۷-۷-۲ استفاده از دودکش مشترک فقط برای دستگاه‌های گازسوزی که هوای موردنیاز احتراق آن‌ها از فضای آزاد خارج از ساختمان تأمین شود، مجاز است. (ص ۱۰۳)

۱۷-۷-۷-۳ استفاده از دودکش مشترک در داخل واحدهای آپارتمانی ممنوع است.

۱۷-۷-۷-۴ دودکش مشترک برای دو دستگاه گازسوز که در یک طبقه نصب می‌شوند، باید نزدیک‌تر یا مستقیم روی دستگاه گازسوز با ظرفیت حرارتی کمتر قرار گیرد. (ص ۱۰۳)

۱۷-۷-۷-۵ دودکش مشترک برای دستگاه‌های گازسوزی که فضای اختصاصی مانند موتورخانه‌ها نصب می‌شوند در صورتی مجاز است که محل نصب دستگاه‌های گازسوز فضایی با درب مستقل داشته باشد و هوای احتراق آن مطابق الزامات فصل ۱۷-۶ به صورت مستقیم از فضای آزاد خارج از ساختمان تأمین شود. (ص ۱۰۳)

۶-۷-۷-۱۷ طراحی و اجرای دودکش مشترک برای دستگاه‌های گازسوز که در طبقات متوالی قرار دارند حداکثر تا ۵ طبقه به شرطی مجاز است که هوای موردنیاز احتراق به صورت مستقیم از فضای آزاد تأمین شود و دستگاه، خارج از فضای داخلی واحد که دسترسی آن از همان واحد است، نصب شود. علاوه بر آن باید دودکش آن‌ها با مکش طبیعی باشد. (ص ۱۰۳)

۸-۷-۷-۱۷ استفاده از دودکش مشترک برای پکیج‌های فن دار ممنوع است.

۹-۷-۷-۱۷ اتصال دودکش دستگاه‌های گازسوز فن دار و دودکش دستگاه گازسوز بدون فن به یک دودکش مشترک مجاز نیست. (ص ۱۰۳)

۱۰-۷-۷-۱۷ لوله‌های رابط دستگاه‌های گازسوز با دودکش مشترک در محل اتصال به بخش قائم دودکش نباید مقابله یکدیگر قرار گیرند.

۱۱-۷-۷-۱۷ سهرای مورد استفاده برای اتصال لوله‌های رابط به دودکش مشترک باید هم سایز دودکش مشترک در محل اتصال لوله رابط به بخش قائم دودکش باشد. (ص ۱۰۳)

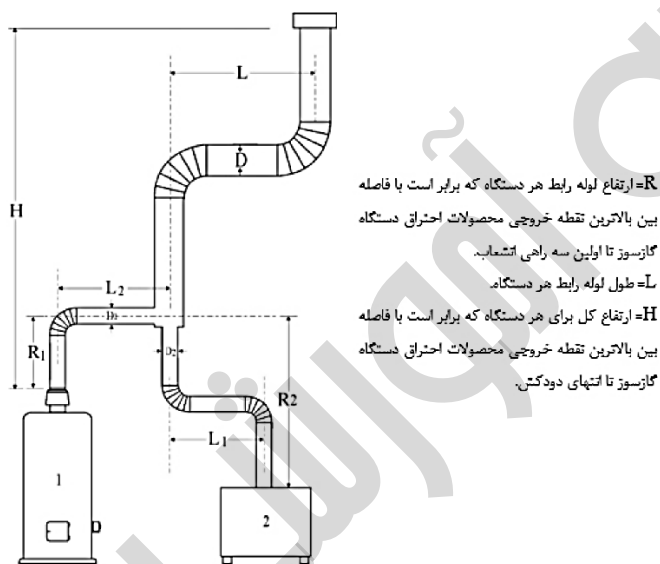
۱۳-۷-۷-۱۷ اتصال لوله‌های رابط دودکش مشترک فقط باید با استفاده از سهرای اتصال پیش‌ساخته در بخش قائم دودکش انجام شود. گرفتن انشعاب با روش‌های دیگر مجاز نیست. (ص ۱۰۴)

۸-۷-۱۷ تعیین قطر دودکش مشترک و لوله رابط

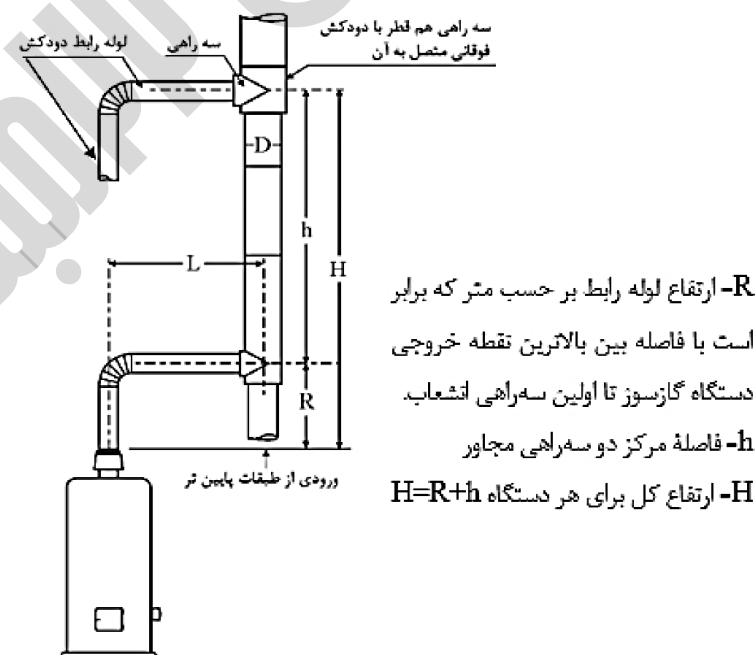
۳-۸-۷-۱۷ در دودکش‌های مشترک می‌توان حداکثر قطر محاسبه شده دودکش را از ابتدا تا انتها یکسان در نظر گرفت. (ص ۱۰۴)

۴-۸-۷-۱۷ بدون در نظر گرفتن جدول ظرفیت، در صورت برابر بودن قطر لوله رابط با قطر دودکش مشترک، باید قطر دودکش مشترک در جدول حداقل یک اندازه بزرگ‌تر در نظر گرفته شود. (ص ۱۰۴)

مبحث ۱۷



شکل ۲-۷-۱۷ دودکش برای دو یا چند دستگاه گازسوز که در یک طبقه نصب شده‌اند (ص ۱۰۵)



شکل ۳-۷-۱۷ دودکش مشترک در طبقات متوالی ساختمان‌ها (ص ۱۰۶)

جدول ۱۷-۷-۵ ظرفیت دودکش‌های مشترک فلزی بدون لوله رابط (ص ۱۰۷)

ارتفاع H(متر)	قطر دودکش مشترک				
	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰
	حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری)				
۳	۱۴/۹۰	۳۴/۳۰	۶۳/۱۰	۹۹/۷۰	۱۴۱/۴۰
۴/۵	۱۷/۹۰	۴۲/۴۰	۷۷/۰۰	۱۲۱/۲۰	۱۷۴/۲۰
۶	۲۰/۲	۴۷/۰۰	۸۵/۹۰	۱۳۸/۹۰	۱۹۹/۵۰
۹	مجاز نیست	۵۴/۳۰	۱۰۱/۰۰	۱۶۴/۱۰	۲۳۷/۴۰
۱۵	مجاز نیست	مجاز نیست	۱۲۳/۷۰	۲۰۴/۵۰	۳۰۰/۵۰

جدول ۱۷-۷-۶ ظرفیت لوله رابط دودکش (ص ۱۰۷)

ارتفاع H(متر)	ارتفاع رابط (متر) R	قطر لوله رابط (میلی‌متر) D		
		۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰
		حداکثر ظرفیت حرارتی دستگاه‌های گازسوز (۱۰۰۰ کیلوکالری)		
۴/۵	۰/۳	۱۱/۱۰	۲۹/۵۰	۶۰/۶۰
	۰/۶	۱۴/۱۰	۳۳/۸۰	۶۶/۹۰
	۰/۹	۱۶/۲۰	۳۹/۱۰	۷۵/۲۰
۹ و بیشتر	۰/۳	۱۲/۴۰	۳۲/۶۰	۶۸/۲۰
	۰/۶	۱۴/۶۰	۳۶/۶۰	۷۴/۵۰
	۰/۹	۱۷/۲۰	۴۱/۴۰	۸۱/۱۰

۱۷-۷-۹ ضوابط عمومی مربوط به طراحی و نصب دودکش‌ها

۱۷-۷-۹-۱ گازهای حاصل از احتراق دستگاه‌های گازسوز باید مطابق این مقررات به‌طور مستقیم و بدون برخورد با مانع، به فضای آزاد خارج از ساختمان هدایت شود. (ص ۱۰۸)

۱۷-۷-۹-۲ اتصال دستگاه گازسوز به محلی که قطر دهانه دودکش از قطر دهانه خروجی محصولات احتراق آن کوچک‌تر باشد مجاز نیست.

۱۷-۷-۹-۳ ارتفاع دهانه دودکش بخاری دیواری باید حداقل ۱۲۰ سانتیمتر بالاتر از کف محل نصب قرار داشته باشد. (ص ۱۰۸)

۱۷-۷-۹-۴ در صورت استفاده از دودکش مشترک در ساختمان‌های بیش از پنج طبقه، برای هر پنج طبقه یک دودکش مشترک بر اساس الزامات این مبحث مجاز است.

۱۷-۷-۹-۵ معبر دودکش باید از بالا به هوای آزاد ارتباط داشته باشد و نباید به فضاهای داخلی ساختمان راه داشته باشد. (ص ۱۰۸)

۱۷-۷-۹-۶ در صورتی که در ساختمان‌های موجود، دودکش بدون معبر یا بدون کانال از مجاور دیوارهای داخلی و یا خارجی واحدهای مسکونی عبور نماید، نصب سنسور منوکسید کربن در واحدهای مسکونی مذکور الزامی می‌باشد. (ص ۱۰۸)

۱۷-۷-۹-۷ کلیه محل‌های اتصال دودکش‌ها باید به‌طور کامل دودبند باشند.

تبصره: چنانچه قطعات دودکش از نوع نر و ماده فراهم نباشد، استفاده از قطعات لوله‌های پیش‌ساخته سر صاف مشروط به کاربرد اتصالات مناسب (برای اتصال دادن دو قطعه دودکش) به همراه مواد دودبند کننده خواهد بود. (ص ۱۰۸)

۱۷-۸ بازرسی، کنترل کیفیت، آزمایش، صدور تأییدیه، تحویل و تزیین گاز

۱۷-۸-۱-۱ کنترل کیفیت

۱۷-۸-۱-۱-۲ بررسی طرح ارائه شده، امکان اجرا و صدور تأییدیه طرح در صورت مطابقت با الزامات این مقررات، بر عهده ناظر است. طراح موظف به اصلاح طرح و تطبیق آن با مقررات و ارجاع آن برای صدور تأییدیه طرح از طرف ناظر می‌باشد. (ص ۱۱۲)

۱۷-۸-۱-۱-۳ کلیه موارد اجرایی شامل اجرای لوله‌کشی گاز، نصب درپچه‌ها و کانال‌های تأمین هوای احتراق، نصب و اجرای دودکش‌ها و سایر موارد اجرایی مرتبط با سامانه گاز ساختمان باید مطابق الزامات این مبحث باشد و توسط مجری انجام شود. (ص ۱۱۲)

۱۷-۸-۱-۱-۴ مسئولیت کنترل کیفیت و گواهی اتمام عملیات سیستم لوله‌کشی گاز در تمامی مراحل مطابق با الزامات این مبحث و همچنین حصول اطمینان از مناسب بودن دودکش‌ها و مجاری تهویه لوازم گازسوز بر عهده ناظر است. (ص ۱۱۲)



۱۷-۸-۲-۱-۵ نصب دستگاه‌های گازسوز، نصب لوله رابط دودکش، کنترل نهایی مکش دودکش‌ها، مجاری تأمین هوای احتراق، راه‌اندازی و آزمایش عملکرد دستگاه‌های گازسوز بر عهده نصاب مجاز و مورد تأیید سازنده دستگاه گازسوز یا اشخاص دارای صلاحیت از وزارت راه و شهرسازی می‌باشد. (ص ۱۱۲)

۱۷-۸-۳ آزمایش لوله‌کشی گاز

برای اطمینان از استحکام و هوابند بودن لوله‌کشی گاز اجرا شده، تمام قطعات و اجزای لوله‌کشی باید تحت آزمایش قرار گیرند. آزمایش لازم برای تعیین استحکام و نشتی باید در دو مرحله جداگانه انجام شود؛ مرحله اول، آزمایش مقاومت است که برای تعیین استحکام و مقاومت اجزای لوله‌کشی بوده و مرحله دوم، آزمایش نشت است که بعد از آزمایش مقاومت، برای اطمینان از هوابند بودن انجام می‌شود. (ص ۱۱۳)

۱۷-۸-۳-۱ الزامات عمومی در انجام آزمایش‌های لوله‌کشی گاز

۱۷-۸-۳-۱-۱ آزمایش‌ها باید با استفاده از یکی از گازهای هوا، نیتروژن، دی‌اکسید کربن یا گازهای بی‌اثر انجام شود. استفاده از اکسیژن برای انجام آزمایش‌ها ممنوع است. (ص ۱۱۳)

۱۷-۸-۳-۱-۲ انواع آزمایش‌ها و بازرسی‌های غیر مخرب نظیر رادیوگرافی، تست‌های اولتراسونیک، ذرات مغناطیسی و مایعات نافذ موردنیاز این بخش از مقررات نیستند.

۱۷-۸-۳-۱-۳ فشارسنج‌هایی که در آزمایش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند باید دارای دقت کافی باشند. در صورت استفاده از فشارسنج‌های عقربه‌ای، قطر صفحه نمایش باید حداقل ۵۰ میلی‌متر و دامنه کاری آن برای آزمایش مقاومت باید متناسب با فشار نهایی و حداکثر بین صفر تا ۳ بار (صفر تا ۴۵ پوند بر اینچ مربع) باشد. دامنه کاری فشارسنج برای آزمایش نشت باید متناسب با فشار نهایی و حداکثر بین صفر تا ۱ بار (صفر تا ۱۵ پوند بر اینچ مربع) باشد. فشارسنج مورد استفاده بایستی دارای گواهی کالیبراسیون باشد و از شروع تاریخ اعتبار بیش از شش ماه سپری نشده باشد. (ص ۱۱۳)

۱۷-۸-۳-۱-۴ در صورتی که بخشی از لوله‌کشی گاز توکار قبل از سایر قسمت‌ها پوشانده و آزمایش‌های مربوط به آن تکمیل شده باشد، تکرار آزمایش این قسمت به صورت یکپارچه با بقیه لوله‌کشی مشابه بندهای ذی‌ربط فوق، الزامی است. (ص ۱۱۴)

۱۷-۸-۳-۱-۵ چنانچه سیستم لوله‌کشی به دو یا چند قسمت تقسیم و هر قسمت جداگانه تحت آزمایش فشار قرار گیرد و قسمت‌های رابط برای اتصال قسمت‌های مجزا به یکدیگر چه تحت آزمایش قرار گرفته چه نگرفته باشند، باید مجموعه لوله‌کشی به صورت یکپارچه تحت آزمایش قرار داده شود. (ص ۱۱۴)

۱۷-۸-۳-۱-۸ در صورتی که نتیجه آزمایش مقاومت مورد قبول نباشد، باید اشکالات رفع شده و آزمایش تکرار شود. (ص ۱۱۴)

۱۷-۸-۳-۲ آزمایش مقاومت

در این آزمایش لوله‌کشی گاز باید با فشار حدود ۲ بار (۳۰ پوند بر اینچ مربع) به مدت یک ساعت از نظر استحکام و تحمل فشار کنترل شود. (ص ۱۱۴)

۱۷-۸-۳-۲-۱ شیرهای اصلی و فرعی باید به صورت کامل باز باشند.

۱۷-۸-۳-۲-۲ شیرهای مصرفی باید به صورت نیمه باز بوده و با درپوش، خروجی آن‌ها مسدود شود.

۱۷-۸-۳-۲-۵ فشار داخل سیستم با استفاده از فشارسنج نصب شده روی یکی از شیرهای مصرفی با فشار ۲ بار (۳۰ پوند بر اینچ مربع) تنظیم شود. (ص ۱۱۴)

۱۷-۸-۳-۲-۸ پس از گذشت یک ساعت از زمان تنظیم فشار، اگر هیچ‌گونه فوران، تخلیه یا کاهش فشاری در فشارسنج مشاهده نشود، آزمایش مورد قبول است. (ص ۱۱۵)

۱۷-۸-۳-۳ آزمایش نشت

این آزمایش باید پس از انجام آزمون مقاومت و صحت آن انجام شود. در این آزمایش لوله‌کشی گاز باید با فشار ۰/۷ بار (۱۰ پوند بر اینچ مربع) به مدت ۲۴ ساعت تحت فشار قرار داده و از حیث نشتی کنترل شود. (ص ۱۱۵)

مراحل آزمایش باید به شرح زیر باشد:

۱۷-۸-۳-۳-۴ فشار داخل سیستم با استفاده از فشارسنج نصب شده روی یکی از شیرهای مصرفی با فشار ۰/۷ بار (۱۰ پوند بر اینچ مربع) تنظیم شود. (ص ۱۱۵)

۱۷-۸-۳-۳-۶ در صورتی که فشارسنج افت فشاری مشاهده شد باید کلیه اجزا و قطعات بررسی شده و علت کاهش فشار مشخص شود. پس از تشخیص علت، باید نسبت به رفع آن اقدام و مراحل فوق تکرار شود. آزمایش تا زمانی که مورد قبول نباشد باید تکرار شود. (ص ۱۱۵)

۱۷-۸-۳-۳-۷ پس از گذشت ۲۴ ساعت از زمان تنظیم فشار، اگر هیچ‌گونه افت فشاری در فشارسنج مشاهده نشود، آزمایش مورد قبول است.

۱۷-۸-۴ صدور تأییدیه عملیات اجرایی

تأییدیه باید زمانی صادر شود که کلیه عملیات ساختمانی به پایان رسیده و سامانه آماده تزریق گاز، راه‌اندازی و بهره‌برداری باشد. (ص ۱۱۶)

۱۷-۸-۵ برقراری جریان گاز

تبصره: حضور مالک و بهره‌بردار در زمان وصل و تحویل گاز الزامی می‌باشد و در صورت درخواست مالک، تحویل گاز به بهره‌بردار می‌بایست در حضور مجری سیستم لوله‌کشی گاز انجام شود. (ص ۱۱۶)

۱۷-۸-۶ بررسی نشت گاز در سیستم لوله‌کشی گازدار

در صورت نیاز به حصول اطمینان از عدم نشتی در سیستم لوله‌کشی گازدار این فرآیند با استفاده از کنتور گاز یا فشارسنج به شرح ذیل صورت می‌پذیرد: (ص ۱۱۶)

۱۷-۸-۶-۱ بررسی نشت گاز با استفاده از کنتور

برای انجام این آزمایش باید شیر اصلی و شیرهای فرعی در حالت باز و تمام شیرهای مصرف در حالت بسته قرار داشته باشند. سپس با دقت، شماره انداز کنتور به مدت ۱۵ دقیقه کنترل شود. اگر شماره انداز در این مدت حرکت کرد، دلیل وجود نشت در سیستم لوله‌کشی می‌باشد. اگر شماره انداز حرکتی نکرد، برای اطمینان از صحت کار کنتور باید شمعک یکی از دستگاه‌های گازسوز را روشن کرد و دوباره شماره انداز را به مدت ۱۵ دقیقه زیر نظر گرفت. در این حالت عقربه یا شماره انداز باید حرکت کرده و مصرف گاز شمعک را نشان دهد. (ص ۱۱۷)

۱۷-۸-۶-۲ بررسی نشت گاز با استفاده از فشارسنج

در این روش باید از فشارسنجی که دارای صفحه نمایش با قطر حداقل ۱۰۰ میلی‌متر و حداکثر تا ۲۵۰ میلی‌متر ستون آب مدرج شده باشد، استفاده شود. فشارسنج باید به یکی از شیرهای مصرف وصل شده و سپس شیر اصلی گاز باز شود. پس از این که فشار به حد ثابتی رسید، باید شیر اصلی گاز بسته شود. پس از بستن شیر اصلی و ثابت شدن فشار، اگر فشارسنج تا مدت ۳ دقیقه هیچ فشاری را نشان ندهد، لوله‌کشی گاز نشتی ندارد. (ص ۱۱۷)

توضیح: اگر به وسیله روش‌های فوق وجود نشتی گاز مشاهده شد، باید تمام شیرها و مجاری خروجی مربوط به این سیستم آزمایش شود. در صورت حصول اطمینان از بسته بودن کلیه شیرها و نشت نداشتن هیچ‌یک از این اجزا، باید لوله‌کشی گاز از نظر نشتی کنترل شود. در این شرایط باید شیر اصلی گاز بسته و محل نشت گاز مشخص شود و پس از انجام تعمیرات لازم برای برطرف کردن نشتی باید آزمایش‌های مذکور در بندهای ۱۷-۸-۳ و ۱۷-۸-۶ تکرار شود. (ص ۱۱۷)

تذکر: برای پیدا کردن محل نشتی گاز هرگز از شعله استفاده نشود، برای این کار باید از مایع کف کننده مانند صابون یا مایع ظرف‌شویی استفاده شود. (ص ۱۱۷)

۱۷-۸-۷ آزمایش مجدد سیستم لوله‌کشی در صورت برقرار نشدن جریان گاز به مدت طولانی

چنانچه از زمان نتیجه قبولی آزمایش‌های مقاومت و نشتی بیش از شش ماه گذشته و جریان گاز در سیستم لوله‌کشی برقرار نشده باشد، انجام مجدد آزمایش نشتی، الزامی است. آزمایش‌ها باید توسط مجری مطابق بند ۱۷-۸-۳ انجام و توسط ناظر کنترل شود. در صورت مورد قبول بودن آزمایش‌های انجام شده و نتایج آن‌ها، برقراری جریان گاز بلا مانع است. (ص ۱۱۷)

۱۷-۹-۹ نصب، راه‌اندازی و بهره‌برداری از سامانه گاز ساختمان

۱۷-۹-۲ نصب و راه‌اندازی دستگاه‌های گازسوز

۱۷-۹-۲-۵ قبل از اتصال هر دستگاه گازسوز به لوله‌کشی گاز، باید اطمینان حاصل شود که دستگاه برای استفاده از گاز طبیعی تنظیم شده باشد. کنترل این امر به عهده نصاب مجاز است. (ص ۱۱۹)

۱۷-۹-۲-۱۳ اتصال دستگاه گازسوز به شیر مصرف باید فقط با استفاده از لوله فلزی، لوله مسی، شیلنگ فلزی خرطومی و شیلنگ لاستیکی/پلاستیکی و اتصالات مناسب که دارای نشان استاندارد ملی باشند، انجام شود. (ص ۱۲۰)

۱۷-۹-۳ نکات قابل توجه در دوره بهره‌برداری

۱۷-۹-۳-۳ مسدود نمودن یا نصب مانعی که جریان هوای دریچه‌های تأمین هوای احتراق را مختل کند، ممنوع است. (ص ۱۲۰)

۱۷-۹-۳-۵ تغییرات در فضای محل نصب دستگاه گازسوز که منجر به کم شدن حجم فضا یا مسدود یا کم شدن مساحت مسیرهای پیش‌بینی شده برای تأمین هوای مورد نیاز احتراق شود، مجاز نیست. (ص ۱۲۰)

۱۷-۹-۳-۸ هرگونه تغییر در دستگاه‌های گازسوز مانند اجاق گاز یا مشعل سیستم حرارت مرکزی که موجب افزایش مصرف گاز بیشتر از برآورد اولیه شود، بدون رعایت الزامات این مبحث ممنوع است. (ص ۱۲۱)

۱۷-۹-۳-۱۶ از مدار خارج نمودن ترموکوپل، لوازم کنترل و محافظ شعله در کلیه دستگاه‌های گازسوز ممنوع است. (ص ۱۲۱)

۱۷-۹-۴ تغییر در سامانه گاز ساختمان

تذکر ۱: قبل از تخریب و بازسازی ساختمان باید برای جمع‌آوری علمک به شرکت گاز اطلاع داده شود. (ص ۱۲۳)

۱۷-۹-۵ تعمیر سیستم لوله‌کشی گاز ساختمان

۱۷-۹-۵-۱ هرگونه تعمیر در سیستم لوله‌کشی گاز ساختمان باید تحت نظارت مهندس ناظر و توسط مجری دارای صلاحیت از وزارت راه و شهرسازی با رعایت الزامات این مقررات انجام شود. (ص ۱۲۳)

۱۷-۹-۵-۳ در صورت قطع اتصال دستگاه‌های گازسوز از سیستم لوله‌کشی گاز، شیر مربوطه باید مورد آزمایش کف و صابون قرار گیرد. (ص ۱۲۳)

۱۷-۹-۵-۵ در هنگام انجام تعمیرات لوله‌کشی گاز ساختمان، نباید هیچ‌گونه تنش و بار اضافی به لوله‌کشی وارد شود. (ص ۱۲۳)

۱۷-۹-۵-۷ اگر لوله‌کشی گاز ساختمان در اثر صدمات مکانیکی یا علل دیگر دچار آسیب شود، مالک یا نماینده قانونی او باید از طریق مجری حقیقی یا حقوقی دارای صلاحیت از وزارت راه و شهرسازی برای رفع اشکال پیش آمده اقدام نماید. (ص ۱۲۳)

۱۷-۹-۵-۸ در صورتی که آسیب وارده به لوله‌کشی گاز باعث بروز وضعیت اضطراری مانند نشتی یا فوران گاز یا آتش‌سوزی شود باید بلافاصله توسط مالک یا نماینده قانونی او، جریان گاز با بستن شیر اصلی ساختمان قطع و برای رفع اشکال پیش آمده اقدام شود. (ص ۱۲۴)

۱۷-۹-۸ برقراری جریان گاز پس از قطع آن

۱۷-۹-۸-۱ هرگونه اقدام در سامانه گاز ساختمان باید تحت نظارت مهندس ناظر و توسط مجری دارای صلاحیت از وزارت راه و شهرسازی با رعایت الزامات این مقررات انجام شود. (ص ۱۲۶)

بخش دوم

لوله‌کشی گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع

۱۷-۱۰-۱ کلیات

۱۷-۱۰-۱-۱ حدود و دامنه کاربرد

۱۷-۱۰-۱-۱-۳ این بخش با کاربری گاز طبیعی تحویلی به مصرف‌کنندگان فوق برای فشارهای بین دو پوند بر اینچ مربع (معادل ۱۳۷۹۰ پاسکال) تا شصت پوند بر اینچ مربع (معادل ۴۱۳۶۸۶ پاسکال) یا مصارف بالاتر از ۱۰۰ مترمکعب در ساعت تا حداکثر ۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت تدوین گردیده است. (ص ۱۲۸)

۱۷-۱۰-۱-۴ مقررات این بخش شامل موارد ذیل نمی‌گردد:

الف- لوله‌کشی گاز طبیعی ساختمان‌ها با فشار یک چهارم پوند بر اینچ مربع (معادل ۱۷۲۴ پاسکال) و برای مصارف حداکثر تا ۱۰۰ مترمکعب در ساعت و قطر لوله حداکثر ۱۰۰ میلی‌متر، که در محدوده ۱۷ بخش اول آمده است. (ص ۱۲۸)

ب) مصرف‌کنندگان عمده با فشار گاز بیش از شصت پوند بر اینچ مربع (معادل ۴۱۳۶۸۶ پاسکال) و مصارف بالاتر از ۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت. (ص ۱۲۸)

برای فشارهای بیش از شصت پوند بر اینچ مربع (معادل ۴۱۳۶۸۶ پاسکال) و یا مصارف بالاتر از ۵۰۰۰ مترمکعب در ساعت، متقاضی باید به شرکت گاز ناحیه مراجعه نماید. (ص ۱۲۸)

۱۷-۱۰-۲ مسئولیت‌ها

۱۷-۱۰-۲-۱ طراح

ث- ارائه نقشه جزئیات اجرایی و فهرست مصالح از وظایف طراح می‌باشد. (ص ۱۲۹)

۱۷-۱۰-۲-۳ ناظر

ت- در حین اجرای لوله‌کشی، دستگاه نظارت باید از محل به‌طور اتفاقی، در مقاطع زمانی مختلف هرچند بار که لازم بداند (حداقل سه بار) بازدید نموده و از صحت انجام آن اطمینان حاصل نماید. (ص ۱۳۰)

ث- هرگاه در ضمن اجرای لوله‌کشی، لازم باشد تغییری در نقشه‌های اجرایی صورت گیرد، باید نقشه‌های اصلاحی بر اساس این مقررات، تهیه و به تأیید دستگاه نظارت برسد. (ص ۱۳۰)

ج- در پایان کار، دستگاه نظارت باید از کار اجرا شده بازدید نموده ضمن صورت‌برداری از اشکالات، موارد را جهت برطرف نمودن آن‌ها به مجری ابلاغ نماید. (ص ۱۳۰)

۱۷-۱۱ مشخصات مواد و مصالح مصرفی، بر آورد، طراحی و انتخاب مصالح سیستم لوله‌کشی گاز

۱۷-۱۱-۱ مشخصات مواد و مصالح مصرفی

۱۷-۱۱-۱-۱ لوله‌ها

ب- لوله‌های پلی‌اتیلن

کاربرد لوله‌های پلی‌اتیلن فقط به‌صورت مدفون برای استفاده در شبکه‌های گازرسانی شهرک‌ها محوطه مجتمع‌های مسکونی و صنعتی مجاز می‌باشد. (ص ۱۳۳)

تبصره ۱: استفاده از لوله‌های پلی‌اتیلن در سیستم گازرسانی داخل ساختمان‌ها مجاز نمی‌باشد. (ص ۱۳۳)

تبصره ۲: استفاده از لوله‌های پلی اتیلن به صورت روکار مجاز نمی‌باشد.

تبصره ۳: اتصال لوله‌های پلی اتیلن، به لوله‌های فولادی فقط با استفاده از اتصال رابط لوله فولادی به لوله پلی اتیلن و مطابق استاندارد (۱) ۳-۱۴-۰-IGS-M-PL مجاز می‌باشد. (ص ۱۳۳)

ت- لوله‌های قابل انعطاف (شیلنگ) برای اتصال دستگاه‌های گازسوز

۱) از این لوله‌ها فقط برای اتصال دستگاه‌های گازسوز به سیستم لوله‌کشی گاز استفاده می‌شود و کاربرد آن برای اتصال و یا بخش‌هایی از سیستم لوله‌کشی غیر از مورد یاد شده ممنوع می‌باشد. (ص ۱۳۴)

۱۷-۱۱-۱-۸ الکترودهای جوشکاری

تبصره: مشخصات و نمونه الکترودها قبل از مصرف باید به تأیید دستگاه نظارت برسد. (ص ۱۳۷)

انتخاب قطر الکتروود در هر مورد بستگی به اندازه‌های پاس اول، قطر لوله و ضخامت جداره آن دارد. در این رابطه می‌توان از الکترودهای با قطر ۳/۳۲ اینچ یا ۱/۸ اینچ یا برحسب مورد استفاده نمود. الکترودها تا زمان استفاده باید در جعبه‌های در بسته اصلی نگهداری شده و انبار کردن آن‌ها باید بر طبق توصیه‌های سازنده باشد. الکترودها پس از آنکه از جعبه‌های اصلی خارج شدند باید از رطوبت و صدمه به پوشش آن‌ها محافظت شوند. الکترودهایی که صدمه دیده‌اند مردود شناخته شده و باید استفاده از کارگاه خارج شوند. (ص ۱۳۷)

۱۷-۱۱-۲-۵ نقاط اتصال به سیستم سوخت جایگزین

واحدهایی که در آن‌ها برای مواقع قطع گاز شبکه شهری پیش‌بینی سوخت گاز جایگزین گردیده است، در محل اتصال که باید بعد از ایستگاه تقلیل فشار و اندازه‌گیری باشد، از شیر سه‌طرفه استفاده شود. در غیر این صورت لازم است شیر یک‌طرفه برای جلوگیری از جریان معکوس پیش‌بینی شود و شیرگذاری باید به‌گونه‌ای باشد که در هنگام باز بودن یک مسیر، جریان گاز از مسیر دیگر مسدود گردد. (ص ۱۴۰)

۱۷-۱۱-۲-۸ افت فشار مجاز

افت فشار طراحی شده در سیستم لوله‌کشی در شرایط حداکثر جریان گاز در هیچ‌یک از نقاط مصرف نباید از ۱۰ درصد فشار اولیه تجاوز نماید. یادآوری: منظور از نقطه مصرف برای لوازم گازسوز که مجهز به رگولاتور هستند تا شیر قبل از رگولاتور و در سایر موارد تا شیر قبل از دستگاه گازسوز می‌باشد. (ص ۱۴۰)

۱۷-۱۱-۲-۹ حداکثر سرعت گاز

سرعت گاز در سیستم لوله‌کشی نباید از ۲۰ متر در ثانیه تجاوز نماید. (ص ۱۴۱)

۱۷-۱۲-۱۲ اجرای لوله‌کشی گاز

۱۷-۱۲-۲ تجهیز کارگاه

کارگاه باید دارای شرایط زیر باشد: (ص ۱۴۵)

۱- کارگاه باید در محلی ایمن و از نظر حوادث طبیعی مانند سیل، طوفان و رانش زمین محفوظ باشد.

۲- کارگاه باید دارای حداقل امکانات شامل آب، برق و تلفن باشد.

۳- محل کارگاه باید به‌گونه‌ای باشد که دسترسی به آن آسان و با محل اجرای کار دارای فاصله مناسب باشد.

۴- کارگاه باید دارای محل مناسب جهت دفتر و استقرار کارکنان و انبار مناسب برای نگهداری اجناس و تجهیزات موردنیاز پروژه باشد. (ص ۱۴۵)

۱۷-۱۲-۴ خم کاری لوله‌های فولادی

برای تغییر دادن مسیر لوله‌های فولادی حتی‌الامکان باید از اتصالات مناسب و یا از لوله‌های خم شده در کارخانه لوله‌سازی استفاده شود. در صورتی که خم کردن لوله‌ها در محل نصب اجتناب‌ناپذیر باشد، برای خم کاری باید شرایط زیر رعایت گردد: (ص ۱۴۶)

الف- خم کردن لوله فقط باید با استفاده از وسایل و روش‌های مخصوص خم کاری لوله‌ها انجام گیرد. (ص ۱۴۶)

ب- خمیدگی لوله باید صاف و عاری از هرگونه چین‌خوردگی، ترک‌خوردگی و عیوب مکانیکی باشد.

پ- برای لوله‌های درزدار، خط جوش طولی باید مجاور و یا روی خط میانی لوله که دارای کمترین تنش کششی یا فشاری است قرار گیرد.

ت- قوس خمیدگی لوله نباید بیشتر از ۹۰ درجه باشد.

ث- شعاع انحنا داخلی خمیدگی نباید کمتر از ۶ برابر قطر خارجی لوله باشد.

ج- در قسمتی از لوله که خم می‌شود، نباید هیچ‌گونه خط جوش محیطی وجود داشته باشد.

چ- وسط خمیدگی لوله باید از نزدیک‌ترین نقطه اتصال آن لوله به لوله و یا اتصالات دیگر حداقل ۲۰ برابر قطر اسمی لوله فاصله داشته باشد. این فاصله را می‌توان برای لوله‌های ۴ اینچ و بزرگ‌تر تا ۱/۸ متر تقلیل داد. (ص ۱۴۶)

۱۷-۱۲-۵ لوله‌کشی دفنی

چنانچه لوله‌کشی در زیر سطح زمین اجرا شود و برای دسترسی به آن نیاز به حفاری زمین، تخلیه خاک و مصالح اطراف لوله‌ها باشد، لوله‌کشی دفنی نامیده می‌شود. (ص ۱۴۶)

۱۷-۱۲-۵-۲ آماده سازی مسیر

- الف- مسیر لوله کشی مطابق با نقشه اجرایی باید در محل پیاده شده و خط کشی شود. (ص ۱۴۷)
- ب- خط کشی مسیر باید با استفاده از رنگ، گچ، مایع رنگی غیر قابل اشتعال و یا هرگونه مصالح ساختمانی که قابلیت نشان دادن مسیر را دارد، انجام شود. (ص ۱۴۷)
- ت- خط کشی برای رویه برداری و حفاری کانال باید به صورت دو خط که نشان دهنده محدوده حفاری است انجام شود. فاصله دو خط باید از هر طرف از عرض کانال مورد نیاز، حداقل ۵ و حداکثر ۱۰ سانتیمتر بزرگتر باشد. (ص ۱۴۷)
- ر- ابعاد کانال باید به شرح ذیل باشد: (ص ۱۴۸)
- عرض کانال (قطر خارجی لوله + ۴۰ سانتیمتر) و حداقل عمق کانال (قطر خارجی لوله + ۱۰۰ سانتیمتر) می باشد.
- ش- کف و دیواره کلیه کانالها قبل از لوله گذاری باید تسطیح و رگلاژ شده و از خرده سنگ و مواد زائد پاک گردد. همچنین لازم است طرفین لبه کانال به عرض ۳۰ سانتیمتر از خرده آسفالت و غیره پاکسازی و تمیز شود. (ص ۱۴۸)
- ص- پس از تنظیم ابعاد کانالها باید کف کانال با ۱۰ سانتیمتر ماسه یا خاک نرم پوشانده شود. برای لوله های پلی اتیلن باید از ماسه بادی استفاده شود. (ص ۱۴۸)
- ض- بستر آماده شده زیر لوله ها باید تمیز بوده و هیچ گونه سنگریزه و مواد اضافه که سبب زخمی کردن پوشش لوله ها می شوند، وجود نداشته باشد. (ص ۱۴۸)

مبحث ۱۷ ۱۷-۱۲-۵-۳ لوله کشی دفنی با استفاده از لوله های فولادی

- ۲- قبل از لوله گذاری باید در کف کانال بالشتک هایی از خاک نرم (خاک سردی با قطر دانه های حداکثر تا ۳ میلی متر) به عرض ۴۰ سانتیمتر و به فاصله ۵ متر از یکدیگر ایجاد گردد. ارتفاع خاک نرم بالشتکها باید به اندازه ای باشد که پس از استقرار لوله بر روی آنها فاصله زیر لوله تا کف کانال حدود ۱۵ سانتیمتر باشد. (ص ۱۴۹)
- ۴- سطح فوقانی لوله های مدفون باید تا سطح زمین حداقل ۹۰ سانتیمتر فاصله داشته باشد و چنانچه امکان اجرا در این عمق وجود نداشته باشد، باید روی لوله به نحو مناسبی مقاوم گردد تا لوله در معرض فشارهای وارده توسط عوامل مختلف روی زمین قرار نگیرد. اگر به هر علت این فاصله کمتر از ۵۰ سانتیمتر باشد، باید لوله در داخل کانال بتنی که مخصوص آن ساخته می شود قرار داده شده و پس از ریختن خاک نرم، روی آن توسط بلوک های بتنی پوشانده شود. در صورت نباید فاصله بالای لوله مدفون تا سطح زمین کمتر از ۳۵ سانتیمتر باشد. (ص ۱۴۹)
- ۵- برای جلوگیری از آسیب دیدن لوله و یا پوشش آن به وسیله ریشه درخت باید لوله کشی در فاصله مناسبی از درختها اجرا شود. (ص ۱۴۹)
- ۷- اطراف لوله های مدفون تا فاصله ۵۰ سانتیمتر از هر طرف نباید مصالح و مواد ساختمانی خورنده از قبیل شفته و آهک ریخته شود. (ص ۱۴۹)
- ۱۳- در مواردی که عبور لوله گاز از پی دیوار اجتناب ناپذیر باشد، این کار باید با استفاده از غلاف فلزی صورت گیرد. غلاف باید از لوله فلزی که قطر نامی آن از قطر نامی لوله گاز ۲ اندازه بزرگتر است، باشد. جهت جلوگیری از تماس لوله گاز با غلاف فلزی باید از کمر بند مخصوص این کار استفاده شود و فاصله بین لوله گاز و غلاف با استفاده از عایق ضد رطوبت پر شود. (ص ۱۵۰)
- ۱۵- دفن اتصالات پیچی و یا فلنجی مجاز نمی باشد. (ص ۱۵۰)
- ۱۷- خط لوله در هیچ نقطه نباید تحت تنش قرار گیرد. (ص ۱۵۰)

۱۷-۱۲-۵-۴ لوله کشی دفنی با استفاده از لوله های پلی اتیلن

- اجرای لوله کشی دفنی با استفاده از لوله ها، اتصالات و شیرهای پلی اتیلن بر اساس مقررات مندرج در این بخش فقط با فشار ۶۰ پوند بر اینچ مربع (۴۱۳۶۸۶ پاسکال) و مطابق با استاندارد (۰) IGS-C-DN-۰۰۱ اجازه داده شده است. (ص ۱۵۱)

۱۷-۱۲-۶ لوله کشی رو کار

۱۷-۱۲-۶-۱ کلیات

- لوله کشی گاز وقتی روکار است که دسترسی به آن مستقیم و نیازی به حفاری و تخریب نبوده و در محلی نصب شود که قابل رؤیت باشد. لوله کشی در سوله های صنعتی، محوطه های باز و نقاطی که امکان قرار گرفتن لوله در مسیر رفت و آمد وسایل نقلیه و یا افراد و یا برخورد اجسام خارجی وجود نداشته و یا در معرض صدمات مکانیکی نباشد تا فشار ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰۶۸۴۳ پاسکال) می تواند به صورت روکار اجرا شود. در صورتی که فشار گاز داخل لوله ها از ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰۶۸۴۳ پاسکال) بیشتر باشد، باید قبل از ورود به ساختمان، فشار توسط تقلیل دهنده فشار (رگولاتور) به حداکثر ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰۶۸۴۳ پاسکال) تقلیل یابد. (ص ۱۵۵)
- لوله کشی روکار باید با استفاده از لوله و اتصالات فولادی بوده و استفاده از لوله و اتصالات پلی اتیلن مجاز نمی باشد.
- تبصره: لوله کشی گاز روکار داخل ساختمان های مسکونی و غیر صنعتی که در ابتدای بند کلیات به آن ها اشاره نشده باید تا فشار حداکثر ۲ پوند بر اینچ مربع (۱۳۷۹۰ پاسکال) باشد. (ص ۱۵۵)

۱۷-۱۲-۶-۲ اجرای لوله‌کشی روکار

الف- در مناطقی که لوله گاز به‌صورت روکار اجرا می‌شود باید لوله‌ها توسط پایه‌های مناسبی محکم شده و پیش‌بینی‌های لازم جهت جلوگیری از صدمات فیزیکی صورت گیرد. (ص ۱۵۵)

ب- لوله‌کشی روکار باید به ترتیب مناسبی در فواصل معین محکم و استوار شده باشد، برای این کار باید از بست‌های فلزی مخصوص لوله و متناسب با قطر آن که دارای استحکام کافی می‌باشد استفاده شود. (ص ۱۵۶)

پ- بستن و یا جوش دادن یک لوله به لوله دیگر و لوله به اسکلت فلزی یا اجزاء فلزی غیر ثابت ساختمان به‌طور مستقیم ممنوع است. (ص ۱۵۶)

ت- حداکثر فواصل بین نقاط اتکاء بست و یا پایه در لوله‌کشی گاز روکار نباید از فواصل مندرج در جدول شماره پ-۴-۹ بیشتر باشد. (ص ۱۵۶)

ث- بست‌های لوله‌های عمودی باید لوله‌ها را به‌طور کامل در خود گرفته و وزن آن‌ها را مهار نماید.

ج- طول پایه‌های بست‌های لوله‌های روکاری که خارج از ساختمان قرار دارند باید به‌گونه‌ای باشد که لوله با دیوار محل اتکا حداقل یک سانتیمتر فاصله داشته باشد تا گرد و خاک در فاصله بین لوله و دیوار جمع نشده و باعث خوردگی تدریجی لوله نشود. (ص ۱۵۶)

چ- استقرار و کیفیت نصب لوله‌های گاز باید به نحوی باشد که از لرزش و نوسان مصون بماند و مهار آن باید طوری انجام گیرد که فشاری به تجهیزات منتقل نگردد. (ص ۱۵۶)

ح- بست‌ها پایه‌ها و آویزهای لوله‌ها باید طوری نصب شوند که مانع از انبساط و انقباض آزاد لوله‌ها نشود. در صورت لزوم باید از پایه‌های معلق و یا آویزهای متحرک استفاده نمود. بست‌ها و آویزها باید به گونه نصب شوند که در اثر انبساط، انقباض و یا هر نوع حرکت لوله‌ها از آن‌ها جدا نشوند.

خ- لوله‌کشی روکار نباید از زیرزمین‌های متروک و دخمه مانند ساختمان‌ها عبور نمایند، مگر آنکه این نقاط دارای جریان طبیعی هوا و یا تهویه مناسب باشند. از پوشاندن و اختفاء لوله در داخل ساختمان باید حتی‌الامکان خودداری به عمل آید. (ص ۱۵۶)

د- لوله‌کشی روکار داخل ساختمان‌ها باید طوری انجام گیرد که به استحکام ساختمان‌ها آسیب نرسیده و از استقامت ساختمان و اجزاء آن کاسته نشود. (ص ۱۵۶)

ذ- در مواردی که لوله از داخل درب و یا پنجره عبور می‌کند، باید پیش‌بینی‌های لازم جهت جلوگیری از سائیدگی و سایر صدمات فیزیکی لوله به‌وسیله درب یا پنجره یا شیشه به عمل آید. (ص ۱۵۶)

ر- فاصله لوله‌های روکار تا لوله‌های آب گرم باید حداقل ۵ سانتیمتر باشد. در مواردی که حفظ فاصله فوق امکان‌پذیر نباشد باید لوله گاز با عایق حرارتی مناسب پوشانده شود. (ص ۱۵۶)

ز- کانال‌های عمودی یا افقی ساختمان که لوله گاز از آن‌ها عبور می‌کند باید از پایین و بالا به هوای آزاد راه داشته باشد تا تعویض طبیعی هوا در آن‌ها صورت گرفته و امکان تجمع گاز در آن‌ها وجود نداشته باشد. لوله گاز نباید از داخل کانال‌های مربوط به هواکش، چاه آسانسور، دودکش بخاری و کانال‌هایی که برای تجهیزات دیگر تعبیه شده، عبور کند. (ص ۱۵۷)

ژ- لوله گاز نباید با سیم و کابل برق در تماس باشد. فاصله سیم روکار برق با لوله گاز حداقل ۱۰ سانتیمتر باید باشد. در مواردی که رعایت فاصله فوق امکان‌پذیر نباشد باید لوله گاز با عایق الکتریکی مناسب پوشش داده شود. (ص ۱۵۷)

س- لوله‌کشی‌های روکار که در معرض تغییرات قابل توجه حرارت قرار دارند باید تدابیر لازم برای مقابله با انبساط و انقباض لوله‌ها صورت گیرد. انشعاب‌های لوله‌های طویل باید طوری باشد که تغییرات طول لوله اصلی در اثر انقباض و انبساط باعث شکستن آن‌ها نشود. (ص ۱۵۷)

ش- در نقاط اتصال لوله‌های روکار و دفنی جهت جلوگیری از صدمات فیزیکی باید از غلاف فلزی مناسب استفاده شود. غلاف فلزی باید از لوله با قطر نامی دو اندازه بزرگ‌تر از قطر نامی لوله گاز باشد. در این موارد باید لوله گاز نوارپیچی شده و از کمر بند و یا نوارهای لاستیکی که فاصله بین لوله گاز و غلاف فلزی را به‌صورت یکنواخت در طول لوله حفظ می‌کنند استفاده شود. علاوه بر آن باید فاصله بین لوله گاز و غلاف با استفاده از قیر و یا سایر مواد عایق رطوبتی پر شده و دو طرف غلاف با درپوش مناسب پوشانده شود. (ص ۱۵۷)

۱۷-۱۳ عایق‌کاری لوله‌ها

۱۷-۱۳-۱ کلیات

عایق‌کاری لوله‌های مدفون و توکار فولادی به دو روش زیر امکان‌پذیر است:

* عایق‌کاری سرد (نوارپیچی) که عبارت است از عایق‌کاری لوله‌ها با استفاده از نوارهای چسب‌دار و پرایمر مخصوص لوله. (ص ۱۵۹)

* عایق‌کاری گرم (عایق‌کاری با قیر) که عبارت است از عایق‌کاری لوله‌ها با استفاده از قیر مذاب و الیاف پشم‌شیشه و پرایمر مربوطه. (ص ۱۵۹)

۱۷-۱۳-۲ اقدامات اولیه قبل از عایق‌کاری

قبل از اقدام به عایق‌کاری لوله‌ها باید اقدامات اولیه زیر در مورد آن‌ها به عمل آید.

۱۷-۱۳-۲-۱ بازرسی ظاهری لوله‌ها از نظر آلودگی به چربی‌ها

۱۷-۱۳-۲-۲ بازرسی لوله‌ها از نظر وجود عیوب مکانیکی

کلیه لوله‌ها قبل از زنگ‌زدایی و تمیزکاری باید مورد بازرسی قرار گیرند و در صورت مشاهده هرگونه عیب مکانیکی از قبیل شیار، فرورفتگی، خراش، دو پهنی، صدمات وارده به سر لوله و حفره‌های خوردگی کنار گذاره شوند تا به وسیله دستگاه نظارت بر طبق استانداردهای API-5L و IGS-M-PL-001 (۲) مورد ارزیابی قرار گرفته و تعیین تکلیف شوند. (ص ۱۵۹)

۱۷-۱۳-۲-۳ بازرسی لوله‌ها از نظر خشک بودن

لوله‌ها قبل از زنگ‌زدایی و تمیزکاری باید کاملاً خشک باشند. در صورت وجود شبنم صبحگاهی بر روی سطح لوله و یا در صورتی که دمای محیط کمتر از ۵+ درجه سلسیوس باشد، باید لوله‌ها را با استفاده از مشعل گاز تا دمای ۳۰+ درجه سلسیوس پیش گرم نمود. (ص ۱۶۰)

۱۷-۱۳-۳ زنگ‌زدایی و تمیزکاری لوله‌ها

لوله‌های زنگ‌زدایی و تمیز شده باید تا پایان روز کاری پرایمر زنی و یا عایق کاری شوند، در غیر اینصورت لوله‌ها باید مجدداً زنگ‌زدایی و تمیزکاری شوند. در مناطق ساحلی و یا نقاطی که رطوبت نسبی بالای ۸۰٪ باشد، لوله‌های زنگ‌زدایی و تمیزکاری شده باید حداکثر پس از دو ساعت پرایمر زنی و یا عایق کاری شوند. (ص ۱۶۰)

۱۷-۱۳-۴ عایق کاری سرد لوله‌ها (نوارپیچی)

عایق کاری سرد باید در کارگاه و در محل سرپوشیده انجام شود. در صورتی که به هر علت عایق کاری سرد در کارگاه‌های سرپوشیده امکان‌پذیر نباشد، باید از انجام عایق کاری در هوای بارانی، مه سنگین، گرد و غبار و در دمای زیر ۵ درجه سلسیوس خودداری شود. (ص ۱۶۱)

۱۷-۱۳-۴-۱ پرایمر زنی

پرایمر زنی لوله‌ها در هوای بارانی، مه سنگین، گرد و غبار و طوفان و در دمای زیر ۵+ درجه سلسیوس مجاز نمی‌باشد. در صورت وجود شبنم صبحگاهی باید سطح لوله را کاملاً خشک نمود. (ص ۱۶۱)

قبل از شروع نوارپیچی، پرایمر باید خشک شده باشد به نحوی که اثر انگشت روی آن باقی نماند. در مورد زمان خشک شدن پرایمر باید توصیه سازنده آن مورد توجه قرار گیرد. (ص ۱۶۱)

۱۷-۱۳-۴-۲ نوارپیچی لایه اول

لایه اول نوار یا نوار زیرین، محافظت اصلی لوله در مقابل خوردگی را بر عهده دارد. نوارپیچی لایه زیرین باید به وسیله نوار سرجوش که مخصوص عایق کاری سرجوش‌ها و اتصالات است و ضخامت لایه پلاستیک آن حداقل ۰/۲ میلی‌متر و ضخامت لایه چسب آن حداقل ۰/۶ میلی‌متر است انجام شود. نوارها باید تا قبل از مصرف در بسته‌بندی‌های اولیه و در دمای مناسب و دور از تابش آفتاب و باران بر طبق توصیه‌های سازنده آن‌ها نگهداری شوند. در استفاده از نوار و پرایمر باید توجه شود که هر دو ساخت یک سازنده و دارای تاریخ مصرف معتبر باشند. در صورتی که نوارپیچی بلافاصله پس از پرایمر زنی انجام نشود، می‌توان لوله‌های پرایمر خورده را برای مدت حداکثر چهار هفته در مکان مناسب نگهداری نمود به نحوی که خواص پرایمر از بین نرود. در صورت از بین رفتن خواص پرایمر و یا پدیدار شدن آثار زنگ‌زدگی، لوله‌ها باید مجدداً زنگ‌زدایی و تمیزکاری و سپس پرایمر زنی شوند. چنانچه بیش از یک روز از پرایمر زنی لوله‌ها گذشته باشد، قبل از اقدام به نوارپیچی باید سطح پرایمر خورده را با برس زبر کرده و سپس اقدام به پرایمر زنی مجدد نمود. (ص ۱۶۲)

نوارپیچی در هوای بارانی، مه سنگین، گرد و غبار و در دمای زیر ۵+ درجه سلسیوس مجاز نمی‌باشد. نوارپیچی باید با زاویه ثابت و با کشش یکنواخت انجام شود. میزان کشش نوار باید در حدی باشد که بیش از ۵ درصد از عرض نوار کم نشود. میزان روی هم پیچی نوار برای لایه اول باید برابر با پنجاه درصد عرض نوار باشد، به طوری که هر دور نوار، نصف عرض دور قبلی را بپوشاند. (ص ۱۶۲)

با اتمام هر حلقه نوار باید نوار حلقه جدید حداقل ۱۵ سانتی‌متر روی انتهای نوار قبلی پیچیده شود. برای اطمینان از چسبیدن نوار باید آن را با دست روی نوار قبلی فشرد. (ص ۱۶۲)

در عبور لوله از نقاطی که سطح آب‌های زیرزمینی بالا است و یا در تقاطع با نهر آب، باید نوارپیچی نوار زیرین در دولایه با روی هم پیچی ۵۰٪ انجام شود. در صورتی که نوارپیچی لوله‌ها در کارگاه انجام شود باید حدود ۱۰ سانتی‌متر از سر لوله‌ها نوارپیچی نشود تا پس از انجام جوشکاری، همراه با قسمت سرجوش لوله‌ها نوارپیچی شود. (ص ۱۶۲)

۱۷-۱۳-۴-۳ نوارپیچی لایه دوم

نوارپیچی لایه دوم باید با استفاده از نوار رویی که ضخامت لایه پلاستیک آن ۰/۳ میلی‌متر و ضخامت لایه چسب آن ۰/۲ میلی‌متر است انجام شود. نوارپیچی رویی برای محافظت از نوار زیرین انجام می‌شود. میزان روی هم پیچی نوار رویی باید حداقل ۱۰٪ عرض نوار باشد. (ص ۱۶۲)

در نوارپیچی نوار رویی باید حدود ۱۵ سانتی‌متر از سر لوله‌ها نوارپیچی نشود. (ص ۱۶۲)

۱۷-۱۳-۴-۵ کنترل کیفیت عایق کاری سرد

نوارپیچی انجام شده باید از نظر ظاهری یکنواخت بوده و فاقد چین و چروک باشد. برای اطمینان از کیفیت نوار و پرایمر استفاده شده و همچنین اطمینان از کیفیت نوارپیچی باید بر روی نوار زیر به طریق زیر آزمایش چسبندگی انجام داد. ابتدا با چاقو دو شیار موازی به فاصله یک سانتی‌متر از

یکدیگر بر روی نوار زیر در جهت عمود بر محور طولی لوله ایجاد کنیم. سپس با برش عرضی محل شروع دو شیار را به هم وصل نموده و با نوک چاقو قسمت ابتدای نوار بریده شده را از سطح لوله بلند کرده و با نیروی یکنواخت در جهت عمود بر سطح لوله نوار زیر را از لوله جدا می‌کنیم. انجام آزمایش چسبندگی باید حداقل دو ساعت بعد از نوارپیچی و در دمای بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس باشد. (ص ۱۶۳)

چسبندگی نوار باید در حدی باشد که، نوار با نیرویی بیش از ۱/۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار، از سطح لوله جدا شود و لایه چسب نوار به صورت یکنواخت هم بر روی نوار و هم بر روی لوله باقی بماند.

پس از اتمام نوارپیچی سرجوش‌ها، شیرها، اتصالات و نقاط تعمیری و قبل از خواباندن لوله در کانال، باید کل طول لوله نوارپیچی شده مجدداً با استفاده از دستگاه منفذیاب (هالیدی دکتور) بر طبق دستورالعمل مندرج در بخش ۱۷-۱۳-۵-۷ مورد آزمایش قرار گیرد تا از سالم بودن نوارپیچی انجام شده اطمینان حاصل شود. (ص ۱۶۴)

۱۷-۱۳-۵ عایق کاری گرم لوله‌ها (عایق کاری با قیر)

۱۷-۱۳-۵-۴ عملیات عایق کاری گرم لوله‌ها

- حداقل ضخامت عایق کاری گرم لوله‌ها باید چهار میلی‌متر باشد. (ص ۱۶۵)

۱۷-۱۳-۵-۵ عایق کاری دوبله

در تقاطع لوله با کانال آب، نهرها، قنات، رودخانه‌ها و یا نقاطی که سطح آب‌های زیرزمینی بالا است و یا در تقاطع با راه‌آهن، جاده‌ها و خیابان‌های اصلی، عایق کاری لوله‌ها باید به صورت دوبله انجام شود. در عایق کاری دوبله لوله‌ها نوار پشم‌شیشه زیری باید در دولایه پیچیده شود و حداقل ضخامت کل عایق لوله باید شش میلی‌متر باشد. (ص ۱۶۶)

۱۷-۱۳-۵-۷ آزمایش و کنترل کیفیت عایق کاری گرم

آزمایش و کنترل کیفیت عایق کاری گرم باید بر اساس مقررات این بند به شرح زیر صورت گیرد. (ص ۱۶۷)

۱- بازرسی ظاهری - عایق کاری باید از نظر ظاهری یکنواخت بوده و فاقد چین و چروک باشد.

۲- آزمایش منفذیابی - پس از اتمام عایق کاری گرم، باید با استفاده از دستگاه منفذیاب بر طبق دستورالعمل ذیل از سالم بودن عایق کاری لوله‌های پوشش شده به صورت صد در صد اطمینان حاصل نمود. (ص ۱۶۷)

در صورتی که عایق کاری لوله‌ها به روش نوارپیچی انجام شده باشد، کلیه قسمت‌های لوله پس از نوارپیچی لایه زیرین و قبل از نوارپیچی لایه رویی باید به وسیله دستگاه منفذیاب که مورد تأیید دستگاه نظارت قرار گرفته باشد مورد آزمایش منفذیابی قرار گیرد. سرعت دستگاه بر روی لوله نباید بیش از ۰/۳ متر بر ثانیه باشد. جهت جلوگیری از آسیب دیدن پوشش لوله باید مراقبت نمود تا الکتروود دستگاه بر روی هیچ‌یک از قسمت‌های لوله توقف ننماید. تمام مراحل آزمایش با دستگاه منفذیاب پوشش باید در حضور دستگاه نظارت انجام گردد. به منظور تعیین میزان ولتاژ واقعی مورد نیاز جهت آزمایش با دستگاه منفذیاب، لازم است بر روی قسمتی از لوله که به وسیله نوار زیر و با روی هم پیچی پنجاه درصد نوارپیچی شده است، با نوک سوزن سوراخی در آن ایجاد کرد به طوری که نوک سوزن پس از عبور از لایه‌های نوار به سطح لوله برسد. پس از ایجاد سوراخ و پس از حرکت دادن روی نقطه سوراخ شده باید به تدریج ولتاژ دستگاه را افزایش داد تا حدی که جرقه بین الکتروود و لوله در نقطه سوراخ شده ایجاد گردد. برای اطمینان از تنظیم دستگاه این آزمایش باید هر چهار ساعت یکبار انجام شود. (ص ۱۶۸)

روش انجام آزمایش منفذیابی و تنظیم دستگاه منفذیاب پوشش لوله‌های عایق کاری شده با قیر دقیقاً مشابه با موارد ذکر شده برای لوله‌های نوارپیچی شده می‌باشد.

۳- آزمایش چسبندگی - برای اطمینان از کیفیت قیر و پرایمر استفاده شده و همچنین اطمینان از کیفیت عایق کاری، باید به طریق زیر آزمایش چسبندگی در دمای بین ۱۵ الی ۲۵ درجه سلسیوس انجام گردد: (ص ۱۶۸)

ابتدا باید با چاقو دو شیار موازی به فاصله حدود سه سانتی‌متر از یکدیگر بر روی نوار عایق لوله و در جهت عمود بر محور طولی لوله ایجاد کرد. سپس با برش عرضی، محل شروع دو شیار را به هم وصل و نوک چاقو را زیر قسمت ابتدای محل بریده شده قرار داده و پوشش قیری را از سطح لوله بلند کرده و با نیروی یکنواخت در جهت عمود بر سطح لوله پوشش قیری را از لوله جدا کرد. چسبندگی پوشش در صورتی مطلوب خواهد بود که پوشش به آسانی از سطح لوله جدا نشود و قیر به سطح لوله چسبیده و به صورت نقطه به نقطه از سطح لوله کنده شود. (ص ۱۶۸)

۱۷-۱۴ جوشکاری

۱۷-۱۴-۱ جوشکاری شبکه‌های گازرسانی فولادی

۱۷-۱۴-۲ ارزیابی و تعیین صلاحیت جوشکاران

مسئولیت کنترل مدارک، صلاحیت، ارزیابی جوشکاران و بررسی و تأیید روش جوش بر عهده دستگاه نظارت است. (ص ۱۶۹)

۱۷-۱۴-۴ آماده‌سازی لوله‌های فولادی قبل از عملیات جوشکاری

حداکثر میزان انحراف صفحه برش لوله از حالت عمود بر محور طولی لوله برابر با ۱/۵ میلی‌متر است. (ص ۱۷۰)

۱۷-۱۴-۱-۶ اقدامات لازم قبل از جوشکاری لوله‌ها

الف- پیش گرمی لبه لوله‌ها - تعیین مناسب بودن شرایط جوی برای عملیات جوشکاری بر عهده دستگاه نظارت است. در ساعات اولیه صبح و یا در شرایطی که دمای محیط کمتر از $+5$ درجه سلسیوس باشد، پیشگرمی لوله‌ها حداقل تا دمای $+50$ درجه سلسیوس الزامی است. (ص ۱۷۱)

۱۷-۱۴-۱-۷ جوشکاری شبکه‌های گازرسانی فولادی

هرگونه عملیات جوشکاری باید بر اساس روش تأیید شده صورت گیرد. قبل از اقدام به هرگونه عملیات جوشکاری باید از طرف مجری، روش جوشکاری تهیه و جهت بررسی به دستگاه نظارت ارائه گردد. دستگاه نظارت باید پس از انجام اصلاحات روش را مورد تأیید قرار دهد. دستگاه نظارت می‌تواند برای این منظور از خدمات مؤسسات و شرکت‌های ذیصلاح استفاده نماید که در این صورت مسئولیت بر عهده آن شرکت‌ها خواهد بود. (ص ۱۷۱)

الف- جوشکاری پاس یک

۱- جوشکاری در زیر گیره هم تراز

جوشکاری در زیر گیره هم تراز باید حداقل معادل با 50% محیط لوله و در ربع‌های متقابل و به روش سرازیر انجام گردد. در خصوص لوله ۲ اینچ، جوشکاری در ربع‌های متقابل کافی می‌باشد. (ص ۱۷۲)

استفاده از خال جوش مجاز نبوده و حداقل طول قابل قبول برای جوش سه سانتیمتر می‌باشد. در صورتی که قطر لوله ۱۰ اینچ و بالاتر باشد جوشکاری کلیه پاس‌ها باید به وسیله دو جوشکار به صورت هم‌زمان انجام شود. (ص ۱۷۲)

۲- تکمیل جوشکاری پاس یک

پس از باز کردن گیره هم تراز باید قسمت‌های پایانی جوش در هر قسمت را با دستگاه سنگ سنباده برقی تمیز کرده و سپس نسبت به جوشکاری قسمت‌های باقیمانده به روش سرازیر اقدام نمود. (ص ۱۷۲)

ب- جوشکاری پاس دو

پس از تکمیل پاس یک جوش باید با استفاده از دستگاه سنگ سنباده برقی اقدام به سنگ‌زنی پاس یک نمود تا قسمت‌های برآمده و غیر یکنواخت جوش و عیوب آن برداشته شود. سپس باید بلافاصله و تا قبل از سرد شدن جوش نسبت به جوشکاری پاس دوم جوش به روش سرازیر اقدام نمود.

پ- جوشکاری پاس‌های پرکننده و تاج جوش

پس از تکمیل پاس دو جوش باید با استفاده از دستگاه برس برقی اقدام به تمیز کردن پاس دو نمود. سپس جوشکاری پاس‌های پرکننده و تاج جوش به روش سرازیر انجام شود. عرض پاس نهائی باید حداقل به اندازه یک میلی‌متر پهن‌تر از پخ لوله در طرفین جوش بوده و ارتفاع آن نباید بیش از $1/5$ میلی‌متر بالاتر از سطح لوله باشد. (ص ۱۷۲)

ت- جوشکاری اتصالات نهائی

جوشکاری اتصالات نهائی باید بر طبق روش پیشنهادی مجری و با تأیید دستگاه نظارت انجام شود. (ص ۱۷۳)

ث- جوشکاری شیرها، اتصالات و فلنج‌ها

در جوشکاری شیرها، اتصالات و فلنج‌ها، در صورتی که قطر داخلی آن‌ها با قطر داخلی لوله اختلاف داشته و این اختلاف بیش از $2/5$ میلی‌متر باشد، باید قطر کوچکتر تا اندازه قطر بزرگ‌تر با نسبت سه به یک سنگ زده شود. (ص ۱۷۳)

در جوشکاری فلنج‌ها باید دقت کافی به عمل آید تا صفحه فلنج بر محور طولی لوله عمود بوده و سوراخ‌های فلنج با وسیله متصل شونده به آن در یک راستا قرار گیرد. ضمناً برای جلوگیری از بروز نشتی در آینده باید دقت شود تا به محل نشست و اثر آسیبی نرسد. (ص ۱۷۳)

در صورت عدم امکان استفاده از گیره هم تراز اجرای خال جوش مشروط بر آنکه حداکثر سه سانتیمتر طول داشته باشد مجاز است. (ص ۱۷۳)

ج- تعمیر جوش‌ها

روش تعمیر جوش‌ها: هرگونه عملیات جوشکاری جهت تعمیر جوش‌ها باید بر اساس روش تأیید شده صورت گیرد. جهت تعمیر جوش‌ها باید روش جداگانه‌ای از طرف مجری تهیه شده و به وسیله دستگاه نظارت مورد بررسی قرار گرفته و در صورت نیاز پس از انجام اصلاحات لازم مورد تأیید قرار گیرد. دستگاه نظارت می‌تواند برای این منظور از خدمات مؤسسات و شرکت‌های ذیصلاح استفاده نماید، ولی در هر صورت مسئولیت کلی کار بر عهده دستگاه نظارت است. (ص ۱۷۴)

جهت تعمیرات جوش اعم از آنکه جوشکاری در داخل کانال و یا بیرون از کانال انجام شود، رعایت موارد زیر الزامی است: (ص ۱۷۴)

۱. پیش گرمی لبه‌های دو طرف جوش حداقل تا دمای 50 درجه سلسیوس الزامی است.

۲. جوشکاری پاس یک جوش به روش سربالا مجاز است.

۳. جوش‌هایی که به علت نتیجه تفسیر فیلم‌های رادیوگرافی و یا در نتیجه بازرسی عینی دستگاه نظارت معیوب تشخیص داده شوند باید زیر نظر دستگاه نظارت تعمیر شده و یا در صورت لزوم بریده شوند. (ص ۱۷۴)

۴. جوش‌های دارای شیارهای جانبی و تاج جوش هائی که نیاز به تقویت دارند باید زیر نظر دستگاه نظارت تعمیر و تکمیل شوند. (ص ۱۷۴)

۵. در صورت وجود هرگونه ترک در جوش، باید کل جوش بریده شود. ترک‌های ستاره‌ای ایجاد شده در نقاط توقف جوشکاری در صورتی که سنگ زده شده و از بین بروند بلامانع خواهند بود. (ص ۱۷۴)
۶. قبل از شروع به تعمیر جوش، باید محل عیب از گزارش‌های رادیوگرافی استخراج و بر روی جوش مشخص گردد. سپس با استفاده از سنگ سمباده برقی قسمت معیوب به صورت کامل برداشته شود. (ص ۱۷۴)
۷. پس از تعمیر در صورتی که اشکالی مشاهده نگردد، باید از جوش تعمیر شده رادیوگرافی به عمل آید. در صورت مشاهده هرگونه عیب غیر قابل قبول در رادیوگرافی از جوش تعمیر شده، جوش باید بریده شود. (ص ۱۷۴)
۸. تعمیرات جوش باید تا قبل از عایق‌کاری سرجوش‌ها انجام شود. جوش‌های تعمیر شده باید با نظر دستگاه نظارت عایق‌کاری شوند. (ص ۱۷۴)

ج- تهیه گزارش‌های روزانه جوشکاری

- در پایان هر روز کاری باید گزارش‌های جوشکاری در فرم مخصوص توسط مجری تهیه و جهت بررسی و تأیید به دستگاه نظارت ارائه شود. (ص ۱۷۵)
- گزارش جوشکاری باید حاوی اطلاعات جوشکاری‌های انجام شده از جمله قطر و ضخامت لوله، جنس لوله، طول لوله، شماره خطوط، شماره جوش‌ها، کد جوشکاران و جمع طول لوله جوشکاری شده باشد. (ص ۱۷۵)

ح- بازرسی جوش

- کلیه جوش‌ها باید به وسیله دستگاه نظارت مورد بازرسی عینی قرار گرفته و در صورت معیوب بودن تعمیر با بریده شود. دستگاه نظارت می‌تواند در صورت لزوم برای یافتن عیوب سطحی از بازرسی به روش مایعات نفوذ کننده یا ترک یابی مغناطیسی استفاده نماید. (ص ۱۷۵)

خ- پرتونگاری

- کلیه جوش‌های لوله‌های مدفون و غیر مدفون با قطر ۲ اینچ و بالاتر باید به صورت صد در صد مورد پرتونگاری قرار گیرند. (ص ۱۷۵)
- پرتونگاری از جوش‌ها باید به وسیله شرکت‌های مجاز، معتبر و با سابقه پرتونگاری انجام شود. انتخاب شرکت مجری پرتونگاری باید به وسیله مجری بررسی و با تأیید دستگاه نظارت انجام شود. (ص ۱۷۵)
- پرتونگاری باید بر اساس روشی که به وسیله شرکت پرتونگاری ارائه و توسط دستگاه نظارت مورد تأیید قرار می‌گیرد، انجام شود. (ص ۱۷۵)
- روش پرتونگاری باید حداقل دربرگیرنده نوع چشمه پرتونگاری و قدرت آن، نوع دستگاه پرتونگاری و میزان نشت مجاز آن، نوع فیلم و نحوه ظهور و ثبوت آن، شاخص‌های کیفیت فیلم، استاندارد قبولی فیلم‌ها، علامت‌گذاری فیلم‌ها، صلاحیت پرتونگاری و ملاحظات ایمنی باشد. پرتونگاری از جوش‌ها باید بر طبق روش پرتونگاری تأیید شده و با رعایت ملاحظات ایمنی مربوطه انجام شود و مسئولیت رعایت ملاحظات ایمنی بر عهده شرکت پرتونگار می‌باشد. (ص ۱۷۵)
- در صورتی که در پرتونگاری از جوش‌های هر جوشکار در دو روز متوالی بیش از ۶ درصد تعمیری و یا جوش بریدنی وجود داشته باشد، دستگاه نظارت می‌تواند از ادامه کار جوشکار جلوگیری نماید. (ص ۱۷۵)

۱۷-۱۴-۲ جوشکاری شبکه‌های گازرسانی پلی اتیلن

۱۷-۱۴-۲-۲ آماده‌سازی لوله‌های پلی اتیلن قبل از عملیات جوشکاری

ت- جهت و انحراف لوله (ص ۱۷۷)

۱. **کمانی شدن لوله:** کمانی شدن لوله برای تغییر جهت مجاز بوده و حداقل شعاع کمان لوله باید ۲۵ برابر قطر خارجی آن باشد. قرار گرفتن جوش در مسیر کمانی شدن لوله مجاز نبوده و باید کمانی شدن به صورتی انجام شود که لوله دچار چین و چروک نگردیده و دو پهن نشود. هرگاه چنین نواقصی ایجاد گردد لوله واژده خواهد شد و در صورتی که خم با شعاع‌های خیلی کوچک موردنظر باشد باید از اتصال و یا خم‌های پیش‌ساخته در کارخانه استفاده نمود. (ص ۱۷۷)

۱۷-۱۴-۲-۳ مشخصات فنی عملیات جوشکاری لوله و اتصالات پلی اتیلن

- مطالب زیر شامل حداقل مشخصات فنی حاکم بر انواع جوشکاری لوله و اتصالات پلی اتیلن و دستگاه‌ها و وسایل مورد استفاده می‌باشد. (ص ۱۷۷)
- انواع جوشکاری توسط دستگاه‌های مختلف و با استفاده از روش الکتروفیوژن انجام خواهد شد. (ص ۱۷۸)
 - مناسب بودن اوضاع جوی برای انجام جوشکاری توسط دستگاه نظارت مشخص خواهد شد. در هر حال جوشکاری در دمای محیط کمتر از سه درجه سلسیوس و همچنین در هوای برفی و بارانی بدون استفاده از چتر مخصوص مجاز نخواهد بود. (ص ۱۷۸)
 - فاصله دو جوش متوالی در روی خطوط لوله پلی اتیلن محدودیت ندارد و باید انجام عملیات جوشکاری با قرار گرفتن لوله در درون گیره هم تراز انجام شود. (ص ۱۷۸)
 - جوشکاری لوله‌ها در محل خم مجاز نمی‌باشد. (ص ۱۷۸)
- روش‌های مختلفی در جوشکاری لوله‌ها و اتصالات پلی اتیلن جهت شبکه‌گذاری وجود دارند ولی در این مقررات فقط استفاده از روش جوشکاری الکتروفیوژن مجاز می‌باشد. (ص ۱۷۹)

۱۷-۱۴-۲-۵ بازرسی و کنترل کیفیت جوشکاری شبکه‌های گازرسانی پلی اتیلن

پ-۱ سطوح ظاهری لوله و اتصالات سالم بوده و عاری از هرگونه ترک، شیار و برآمدگی یا فرورفتگی‌های غیر قابل قبول باشد. حداکثر عمق شیار یا خراش سطحی تحت هیچ شرایطی نباید بیشتر از ۱۰ درصد ضخامت لوله باشد. (ص ۱۸۱)

پ-۳ حداکثر اختلاف قطر (دو پهنی) داخلی اتصال در ناحیه ذوب نباید از ۱/۵ درصد قطر اسمی تجاوز نماید. (ص ۱۸۱)

۱۷-۱۴-۲-۶ آزمایش‌های مخرب

ب- روش نمونه‌گیری

ب-۱- ۲۵ سرجوش اول:

در آغاز عملیات جوشکاری، باید از اولین ۲۵ سرجوش انجام شده توسط هر جوشکار، یک نمونه به‌صورت اتفاقی به تشخیص دستگاه نظارت بریده شده و تحت نظارت ایشان آزمایش لهدیگی در محل اجرای پروژه انجام گردد (تعداد اتصالات کمتر از ۲۵ عدد برای یک سازنده ۲۵ عدد تلقی خواهد شد). نتیجه آزمایش یکی از حالت‌های زیر را در بر خواهد داشت: (ص ۱۸۳)

پ- آزمایش لهدیگی

منظور از آزمایش لهدیگی تعیین کیفیت جوش الکتروپیوژن از جهت چسبندگی و امتزاج کامل آن است. این آزمایش برای قطرهای ۲۵ تا ۲۲۵ میلی‌متر و برای اتصالات الکتروپیوژن قابل استفاده بوده که در محل و در دمای ۱۸ الی ۳۰ درجه سلسیوس برای ارزیابی میدانی قابل انجام می‌باشد. (ص ۱۸۳)

۱۷-۱۵ حفاظت کاتدی

حفاظت کاتدی نوعی سیستم الکتریکی برای جلوگیری از خوردگی بوده و برای فلزاتی که با خاک، آب و یا سایر الکترولیت‌ها در تماس باشند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نصب سیستم حفاظت کاتدی برای شبکه‌های لوله‌کشی گاز با لوله‌های فولادی مدفون و با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع (۱۳۷۹۰ الی ۴۱۳۶۸۶ پاسکال) و با سطح بیش از ۵ مترمربع، الزامی است، برای حفاظت شبکه‌های لوله‌کشی گاز با سطحی کمتر از ۵ مترمربع اجرای پوشش باید مطابق بخش ۱۷-۱۳ باشد.

۱۷-۱۵-۲ سیستم‌های حفاظت کاتدی

سیستم‌های حفاظت کاتدی به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند: حفاظت کاتدی به روش آندهای فداشونده و حفاظت کاتدی به روش تزریق جریان مستقیم. سیستم‌های حفاظت کاتدی را می‌توان با هر دو روش نامبرده اجرا نمود. در صورتی که حجم تأسیسات قابل توجه باشد بهتر است از روش تزریق جریان و در تأسیسات کوچک باشد حتی‌المقدور از روش آندهای فداشونده استفاده شود. (ص ۱۸۵)

۱۷-۱۵-۴ حفاظت کاتدی به روش آندهای فداشونده

آندهای فداشونده از نظر نوع جنس معمولاً در سه نوع منیزیم، روی و آلومینیم می‌باشند. در زمین‌هایی که مقاومت مخصوص خاک حدود ۳۰۰ تا ۵۰۰ اهم سانتیمتر باشد، با توجه به بازدهی جریان الکتریکی بیشتر معمولاً از آندهای منیزیم استفاده می‌شود. به‌منظور افزایش کارایی این نوع آندها (در زمین‌هایی با مقاومت مخصوص خاک بالا) معمولاً از پشت‌بند استفاده می‌شود. (ص ۱۸۶)

۱۷-۱۵-۵ حفاظت کاتدی به روش تزریق جریان مستقیم

در این روش جریان برق از یک مبدل یکسو کننده گرفته شده و از طریق بستر آندی به لوله‌ها و تأسیسات مدفون اعمال می‌گردد. بستر آندی با استفاده از انواع آندهای گرافیتی یا چدن‌های سیلیس دار به فاصله مناسبی از خط لوله و تأسیسات نصب می‌شود. (ص ۱۸۷)

۱۷-۱۵-۶ کنترل و ارزیابی

جهت اطمینان از کارایی و بازدهی سیستم‌های حفاظت کاتدی نصب شده باید به‌طور ادواری و حداقل هر سه ماه یک‌بار، اندازه‌گیری پتانسیل لوله نسبت به خاک اطراف آن با استفاده از یک دستگاه ولت‌متر که دارای مقاومت داخلی حداقل ۵۰ هزار اهم به ازای یک ولت باشد و نیم‌پیل مس/سولفات مس انجام شود. (ص ۱۸۸)

۱۷-۱۶ کنترل کیفیت، آزمایش، بازرسی، صدور تأییدیه، تحویل و تزریق گاز در سیستم لوله‌کشی گاز

۱۷-۱۶-۵ مسئولیت‌های مجری در ارتباط با انجام آزمایش

مسئولیت تأمین کلیه دستگاه‌ها و وسایل اندازه‌گیری مناسب برای انجام آزمایش و همچنین تأمین تجهیزات و اقدامات ایمنی لازم بر عهده مجری است. (ص ۱۹۰)

مسئولیت ایمنی عملیات آزمایش بر عهده مجری بوده و در صورت بروز هرگونه حادثه‌ای، مجری مسئول خواهد بود. (ص ۱۹۰)

۱۷-۱۶-۹ مراحل انجام آزمایش‌های مقاومت و نشتی

۱. نصب دستگاه‌های آزمایش

۲. تمیز کردن شبکه لوله‌کشی - قبل از شروع آزمایش باید شبکه لوله‌کشی با تزریق هوای فشرده از یک انتها و تخلیه هوا از انتهای دیگر شبکه، از گرد و خاک و اشیاء بجا مانده در آن تمیز گردد. (ص ۱۹۱)
۳. آزمایش‌های مقاومت و نشستی - جهت شروع آزمایش‌ها و پس از تمیز کردن شبکه، باید شبکه لوله‌کشی را از هوای فشرده با فشار صد پوند بر اینچ مربع پر نمود. آزمایش‌های مقاومت و نشستی شامل دو مرحله می‌باشد: (ص ۱۹۱)
- الف - دوران یکنواختی - به منظور تثبیت نوسانات درجه حرارت و فشار باید شبکه حداقل به مدت ۲۴ ساعت به حال خود قرار داده شود. در طول این مدت تغییرات دما و فشار شبکه باید به وسیله دستگاه‌های ثبت ثابت گردد. (ص ۱۹۱)
- ب - آزمایش‌های مقاومت و نشستی - پس از یکنواخت شدن، آزمایش‌های مقاومت و نشستی به مدت ۴۸ ساعت انجام می‌شود. طی این مدت علاوه بر ثبت تغییرات دما و فشار شبکه به وسیله دستگاه‌های ثبت، باید رأس هر ساعت، فشار از طریق دستگاه فشارسنج وزنه‌ای قرائت گردیده و ثبت شود. همچنین هر دو ساعت یکبار نیز درجه حرارت زمین به وسیله ترمومتر از لوله‌های روغن کار گذاشته شده در سطح شبکه اندازه‌گیری و ثبت شود.
۴. بررسی نتایج آزمایش - پس از پایان آزمایش، اطلاعات جمع‌آوری شده که شامل نمودارهای دما و فشار ثبت شده و ارقام اندازه‌گیری شده در طول آزمایش می‌باشد، باید توسط دستگاه نظارت بررسی و پس از انجام محاسبات توسط مجری با استفاده از روابط زیر، نتیجه اعلام گردد. (ص ۱۹۲)
- روابط محاسباتی و پارامترهای مربوطه به شرح ذیل است: (ص ۱۹۲)

$$C = \frac{T_1 - T_2}{T_m + 273} \times P_m$$

$$\Delta P = |P_1 - P_2 - C| < 0.2$$

مبحث ۱۷

که در آن، (ص ۱۹۲)

$T_1 =$	درجه حرارت شروع آزمایش بر حسب سلسیوس
$T_2 =$	درجه حرارت خاتمه آزمایش بر حسب سلسیوس
$T_m = \frac{T_1 + T_2}{2}$	درجه حرارت متوسط بر حسب سلسیوس
$P_1 =$	فشار شروع آزمایش بر حسب پوند بر اینچ مربع
$P_2 =$	فشار خاتمه آزمایش بر حسب پوند بر اینچ مربع
$P_m = \frac{P_1 + P_2}{2}$	فشار متوسط بر حسب پوند بر اینچ مربع
$C =$	تغییرات فشار به علت تغییرات درجه حرارت بر حسب پوند بر اینچ مربع
$\Delta P =$	حداکثر افت فشار مجاز بر حسب پوند بر اینچ مربع

در صورتی آزمایش مورد قبول خواهد بود که افت فشار خط یا شبکه پس از پایان آزمایش کمتر از ۰/۲ پوند بر اینچ مربع باشد. (خطای دستگاه‌های آزمایش ۰/۲ پوند بر اینچ مربع در نظر گرفته شده است.) (ص ۱۹۳)

در صورتی که $\Delta P = 0.2$ باشد، آزمایش باید تمدید گردد و در صورتی که $\Delta P > 0.2$ باشد، آزمایش مردود بوده و با نظر دستگاه نظارت نسبت به تمدید، تکرار و یا رد آزمایش تصمیم‌گیری خواهد شد. (ص ۱۹۳)

تبصره: فشار آزمایش مقاومت و نشستی برای کلیه فشارهای بهره‌برداری برابر با ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع است. (ص ۱۹۳)

پیوست ۱ راهنمای ایمنی

پ-۱-۳ شیر مصرف (ص ۱۹۵)

- ۱) هر دستگاه گازسوز باید به یک شیر مصرف مستقل مرتبط باشد.
- ۲) از اتصال دو یا چند دستگاه گازسوز به یک شیر مصرف باید خودداری شود.
- ۴) در صورتی که برای مدت طولانی از دستگاه گازسوزی استفاده نمی‌شود، شیر مصرف آن بسته نگه داشته شود.
- ۵) در صورت ترک منزل برای مدت طولانی، کلیه شیرهای مصرف دستگاه‌های گازسوز باید بسته شوند. (ص ۱۹۵)

پ-۱-۴ شیلنگ‌های گاز

- ۱) شیلنگ‌های لاستیکی معمولی در برابر مواد نفتی و گازی به سرعت فاسد می‌شوند. لذا برای اتصال اجاق و سایر دستگاه‌ها که استفاده از شیلنگ برای آن‌ها مجاز شناخته شده، به سیستم لوله‌کشی باید از شیلنگ‌های لاستیکی تقویت شده که مخصوص گاز ساخته شده است، استفاده شود. طول شیلنگ‌های گاز نباید حداکثر از ۱۲۰ سانتیمتر بیشتر باشد. استفاده از شیلنگ‌های طویل برای رساندن گاز به نقاط مختلف منزل بسیار خطرناک است و باید از این کار احتراز نمود. (ص ۱۹۶)
- ۲) شیلنگ‌های گاز نباید به هیچ‌وجه در معرض حرارت اجاق گاز و سایر دستگاه‌های گازسوز قرار گیرند.
- ۳) برای محکم کردن شیلنگ‌های گاز در انتهای لوله گاز و اجاق گاز، باید از بست‌های فلزی استفاده شود. بدون این بست‌ها امکان جدا شدن شیلنگ از لوله و خروج گاز وجود دارد. (ص ۱۹۶)
- ۴) پیچانیدن سیم به جای بست باعث بریده شدن و جدا شدن شیلنگ و انتشار گاز خواهد شد.

۵) شیلنگ‌های لاستیکی را باید هر چند وقت یکبار مورد بازدید قرار داد تا اطمینان حاصل شود که سوراخ نشده یا ترک بر نداشته باشد یا از محل بست بریده و یا سست نشده باشد. توصیه می‌گردد که شیلنگ‌های لاستیکی در صورت وجود هرگونه اشکالات ظاهری از قبیل ترک خوردگی تعویض گردد. (ص ۱۹۶)

۶) لوله‌های فلزی لوله‌کشی گاز در منزل نیز باید هر چند وقت یکبار بازدید گردد تا در صورت زخمی شدن یا کنده شدن رنگ آن‌ها مجدداً رنگ آمیزی شوند. (ص ۱۹۶)

پ-۱-۷ سایر موارد

۳) گازبندی اتصالات گاز پس از هر تغییر وضعیت ضرورت دارد. (ص ۱۹۷)

۱) نصب هرگونه وسیله گازسوز در حمام ممنوع است. (ص ۱۹۸)

۱۷) انتهای دودکش‌های توی کار باید حداقل یک متر از سطح پشت‌بام بالاتر باشد. (ص ۱۹۸)

۲۰) در صورتی که جهت هوا رسانی به وسیله گازسوز از کانال مرتبط با هوای آزاد استفاده شود، مسدود کردن دریچه‌های طرفین کانال ممنوع است. (ص ۱۹۸)

پیوست ۳ ایمنی و ضوابط بهره‌برداری و نگهداری از سیستم لوله‌کشی گاز

پ-۳-۲ اقدامات فوری در موارد نشت گاز

الف: اتاق، ساختمان و یا محوطه آلوده به گاز از کلیه ساکنین آن تخلیه گردد. (ص ۲۰۵)

ب: درها و پنجره‌های محلی را که گاز در آن جمع شده است، باز کرده و با استفاده از حوله مرطوب جریان خروج گاز را تسریع نمود. (ص ۲۰۵)
پ: از هرگونه امکانات برای از بین بردن کلیه منابع تولید احتراق باید استفاده شود. دقت گردد که از کشیدن سیگار، روشن کردن کبریت، قطع و وصل کلیدها و وسایل برقی یا باز کردن در کوره‌ها و غیره جلوگیری به عمل آید. در صورت امکان جریان اصلی برقی از محل دورتری قطع شود تا کلیدهای خودکار برقی نیز در محوطه خطرناک نتوانند به‌طور خودکار عمل نمایند. (ص ۲۰۵)

در چنین مواقع اضطراری در صورت لزوم می‌توان از چراغ‌قوه دستی که در خارج از محیط آلوده روشن شده باشد، استفاده نمود. (ص ۲۰۵)
ت: جریان گاز به محوطه مربوط قطع شود.

ث: ساختمان‌های مجاور نیز از نظر آلوده شدن به گاز بازرسی گردد.

ج: مراتب به شرکت ملی گاز ایران اطلاع داده شود. (ص ۲۰۵)

پیوست ۴ جدول‌ها

جدول شماره پ-۴-۱ (ص ۲۰۸)

وزن هر متر کیلوگرم	ضخامت		قطر خارجی		اندازه اسمی	
	میلیمتر	اینچ	میلیمتر	اینچ	اینچ	متریک
۱/۲۸	۲/۸	۰/۱۰۹	۲۱/۳	۰/۸۴۰	۱/۲	۱۵
۱/۷۰	۲/۹	۰/۱۱۳	۲۶/۷	۱/۰۵۰	۳/۴	۲۰
۲/۵۲	۳/۴	۰/۱۲۳	۳۳/۴	۱/۳۱۵	۱	۲۵
۳/۴۳	۳/۶	۰/۱۴۰	۴۲/۲	۱/۶۶۰	۱/۴	۳۲
۴/۰۷	۳/۷	۰/۱۴۵	۴۸/۳	۱/۹۰	۱/۲	۴۰
۵/۴۲	۳/۹	۰/۱۵۴	۶۰/۳	۲/۳۷۵	۲	۵۰
۶/۸۱	۴/۰	۰/۱۵۶	۷۳/۰	۲/۸۷۵	۲/۲	۶۵
۹/۱۷	۴/۴	۰/۱۷۲	۸۸/۹	۳/۵۰	۳	۸۰
۱۱/۹۲	۴/۴	۰/۱۷۲	۱۱۴/۳	۴/۵۰	۴	۱۰۰
۱۷/۷۸	۴/۴	۰/۱۷۲	۱۶۸/۳	۶/۶۲۵	۶	۱۵۰
۲۴/۸۴	۴/۷	۰/۱۸۸	۲۱۹/۱	۸/۶۲۵	۸	۲۰۰
۳۶/۹۴	۵/۶	۰/۲۱۹	۲۷۳/۱	۱۰/۷۵۰	۱۰	۲۵۰
۵۰/۱۱	۶/۴	۰/۲۵۰	۳۲۳/۹	۱۲/۷۵۰	۱۲	۳۰۰

۱- قطر اسمی لوله فقط به‌عنوان شناسه به کار می‌رود.

۲- رواداری (تولرانس) ابعاد +۱۵٪ و -۱۰٪ و رواداری وزن +۱۰٪ و -۳/۵٪ می‌باشد.

۳- استفاده از لوله‌های رده ۴۰ (STANDARD WEIGHT) نیز قابل قبول می‌باشد.

جدول شماره پ-۴-۷ ظرفیت لوله‌ها با قطر و طول مختلف بر حسب مترمکعب در ساعت برای گاز طبیعی با چگالی ۰/۶۵ و فشار اولیه ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰۶۸۴۳) پاسکال و حداکثر افت فشار ۱۰ درصد (ص ۲۱۳)

قطر اسمی لوله (اینچ)									طول لوله (متر)
۶	۴	۳	۲ ½	۲	۱ ½	۱ ¼	۱	¾	
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۸۸	۲۱۱	۱۲۲	۷۵	۱۵
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۸۸	۲۱۱	۱۲۲	۶۹	۳۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۸۸	۲۱۱	۱۰۸	۵۷	۴۵
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۸۸	۱۹۴	۹۳	۴۹	۶۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۶۳	۱۷۴	۸۳	۴۴	۷۵
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۲۷	۴۷۴	۲۴۰	۱۵۸	۷۶	۴۰	۹۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۷۱۶	۴۰۵	۲۰۸	۱۳۷	۶۶	۳۵	۱۲۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۱۱۰۴	۶۴۰	۳۶۲	۱۸۶	۱۲۳	۵۹	۳۱	۱۵۰
۴۳۷۶	۱۹۱۵	۹۶۸	۵۵۴	۳۱۴	۱۶۱	۱۰۶	۵۱	۲۷	۲۰۰
۴۳۷۶	۱۸۰۴	۸۶۵	۴۹۶	۲۸۰	۱۴۴	۹۵	۴۶	۲۴	۲۵۰
۴۳۷۶	۱۶۴۷	۷۹۰	۴۵۳	۲۵۶	۱۳۱	۸۷	۴۲	۲۲	۳۰۰
۴۳۷۶	۱۵۲۵	۷۳۱	۴۱۹	۲۳۷	۱۲۲	۸۰	۳۹	۲۰	۳۵۰
۴۲۹۴	۱۴۲۶	۶۸۴	۳۹۲	۲۲۲	۱۱۴	۷۵	۳۶	۱۹	۴۰۰
۴۰۴۸	۱۳۴۵	۶۴۵	۳۶۹	۲۰۹	۱۰۷	۷۱	۳۴	۱۸	۴۵۰
۳۸۴۱	۱۲۷۶	۶۹۱۲	۳۵۰	۱۹۸	۱۰۲	۶۷	۳۲	۱۷	۵۰۰
۳۶۶۲	۱۲۱۶	۵۸۲	۳۳۴	۱۸۹	۹۷	۶۴	۳۱	۱۶	۵۵۰
۳۵۰۶	۱۱۶۴	۵۵۹	۳۲۰	۱۸۱	۹۳	۶۱	۲۹	۱۵	۶۰۰
۳۰۳۶	۱۰۰۸	۴۸۴	۲۷۷	۱۵۷	۸۰	۵۳	۲۵	۱۳	۸۰۰
۲۷۱۶	۹۰۲	۴۲۳	۲۴۸	۱۴۰	۷۲	۴۷	۲۳	۱۲	۱۰۰۰

یادآوری: (ص ۲۱۳)

۱- ظرفیت‌های جدول فوق بر اساس حداکثر سرعت گاز ۲۰ متر در ثانیه محاسبه شده است.

۲- برای سایر چگالی‌ها لازم است ارقام فوق در ضرایبی که در جدول شماره ۳ داده شده است ضرب گردد.

جدول شماره پ-۴-۱۰ حریم خطوط لوله گاز در مجاورت و تقاطع با تأسیسات (ص ۲۱۵)

ردیف	شرح	حداقل فاصله در مسیرهای موازی	حداقل فاصله در مسیرهای متقاطع	ملاحظات
۱	۱-۱ از جداره کابل‌های زیرزمینی برق با ولتاژ ۲۲۰ الی ۳۸۰ ولت	* ۱ متر	۵۰ سانتیمتر	* در موارد خاص و با تشخیص دستگاه نظارت و با استفاده از سازه مناسب بتونی بین کابل و لوله فلزی این فاصله تا ۵۰ سانتی متر قابل کاهش خواهد بود. * استفاده از سازه مناسب بتونی و رعایت موارد ایمنی ضروری است.
	۲-۱ از جداره کابل‌های زیرزمینی برق با ولتاژ ۲۰ الی ۶۳ کیلوولت	۱ متر	* ۱ متر	* در موارد خاص و با تشخیص دستگاه نظارت و با استفاده از سازه مناسب بتونی بین کابل و لوله فلزی در محل تقاطع این فاصله تا ۵۰ سانتی متر قابل کاهش خواهد بود.
	۳-۱ از جداره کابل‌های زیرزمینی برق با ولتاژ ۱۳۲ کیلوولت	۲ متر	* ۱٫۵ متر	* استفاده از سازه مناسب بتونی و رعایت موارد ایمنی ضروری است.
۲	۱-۲ از پایه دکل‌ها و تیرهای برق و خطوط هوایی انتقال نیرو با ولتاژ ۲۲۰ الی ۳۸۰ ولت	۱ متر	۱ متر	در تملی موارد، تمهیدات لازم جهت حذف جریان القایی AC در زمان اجرا و بهره‌برداری، ضروری می‌باشد.
	۲-۲ از پایه دکل‌ها و تیرهای برق و خطوط هوایی انتقال نیرو با ولتاژ ۲۰ کیلوولت	۲ متر	۲ متر	
	۳-۲ از پایه دکل‌ها و تیرهای برق و خطوط هوایی انتقال نیرو با ولتاژ ۶۳ کیلوولت	۳ متر	۳ متر	
	۴-۲ از پست‌های برق ۲۰ کیلوولت	* ۲ متر		* از جداره لوله
۳	از جداره لوله‌های فلزی مدفون آب و فاضلاب و لوله‌های حامل مایعات سوختی که دارای سیستم حفاظت از زنگ می‌باشد.	۱ متر	* ۵۰ سانتیمتر	با رعایت بان‌دینگ در فواصل مورد نیاز برای خطوط فلزی گاز. * در تقاطع خطوط پلی اتیلن با لوله‌های حامل مواد قابل اشتعال رعایت فاصله یک متر ضروری است.



ردیف	شرح	حداقل فاصله در مسیرهای موازی	حداقل فاصله در مسیرهای متقاطع	ملاحظات
۴	از جداره لوله‌های غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر ۱۰ اینچ و بالاتر	۱ متر	* ۴۰ سانتیمتر	* با رعایت موارد ایمنی و استفاده از سازه بتنی مناسب
۵	از جداره لوله‌های غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر کمتر از ۱۰ اینچ	۵۰ سانتیمتر	* ۴۰ سانتیمتر	* با رعایت موارد ایمنی و استفاده از سازه بتنی مناسب در موارد خاص. در صورت محدودیت مکانی با نظر دستگاه نظارت تا ۳۵ سانتیمتر قابل کاهش خواهد بود.
۶	از دیواره بیرونی حوضچه‌ها و چاه‌های آب و فاضلاب	۴۰ سانتیمتر	---	در موارد خاص با نظر دستگاه نظارت و رعایت تدابیر لازم از جمله تقویت طوقه چینی، حداقل فاصله تا ۲۰ سانتیمتر قابل کاهش خواهد بود.
۷	از کف جوی‌های آب و کانال-های جمع‌آوری آب‌های سطحی	۴۰ سانتیمتر	۴۰ سانتیمتر	در مورد کانال اصلی و عمیق که در زمان احداث و قالب بندی امکان آسیب رسانی به لوله گاز و خاک سرندی اطراف آن را دارد، رعایت نکات اجرایی مناسب و ایمنی برای لوله گاز الزامی است.
۱-۸	از کابل‌های زیرزمینی مخابرات غیر از فیبرهای نوری	۴۰ سانتیمتر	۴۰ سانتیمتر	در موارد خاص با نظر دستگاه نظارت تا ۳۵ سانتیمتر قابل کاهش خواهد بود.
۲-۸	از کابل‌های فیبرهای نوری یا جدار لول‌های غلافی که دارای چندین رشته کابل زیرزمینی می‌باشد.	۶۰ سانتیمتر	۴۰ سانتیمتر	
۳-۸	جعبه‌های مخابراتی	۲ متر		
۹	از مستحذات	* ۱ متر	---	* برای لوله گاز حداکثر تا قطر ۸" صادق است. در موارد خاص و قطر بالاتر از ۸" این فاصله با نظر دستگاه نظارت تعیین می‌گردد.
۱۰	حرم علمک‌های	۳۰ سانتیمتر	---	
	علمک‌های گاز از	۵۰ سانتیمتر	---	
۱۱	درخت کاری	۱٫۲ متر	---	کاشت هرگونه درخت در فاصله کمتر از ۱٫۲ متر از جداره لوله گاز ممنوع می‌باشد.

تمامی فواصل فوق از جداره خارجی لوله گاز می‌باشد.

جدول شماره پ-۴-۱۱ (ص ۲۱۷)

قطر خارجی اسمی لوله (میلیمتر)	حداقل و حداکثر قطر مجاز لوله (میلیمتر)	حداکثر اختلاف قطر و یا دوپهنی لوله (میلیمتر)
۲۵	۲۵٫۰-۲۵٫۳	۱٫۲
۳۲	۳۲٫۰-۳۲٫۳	۱٫۳
۶۳	۶۳٫۰-۶۳٫۴	۱٫۵
۹۰	۹۰٫۰-۹۰٫۶	۱٫۸
۱۱۰	۱۱۰٫۰-۱۱۰٫۷	۲٫۲
۱۲۵	۱۲۵٫۰-۱۲۵٫۸	۲٫۵
۱۶۰	۱۶۰٫۰-۱۶۱٫۰	۳٫۲
۲۰۰	۲۰۰٫۰-۲۰۱٫۲	۴
۲۲۵	۲۲۵٫۰-۲۲۶٫۴	۴٫۵

فصل ۲

مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان (ویرایش ۱۴۰۱)

گروه آموزشی ۲۲ محبت



لوله کشی گاز طبیعی

نخس مقدماتی

بررسی سوالات طبقه‌بندی شده بحث هفدهم مقررات ملی ساختمان

۱) حداکثر فشار کاری و حداکثر قطر لوله گاز ساختمان به ترتیب کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع - ۵۰ میلی متر
 (۲) $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع - ۱۰۰ میلی متر
 (۳) $\frac{1}{2}$ پوند بر اینچ مربع - ۵۰ میلی متر
 (۴) $\frac{1}{2}$ پوند بر اینچ مربع - ۱۰۰ میلی متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱-۱-۳، قسمت های الف و ب، صفحه ۳

گزینه ب صحیح است

۲) برای یک شبکه گازرسانی (با فشار بیش از یک چهارم پوند بر اینچ مربع) حداکثر افت فشار مجاز از نقطه ورودی گاز به شبکه تا دورترین نقطه از آن، چند درصد فشار گاز در نقطه ورودی است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند تعریف حداکثر افت فشار مجاز، صفحه ۸

گزینه الف صحیح است

۳) وسیله‌ای که روی دستگاه گازسوز نصب شده و در صورت روشن نشدن مشعل دستگاه یا خاموشی شعله اصلی مشعل، سبب بسته شدن مسیر ورود گاز به مشعل می‌شود کدام است؟

- (۱) شمعک (۲) کلکتور گاز (۳) ترموکوپل (۴) رگولاتور

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند تعریف ترموکوپل، صفحه ۸

گزینه ج صحیح است

۴) در صورتی که دودکشی توسط دمنده نصب شده در ابتدای آن با ایجاد فشار مثبت باعث خروج محصولات احتراق شود چه نامیده می‌شود؟

- (۱) دودکش با رانش مکانیکی
 (۲) دودکش با جریان مکانیکی
 (۳) دودکش با مکش طبیعی
 (۴) دودکش با مکش مکانیکی

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند تعریف دودکش با رانش مکانیکی، صفحه ۱۰

گزینه الف صحیح است

۵) کدام یک از اجزای زیر در صورت نشت محصولات احتراق از دودکش‌ها، آن‌ها را به فضای خارج از ساختمان هدایت می‌کند؟

- (۱) کلاهک دودکش (۲) معبر دودکش (۳) لوله رابط دودکش (۴) دودکش دوجداره

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند تعریف معبر دودکش، صفحه ۱۸

گزینه ب صحیح است

۶) حداقل فاصله نصب یک بخاری دیواری از دیوار جانبی آن چند سانتیمتر باید باشد؟

- ۱) ۲۵ (۲) ۴۵ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۱، صفحه ۲۹

گزینه ج صحیح است

۷) نصب وسایل گازسوز گرمایشی در کلاس درس و در فضای مشاعی ساختمان است.

- ۱) ممنوع - مجاز (۲) مجاز - مجاز (۳) مجاز - ممنوع (۴) ممنوع - ممنوع

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۳-۱، صفحه ۲۸ و بند ۱۷-۴-۴، قسمت ب، صفحه ۲۹

توضیح: نصب وسایل گازسوز در کلاس‌های درس و در فضای مشاعی ساختمان‌ها ممنوع است.

گزینه د صحیح است

۸) حداقل فاصله مجاز پکیج یک ساختمان مسکونی که هوای احتراق آن‌ها از فضای محل نصب دستگاه تأمین می‌شود تا هود اجاق گاز چند متر باید باشد؟

- ۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۵، قسمت الف، ردیف ۸، صفحه ۳۰

گزینه الف صحیح است

۹) مالک یک آپارتمان مسکونی با سیستم موتورخانه مرکزی قصد دارد برای یک اتاق خواب بخاری نصب نماید کدام مورد در این خصوص صحیح است؟

- ۱) نصب بخاری مجاز است.
 ۲) باید بخاری دیواری نصب گردد.
 ۳) در صورت وجود دریچه باز ثابت با فضای آزاد خارج ساختمان نصب بخاری مجاز است.
 ۴) در هر شرایط نصب بخاری ممنوع است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۵، قسمت (ب)، مورد ۴، صفحه ۳۲

گزینه د صحیح است

۱۰) کدام گزینه در مورد انتخاب و نصب دستگاه‌های گازسوز صحیح نیست؟

- ۱) نصب بخاری دیواری در اتاق خواب مجاز نیست.
- ۲) می‌توان از شومینه به‌عنوان تنها دستگاه گرمایشی استفاده نمود.
- ۳) استفاده از دستگاه‌های گرمایشی تابشی در محوطه‌های داخلی ساختمان مسکونی مجاز نیست.
- ۴) اجرای لوله فولادی از شیر تا پشت اجاق گاز بلامانع است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۵، قسمت (ج)، مورد ۱، صفحه ۳۳

گزینه ب صحیح است

۱۱) یک مهندس ناظر در بازدید از لوله‌کشی یک واحد مسکونی متوجه استفاده از شیلنگی به طول ۸۰ سانتیمتری برای یک اجاق‌گاز می‌شود. در صورتی که طول لوله فولادی از شیر تا پشت اجاق‌گاز ۳۰ سانتیمتر باشد در این صورت تصمیم ناظر کدام می‌تواند باشد؟

- ۱) طول شیلنگ باید حداکثر ۵۰ سانتیمتر باشد و این اتصال قابل قبول نیست.
- ۲) طول شیلنگ می‌تواند حداکثر ۱۲۰ سانتیمتر باشد و این اتصال قابل قبول است.
- ۳) حداکثر طول لوله فولادی به‌علاوه شیلنگ می‌تواند ۱۲۰ سانتیمتر باشد پس اتصال قابل قبول است.
- ۴) استفاده از شیلنگ متصل به لوله فولادی برای وسایل گازسوز مجاز نبوده بنابراین اتصال قابل قبول نیست.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۵، ردیف (چ)، بند ۳، صفحه ۳۳

گزینه ج صحیح است

۱۲) حداکثر فاصله بین شیر مصرف تا محل نصب یک دستگاه گرمایشی تابشی چند سانتی‌متر باشد تا نیازی به تعبیه شیر در دستگاه نباشد؟

- ۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۴۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۵، ردیف ذ، بند ۶، صفحه ۳۴

گزینه ج صحیح است

۱۳) نصب تجهیزات آشکارساز مونواکسیدکربن و نشت‌گاز برای کدام‌یک از انواع ساختمان‌های زیر ضرورت ندارد؟

- ۱) آپارتمان‌های مسکونی بزرگ
- ۲) ساختمان‌های آموزشی
- ۳) ساختمان‌های اداری
- ۴) ساختمان تجاری

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۶-۲، قسمت الف مورد (۳) صفحه ۳۷ و قسمت ب مورد (۲)، (۴)، (۵)، صفحه ۳۸ و ۳۹

توضیح: بند ۲ (ساختمان آموزشی) بند ۴ (اداری) بند ۵ (تجاری) برای گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ نصب آشکارساز ضروری است ولی برای آپارتمان مسکونی بزرگ ضروری نیست.

گزینه الف صحیح است

۱۴) در صورتی که جمع مصرف گاز کل برای یک ساختمان (بر اساس ظرفیت رگولاتور) ۳۰ مترمکعب بر ساعت باشد در این صورت فاصله ابتدای لوله کشی رابط تا سر علمک و رگلاتور حداکثر چند سانتی متر می تواند باشد؟

- ۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۷-۱، صفحه ۴۲

گزینه ب صحیح است

۱۵) کدام گزینه در مورد کلکتور اجزای لوله کشی گاز صحیح نیست؟

- ۱) قطر کلکتور نباید از قطر لوله های متصل به آن کمتر باشد.
 ۲) نباید روی انشعاب های خروجی از کلکتور شیر قفلی نصب کرد.
 ۳) قطر لوله رابط باید با قطر لوله کلکتور برابر باشد.
 ۴) برای نگهداری کلکتور باید بست مناسب روی دیوار در نظر گرفت.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۷-۴، صفحه ۴۳

گزینه ب صحیح است

۱۶) حداقل ارتفاع لوله جانشین کنتور گاز یک واحد مسکونی از کف زمین چقدر باید باشد؟

- ۱) ۱۵۰ سانتی متر (۲) ۱۸۰ سانتی متر (۳) ۱۹۵ سانتی متر (۴) ۲۲۰ سانتی متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۷-۴، صفحه ۴۴

گزینه ب صحیح است

۱۷) شیرهایی که در لوله کشی گاز به کار می روند باید از کدام نوع باشند؟

- ۱) شیر قفلی برنجی (۲) شیر ربع گرد توپی (۳) شیر توپکی (۴) شیر سماوری

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۷-۴، صفحه ۴۵

گزینه ب صحیح است

۱۸) در لوله کشی گاز یک ملک که چند ساختمان مجزا در آن بنا شده است کدام شیر باید در ابتدای ورودی انشعاب گاز هر ساختمان نصب شود؟

- ۱) شیر ساختمان (۲) شیر فرعی (۳) شیر قطع کن داخل واحد (۴) شیر مصرف

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۷-۴-۱، قسمت (ب)، مورد ۳، صفحه ۴۶

گزینه الف صحیح است

۱۹) حداقل و حداکثر ارتفاع شیر از تراز کف برای یک اجاق گاز چند سانتیمتر باشد تا از نظر الزامات محل نصب شیرها در ساختمان قابل قبول باشد؟

۱) ۳۰ الی ۶۰ (۲) ۹۰ الی ۱۱۰ (۳) ۱۱۰ الی ۱۲۰ (۴) ۱۲۰ الی ۱۵۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۲، صفحه ۴۷

گزینه ب صحیح است

۲۰) کدام گزینه در مورد انتخاب مسیر لوله کشی گاز صحیح نیست؟

۱) بخش‌های مشترک لوله کشی گاز در ساختمان‌های آپارتمانی باید در فضای مشاعی قرار گیرد.

۲) عبور لوله‌های گاز از داخل سقف کاذب در صورت مهار کردن لوله‌ها مجاز است.

۳) استفاده از شیر فرعی در مسیر عبور لوله گاز برای تفکیک ساختمان به بخش کوچک‌تر ممنوع است.

۴) در مسیر عبور لوله گاز از سقف کاذب نصب هرگونه اتصالات غیرجوشی ممنوع است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۸-۸، صفحه ۴۸

گزینه ج صحیح است

۲۱) مقدار گاز مصرفی برای پکیج گرمایشی دیواری چند مترمکعب در ساعت می‌تواند باشد؟

۱) ۰/۶ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۳، صفحه ۵۰

گزینه ج صحیح است

۲۲) در لوله کشی گاز واحد مسکونی طول لوله کشی از رگولاتور تا دورترین نقطه مصرف برابر ۲۸/۵ متر است. برای پکیج دیواری با میزان مصرف ۳/۵ مترمکعب در ساعت که در فاصله ۱۲ متری از رگولاتور قرار دارد، قطر لوله مربوط چند اینچ باید باشد؟ گاز طبیعی با فشار ۱۷۶ میلی‌متر ستون آب و افت فشار ۱۲/۷ میلی‌متر ستون آب و چگالی ۰/۶۵ در نظر گرفته شود.

۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) ۱ (۴) $1\frac{1}{4}$

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۴، صفحه ۵۲

توضیح: طول لوله کشی گاز ۲۸/۵ متر است که در ستون اول جدول این عدد موجود نیست پس سراغ اولین عدد بزرگ‌تر از آن یعنی ۳۰ متر می‌رویم اکنون باید از اعداد همین ردیف استفاده نماییم چون ظرفیت پکیج ۳/۵ مترمکعب است و ظرفیت

لوله موردنظر در آن ردیف نیست پس از اولین ظرفیت بزرگتر از آن یعنی $5/3$ استفاده کنیم که قطر اسمی لوله آن در ستون مربوط ۱ اینچ می‌باشد.

گزینه ج صحیح است

۲۳) در پروژه اجرای لوله‌کشی گاز قطر قسمت محل نصب شیر بیش از ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) است در این صورت قطر شیر مربوط کدام گزینه باشد تا از نظر ناظر لوله‌کشی گاز قابل قبول شود؟

(۱) فقط ۲ اینچ (۳) قطر شیر هم اندازه قطر محل نصب یا ۲ اینچ باشد.

(۲) قطر شیر هم اندازه قطر محل نصب باشد. (۴) این اتصال قابل قبول نیست.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۱۰-۲، صفحه ۵۳

گزینه ج صحیح است

۲۴) نسبت ضریب تصحیح برای یک لوله‌کشی گاز طبیعی با چگالی $0/55$ به چگالی $0/65$ کدام است؟

(۱) $1/15$ (۲) $1/08$ (۳) $0/9$ (۴) $0/8$

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۵، صفحه ۵۳

توضیح: این ضریب برای چگالی $0/55$ باید $1/15$ برابر چگالی $0/65$ در نظر گرفته شود.

گزینه الف صحیح است

۲۵) در کدام قسمت از لوله‌کشی گاز واحد مسکونی نمی‌توان از اتصالات دنده‌ای استفاده نمود؟

(۱) ورودی و خروجی کنتور (۳) اتصالات توکار

(۲) محل اتصال به رگولاتور (۴) شیر مصرف دستگاه گازسوز

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۱۱-۳-۲، صفحه ۵۴

گزینه ج صحیح است

۲۶) حداکثر طول شیلنگ لاستیکی جهت اتصال وسایل گازسوز به شیر مصرف چند سانتی‌متر باید باشد؟

(۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۵۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۱۱-۷، قسمت (ب)، صفحه ۵۵

گزینه ج صحیح است

۲۷) ناظر لوله کشی گاز طبیعی یک ساختمان مسکونی در بازدید خود متوجه استفاده از لوله مسی برای ارتباط شیر مصرف با یک دستگاه گازسوز ثابت می‌شود حداکثر طول لوله مسی چند سانتیمتر باشد تا از نظر ناظر قابل قبول تلقی شود؟

۱۵۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۸۰ (۱)

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۱۱-۵، صفحه ۵۵

گزینه ج صحیح است

۲۸) کدام مورد درباره عبور لوله گاز از فضای داخلی کلاس‌های درس صحیح می‌باشد؟

(۱) در هر شرایطی ممنوع است.
 (۲) اگر داخل کلاس گاز قابل اشتغال نباشد مجاز است.
 (۳) در صورت عبور از کانال هواکش مجاز است.
 (۴) بدون هیچ محدودیتی مجاز است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۱۲-۱، صفحه ۵۶

گزینه الف صحیح است

۲۹) در نقشه اجرایی پلان یک لوله کشی گاز طبیعی کدام مورد ضرورتی برای نمایش ندارد؟

(۱) محل علمک (۲) محل نصب شیرها (۳) گروه‌بندی ساختمان (۴) اندازه طولانی‌ترین مسیر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۲-۱، صفحه ۵۹

گزینه د صحیح است

۳۰) برای کدام یک از کنتورهای گاز زیر در نظر گرفتن پایه و نشیمنگاه مناسب ضروری است؟

(۱) کنتور با ظرفیت ۲۰ مترمکعب در ساعت (۳) کنتور با ظرفیت ۴۵ مترمکعب در ساعت
 (۲) کنتور با ظرفیت ۳۰ مترمکعب در ساعت (۴) پایه و نشیمن کنتور به ظرفیت آن بستگی ندارد

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۳-۳، صفحه ۶۱

گزینه ج صحیح است

۳۱) کدام مورد درباره شیرهای گاز لوله کشی صحیح نمی‌باشد؟

(۱) شیر در حالت بسته در مقابل فشار هوای ۰/۷ بار نشتی نداشته باشد.
 (۲) می‌توان از نخ‌های کفنی با خمیر برای آب‌بندی محل اتصال شیر استفاده نمود.
 (۳) نصب شیر ۲ اینچ بر روی لوله با قطر ۲ تا ۴ اینچ با استفاده از تبدیل مجاز است.
 (۴) برای تمام دستگاه‌های گازسوز شیر مصرف نباید در بالا یا پشت دستگاه گازسوز باشد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۳-۵، ردیف (پ)، صفحه ۶۲

گزینه ب صحیح است

۳۲) در یک لوله کشی گاز طبیعی از لوله‌هایی با قطر $\frac{3}{4}$ اینچ به صورت افقی استفاده شده است در این حالت حداکثر فاصله اتکای لوله‌های فولادی چند متر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) ۳ (۴) $\frac{3}{5}$

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۵-۱، صفحه ۶۳ توضیح: برای با قطر $\frac{3}{4}$ اینچ حداکثر فاصله افقی $\frac{2}{5}$ متر است.

گزینه ب صحیح است

۳۳) کدام گزینه در مورد لوله کشی گاز صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) خم کردن لوله‌های فولادی در مسیر لوله کشی ممنوع است.
 (۲) در نقاط انتهایی لوله کشی باید یک شیر نصب شود.
 (۳) در لوله کشی توکار استفاده از اتصالات جوشی فولادی درزدار ممنوع است.
 (۴) نقاط انتهایی باید در پشت دستگاه‌های گازسوز واقع شود.
 جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۳-۸، قسمت (ث)، صفحه ۶۳

گزینه د صحیح است

۳۴) در یک لوله کشی گاز طبیعی که به صورت توکار اجرا شده است لوله از داخل دیوار و سقف عبور خواهد کرد در این صورت گزینه صحیح را انتخاب کنید؟

- (۱) باید لوله گاز در حدفاصل محل عبور داخل غلافی از لوله غیرفلزی قرار گیرد و دور آن نوارپیچی شود.
 (۲) باید لوله گاز در حدفاصل محل عبور داخل غلافی از لوله فلزی با قطر دو اندازه بزرگ‌تر از قطر لوله گاز قرار گیرد.
 (۳) باید لوله گاز در حدفاصل محل عبور داخل غلافی از لوله غیرفلزی با ضخامت ۲ میلی‌متر قرار گیرد.
 (۴) باید لوله گاز در حدفاصل محل عبور باید از طریق دریچه ثابت باز با هوای آزاد ارتباط داشته باشد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۴-۵، صفحه ۶۴

گزینه الف صحیح است

۳۵) برای عبور لوله‌های توکار گاز که مسیر تردد ماشین‌های سنگین قرار می‌گیرند حداقل عمق کانال باید چند متر باشد؟

- (۱) $\frac{0}{5}$ (۲) $\frac{0}{8}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{2}$

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۵-۷، صفحه ۶۶

گزینه ج صحیح است

۳۶) نوار بیچی لایه اول لوله‌های توکار گاز باید با انجام شده و لایه دوم باید با صورت گیرد.

- ۱) نوار پلاستیکی چسب‌دار سیاه‌رنگ - نوار پلاستیکی چسب‌دار سفیدرنگ
 - ۲) نوار پلاستیکی چسب‌دار سیاه‌رنگ - نوار پلاستیکی چسب‌دار سیاه‌رنگ
 - ۳) نوار پلاستیکی چسب‌دار سفیدرنگ - نوار پلاستیکی چسب‌دار سیاه‌رنگ
 - ۴) نوار پلاستیکی چسب‌دار سفیدرنگ - نوار پلاستیکی چسب‌دار سفیدرنگ
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۶-۲، صفحه ۶۸

گزینه الف صحیح است

۳۷) پخ زدن لبه لوله‌های گاز برای جوش لب به لب در کدام یک از ضخامت‌های لوله یا اتصال بر حسب میلی‌متر الزامی است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۷-۲، ردیف (پ)، صفحه ۷۰

گزینه ب صحیح است

۳۸) شکل زیر بیانگر کدام یک از معایب جوشکاری در لوله‌کشی گاز است؟



- ۱) نفوذ بیش از حد
 - ۲) سوختگی ناشی از قوس الکتریکی
 - ۳) ذوب ناقص در ریشه یا تاج جوش
 - ۴) عدم نفوذ در ریشه جوش
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۷-۳-۶ و شکل ۱۷-۵-۶، صفحه ۷۳

گزینه ج صحیح است

۳۹) حداکثر مجموع طول قسمتی از جوشکاری لوله‌های گازرسانی که دارای عیب نفوذ جوش ناقص هستند چند سانتیمتر باشد تا جوشکاری مورد قبول واقع گردد؟

- ۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۵/۳ ۴) ۵/۲

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۷-۳-۸، صفحه ۷۴

گزینه د صحیح است

۴۰ در هنگام جوشکاری لوله‌های گازرسانی فضای به‌جای مانده از گازهای محبوس داخل جوش در خلال مرحله انجام به‌صورت حفره باقی مانده‌اند حداکثر قطر هر حفره چقدر باشد تا جوشکاری مورد قبول باشد؟

(۱) $\frac{1}{2}$ ضخامت لوله

(۲) $\frac{1}{3}$ ضخامت لوله

(۳) $\frac{1}{4}$ ضخامت لوله

(۴) $\frac{1}{5}$ ضخامت لوله

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۷-۳-۹، صفحه ۷۴

گزینه ج صحیح است

۴۱ پس از جوشکاری لوله‌های پروژه گازرسانی و در قسمتی از لبه لوله خطوط ناشی از جدایی سطوح یا دو پوسته شدن فلز پایه مشاهده شده است. نام این عارضه در کدام گزینه است؟

(۱) تخلخل (۲) تورق (۳) ذوب ناقص (۴) نفوذ بیش از حد

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۷-۳-۱۰، صفحه ۷۴

گزینه ب صحیح است

۴۲ برای تأمین هوای احتراق یک دستگاه گازسوز از یک دریچه باز ثابت استفاده شده است در این حالت فاصله بالاترین قسمت این دریچه از سقف روی جدار مشترک بین فضای داخل و فضای آزاد خارج از ساختمان چند میلی‌متر باید باشد؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۵۰۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۶-۴-۳-۱، صفحه ۷۹

گزینه ج صحیح است

۴۳ حداکثر زاویه انحراف از امتداد قائم برای مسیر معبر دودکش در داخل ساختمان چند است؟

(۱) ۳۰ درجه (۲) ۴۵ درجه (۳) ۹۰ درجه (۴) محدودیتی ندارد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۷-۴-۲، قسمت (ث)، صفحه ۹۸

گزینه ب صحیح است

۴۴) در تأمین هوای احتراق دستگاه گازسوز به صورت مکانیکی، کمترین مقدار هوایی که توسط سیستم مکانیکی به داخل فضا به ازای هر ۴۲۴ کیلوکالری منتقل گردد، چقدر باید باشد؟

(۱) ۰/۷۵ (۲) ۱ مترمکعب (۳) ۱/۲ مترمکعب (۴) ۱/۲۵ مترمکعب

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۶-۴-۴-۲، صفحه ۸۱

گزینه ب صحیح است

۴۵) قسمت پایین دودکش قائم، بایستی حداقل چند سانتیمتر در زیر پایین ترین اتصال رابط به آن ادامه داشته باشد؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۷-۳-۷-۱-۷، صفحه ۹۰

گزینه ج صحیح است

۴۶) حداقل ارتفاع دودکش با مکش طبیعی برای یک دستگاه گازسوز چند متر باید باشد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) محدودیتی ندارد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۷-۳-۳-۷-۱۷، صفحه ۹۲

گزینه ب صحیح است

۴۷) در بازدید ناظر نظام مهندسی از ساختمانی، فاصله افقی انتهای یک دودکش با مکش طبیعی از پنجره کنار آن ۲ متر است در این صورت از نظر ناظر کدام جمله صحیح است؟

(۱) این فاصله قابل قبول است. (۲) باید انتهای دودکش را ۲ متر بالاتر از پنجره قرار دارد.

(۳) باید این فاصله را حداقل به ۳ متر رسانید. (۴) گزینه ۲ و ۳ صحیح است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۷-۳-۳-۷-۱۷، صفحه ۹۳

گزینه د صحیح است

۴۸) حداقل فاصله افقی دهانه خروجی یک دودکش جریان مکانیکی از بخش مکش یک دستگاه دمنده دار چند متر باید باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۷-۳-۳-۷-۱۷، صفحه ۹۴

گزینه ج صحیح است

۴۹) کدام مصالح برای ساخت دودکش یک دستگاه گازسوز مجاز نمی باشد؟

- (۱) آجر (۲) فلز (۳) سفال (۴) upvc

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۷-۳-۴، صفحه ۹۴ و ۱۷-۷-۳-۴-۱، ۱۷-۷-۳-۴-۲، ۱۷-۷-۳-۴-۳، صفحه ۹۵

گزینه الف صحیح است

۵۰) معبر دودکش فلزی خارج از یک ساختمان از جنس ورق سیاه فولادی است. اگر سطح مقطع دودکش ۱۵۰۰ سانتیمتر مربع باشد در این صورت حداقل ضخامت ورق آن باید چند میلی متر باشد؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳/۵

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۷-۲، صفحه ۹۷

توضیح: برای سطح مقطع ۱۵۰۰ سانتی متر مربع حداقل ضخامت باید ۲/۵ میلی متر باشد.

گزینه ج صحیح است

۵۱) برای یک دستگاه گازسوز با حداکثر ظرفیت حرارتی ۲۳ کیلوکالری از یک دودکش قائم به طول ۴/۵ متر استفاده خواهد شد. در این صورت حداقل قطر دودکش جهت کامل محصولات احتراق چند سانتیمتر باید باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۷-۴، صفحه ۱۰۲

توضیح: با توجه به اینکه دودکش قائم است پس $L=0$ است. حال سراغ ردیف مربوط به ارتفاع ۴/۵ متر و طول $L=0$ رفته قطر دودکش مربوط به ظرفیت ۲۳ کیلوکالری را قرائت می کنیم که برابر ۱۰۰ میلی متر است.

گزینه الف صحیح است

۵۲) آزمایش لوله کشی گاز به کدام ترتیب باید صورت گیرد؟

- (۱) فقط آزمایش مقاومت صورت گیرد.
- (۲) فقط آزمایش نشت صورت گیرد.
- (۳) اول آزمایش نشت صورت می گیرد و بعد از آن آزمایش مقاومت باید انجام شود.
- (۴) اول آزمایش مقاومت صورت می گیرد و بعد از آن آزمایش نشت باید انجام شود.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۸-۳، صفحه ۱۱۳

گزینه د صحیح است

۵۳) یک سیستم لوله کشی گاز به ۳ قسمت تقسیم شده است، برای انجام آزمایش لوله کشی گاز:

- (۱) فقط لازم است هر قسمت جداگانه تحت آزمایش قرار گیرد.

- ۲) فقط لازم است مجموعه لوله کشی به صورت یکپارچه مورد آزمایش قرار گیرد.
- ۳) هر قسمت جداگانه تحت آزمایش و سپس مجموعه به صورت یکپارچه تحت آزمایش قرار گیرد.
- ۴) مجموعه به صورت یکپارچه تحت آزمایش قرار گرفته، سپس هر قسمت جداگانه آزمایش شود.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۸-۳-۱-۷، صفحه ۱۱۴

گزینه ج صحیح است

۵۴) کدام گزینه در مورد آزمایش نشت لوله کشی گاز صحیح است؟

- ۱) لوله کشی گاز باید با فشار ۰/۷ بار به مدت ۱۲ ساعت بررسی شود.
- ۲) لوله کشی گاز باید با فشار ۰/۷ بار به مدت ۲۴ ساعت بررسی شود.
- ۳) لوله کشی گاز باید با فشار ۰/۶ بار به مدت ۱۲ ساعت بررسی شود.
- ۴) لوله کشی گاز باید با فشار ۰/۶ بار به مدت ۲۴ ساعت بررسی شود.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۸-۳-۳، صفحه ۱۱۵

گزینه ب صحیح است

۵۵) در صورت بروز صدمات مکانیکی به لوله کشی گاز چه کسی مسئول اقدام برای رفع اشکال پیش آمده است؟

- ۱) ناظر (۲) شهرداری (۳) مجری (۴) شرکت گاز

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۹-۵-۷، صفحه ۱۲۳

گزینه ج صحیح است

۵۶) در یک پروژه لوله کشی گاز برای مصرف کنندگان عمده مسئول ارائه فهرست مصالح کدام گزینه خواهد بود؟

- ۱) مالک (۲) مجری (۳) ناظر (۴) طراح

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۰-۲-۱، قسمت (ث)، صفحه ۱۲۹

گزینه د صحیح است

۵۷) لوله کشی گاز یک واحد مصرف کننده عمده به گونه ای است که برای مواقع قطع گاز شبکه شهری پیش بینی سوخت گاز جایگزین شده است. در صورتی که در محل اتصال بعد از ایستگاه تقلیل فشار از شیر سه طرفه استفاده نشده باشد شیر گذاری باید چگونه صورت گیرد؟ (فشار گاز ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ فرض شود).

۱) به گونه ای باشد که در هنگام باز بودن یک مسیر، جریان گاز در مسیرهای دیگر وجود داشته باشد.

- (۲) به گونه‌ای باشد که در هنگام باز بودن یک مسیر، جریان گاز از مسیر دیگر مسدود گردد.
- (۳) به گونه‌ای باشد که در هنگام باز بودن یک مسیر، گاز داخلی با یک شیر به ایستگاه تقلیل فشار متصل شود.
- (۴) به گونه‌ای باشد که در هنگام باز بودن یک مسیر، گاز داخلی از ایستگاه تقلیل فشار اولیه جدا شود.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۱-۲-۵، صفحه ۱۴۰

گزینه ب صحیح است

(۵۸) حداکثر سرعت گاز و افت فشار مجاز برای فشار گاز ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۱۰ متر بر ثانیه - ۱۰ درصد فشار اولیه
- (۲) ۱۰ متر بر ثانیه - ۲۰ درصد فشار اولیه
- (۳) ۲۰ متر بر ثانیه - ۱۰ درصد فشار اولیه
- (۴) ۲۰ متر بر ثانیه - ۲۰ درصد فشار اولیه

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۱-۲-۸ و ۱۷-۱۱-۲-۹، صفحه ۱۴۰ و ۱۴۱

گزینه ج صحیح است

(۵۹) در اجرای سیستم لوله‌کشی گاز با فشار ۲ تا ۶۰ پوند بر اینچ مربع برای یک محوطه مجموعه مسکونی جهت تغییر دادن مسیر لوله‌های فولادی حداقل شعاع انحنای داخلی خمیدگی چند برابر قطر خارجی لوله باید باشد؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۴، قسمت (ث)، صفحه ۱۴۶

گزینه ج صحیح است

(۶۰) جهت اجرای لوله‌کشی محوطه با فشار گاز ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع حداقل عرض و عمق کانال به ترتیب باید چند سانتیمتر بیشتر از قطر خارجی لوله در نظر گرفته شود؟

- (۱) ۴۰ - ۱۰۰
- (۲) ۴۰ - ۱۲۰
- (۳) ۶۰ - ۱۰۰
- (۴) ۶۰ - ۱۲۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۵-۲، قسمت (ر)، صفحه ۱۴۸

گزینه الف صحیح است

(۶۱) در اجرای لوله‌کشی دفنی با استفاده از لوله‌های فولادی برای فشار گاز ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع فاصله سطح فوقانی لوله‌های مدفون تا سطح زمین چند سانتیمتر باید باشد تا لوله در معرض فشارهای وارده توسط عوامل مختلف روی زمین قرار نگیرد؟

- (۱) ۳۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۹۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۵-۳، مورد ۴، صفحه ۱۴۹

گزینه د صحیح است

۶۲) برای لوله‌گذاری گاز محوطه مجتمع مسکونی برای فشار گاز ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع فاصله بین زیر لوله تا کف کانال پس از اجرای بالشتک‌هایی از خاک نرم باید چند سانتیمتر باشد؟

- ۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۵-۳، ردیف ۲، صفحه ۱۴۹

گزینه ج صحیح است

۶۳) در صورتی که برای اتصالات لوله‌های روکار گاز با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع از غلاف فلزی استفاده شود در این صورت قطر غلاف چقدر باید باشد؟

- ۱) دو برابر قطر لوله
۲) برابر قطر لوله
۳) یک و نیم برابر قطر لوله
۴) سه برابر قطر لوله

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۶-۲، قسمت (ش)، صفحه ۱۵۷

گزینه الف صحیح است

۶۴) قرار است لوله‌های گازرسانی یک محوطه (با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع) عایق‌کاری گردد. در صورتی که دمای محیط کمتر از ۵+ درجه سلسیوس باشد، پیش‌گرمایش تا رسیدن به چه دمای باید صورت گیرد؟

- ۱) ۳۰ درجه سلسیوس ۳) ۱۰ درجه سلسیوس
۲) ۱۰ درجه سلسیوس ۴) پیش‌گرمایش لازم نیست

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۳-۲-۳، صفحه ۱۶۰

گزینه الف صحیح است

۶۵) حداقل ضخامت عایق‌کاری گرم لوله‌های گاز با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع چند میلی‌متر باید باشد؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۸

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۳-۵-۴، صفحه ۱۶۵

گزینه ب صحیح است

۶۶) در یک پروژه گازرسانی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع لوله‌های گاز در قسمتی از مسیر در تقاطع با کانال آب خواهند بود در این صورت عایق‌کاری لوله در این محدوده چگونه باشد تا از نظر ناظر پروژه قابل قبول محسوب شود؟

- ۱) عایق‌کاری تک لایه با حداقل ضخامت کل ۴ میلی‌متر
- ۲) عایق‌کاری تک لایه با حداقل ضخامت کل ۶ میلی‌متر
- ۳) عایق‌کاری دوبله با حداقل ضخامت کل ۶ میلی‌متر
- ۴) عایق‌کاری دوبله با حداقل ضخامت کل ۸ میلی‌متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۳-۵-۵، صفحه ۱۶۶

گزینه ج صحیح است

۶۷) حداکثر میزان انحراف صفحه برش لوله گاز (با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع) از حالت عمود بر محور طولی لوله چند میلی‌متر باید باشد؟

- ۱) ۰/۵
- ۲) ۱/۵
- ۳) ۲/۵
- ۴) ۵

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۱-۴، صفحه ۱۷۰

گزینه ب صحیح است

۶۸) قرار است در ساعات اولیه صبح عملیات جوشکاری لوله‌های انتقال گاز با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع صورت گیرد. ناظر پروژه با رؤیت دماسنج محل که دمای محیط را زیر ۵ درجه سلسیوس نشان می‌دهد کدام تصمیم را می‌تواند بگیرد؟

- ۱) جوشکاری در این شرایط را ممنوع اعلام کند.
- ۲) جوشکاری با پیش گرمی لوله‌ها حداقل تا دمای ۳۰ درجه سلسیوس را درخواست کند.
- ۳) جوشکاری با پیش گرمی لوله‌ها حداقل تا دمای ۵۰ درجه سلسیوس را درخواست کند.
- ۴) جوشکاری را مجاز اعلام کند.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۱-۶، صفحه ۱۷۱

گزینه ج صحیح است

۶۹) کدام گزینه در مورد جوشکاری در زیر گیره هم تراز برای لوله‌های گازرسانی یک محوطه با قطر ۱۰ اینچ با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع صحیح نیست؟

- ۱) جوشکاری حداقل معادل ۲۵ درصد محیط لوله صورت گیرد.
- ۲) حداقل طول جوش ۳ سانتی‌متر باشد.
- ۳) جوشکاری به وسیله دو جوشکار به صورت هم‌زمان صورت گیرد.
- ۴) استفاده از خال جوش مجاز نیست.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۱-۷، قسمت الف، مورد ۱، صفحه ۱۷۲

گزینه الف صحیح است

۷۰) حداکثر اختلاف قطر داخلی یک اتصال با قطر داخلی لوله گاز متصل به آن چقدر باشد تا نیازی به سنگ زدن قبل از جوشکاری نباشد؟ (لوله کشی گاز برای فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع طراحی شده است).
 ۱) ۱ میلی متر ۲) ۲/۵ میلی متر ۳) ۴ میلی متر ۴) ۵ میلی متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۱-۷، قسمت (ث)، صفحه ۱۷۳

گزینه ب صحیح است

۷۱) حداقل چند درصد از جوش‌های لوله‌های مدفون یک لوله‌کشی گاز با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع باید مورد آزمایش پرتونگاری قرار گیرد؟ قطر لوله‌ها را ۵ اینچ در نظر بگیرید.
 ۱) ۵۰ ۲) ۷۰ ۳) ۸۵ ۴) ۱۰۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۱-۷، قسمت (خ)، صفحه ۱۷۵

گزینه د صحیح است

۷۲) جهت آماده‌سازی لوله‌های پلی‌اتیلن قبل عملیات جوشکاری لوله‌کشی گاز (با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع) حداقل شعاع کمان لوله برای تغییر جهت مجاز چند برابر قطر خارجی آن باید باشد؟
 ۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۲-۲، ردیف (ت)، صفحه ۱۷۷

گزینه ج صحیح است

۷۳) حداکثر فاصله دو جوش متوالی در روی خطوط گازرسانی از جنس پلی‌اتیلن با فشار گاز ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع چند سانتیمتر باید باشد؟
 ۱) ۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۹۰ ۴) محدودیتی ندارد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۳-۲، صفحه ۱۷۸

گزینه د صحیح است

۷۴) کدام روش جوشکاری برای لوله و اتصالات گاز پلی اتیلن با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع مناسب می باشد؟

- (۱) جوش پلاستیک (۲) جوش CO_2 (۳) جوش الکتروپیوژن (۴) جوش مانیسمان
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۲-۳، صفحه ۱۷۷ و ۱۷۸

گزینه ج صحیح است

۷۵) حداقل دمای محیط برای انجام جوشکاری لوله و اتصالات پلی اتیلن برای یک پروژه گازرسانی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع چند درجه سلسیوس باید باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۳+ (۳) ۵+ (۴) ۷+

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۲-۳، صفحه ۱۷۸

گزینه ب صحیح است

۷۶) ناظر یک عملیات گازرسانی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع قصد انجام آزمایش لهیدگی برای جوش های الکتروپیوژن بکار رفته در آغاز عملیات جوشکاری پروژه را دارد. در این صورت نحوه انتخاب نمونه ها چگونه باید باشد؟

- (۱) از اولین ۲۵ سرجوش انجام شده توسط هر جوشکار یک نمونه به صورت اتفاقی بریده شده و تحت آزمایش لهیدگی قرار گیرد.
 (۲) از اولین ۲۵ سرجوش انجام شده توسط دو جوشکار یک نمونه به صورت اتفاقی بریده شده و تحت آزمایش لهیدگی قرار گیرد.
 (۳) از اولین ۵۰ سرجوش انجام شده توسط دو جوشکار دو نمونه به صورت اتفاقی بریده شده و تحت آزمایش لهیدگی قرار گیرد.
 (۴) از اولین ۵۰ سرجوش انجام شده توسط هر جوشکار یک نمونه به صورت اتفاقی بریده شده و تحت آزمایش لهیدگی قرار گیرد.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۲-۶، ردیف (ب-۱)، صفحه ۱۸۳

گزینه الف صحیح است

۷۷) برای یک لوله کشی گاز طبیعی با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع که حجم تأسیسات آن کوچک می باشد کدام سیستم حفاظت کاتدی مناسب است؟

- (۱) آندهای فدا شونده (۲) کاتدهای فدا شونده (۳) تزریق جریان (۴) دیود بازدارنده

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۵-۲، صفحه ۱۸۵

گزینه الف صحیح است

۷۸) جهت اطمینان از کارایی سیستم‌های حفاظت کاتدی نصب شده در لوله‌کشی گاز با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع حداقل چند ماه یک‌بار باید اندازه‌گیری پتانسیل لوله نسبت به خاک اطراف آن انجام گیرد؟

(۱) دو (۲) سه (۳) پنج (۴) شش

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۵-۶، صفحه ۱۸۸

گزینه ب صحیح است

۷۹) مسئولیت ایمنی عملیات آزمایش لوله‌های گازرسانی یک پروژه با فشار گاز ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع بر عهده کدام گزینه می‌باشد؟

(۱) اداره گاز (۲) مجری (۳) ناظر (۴) مشاور ذیصلاح

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۶-۵، صفحه ۱۹۰

گزینه ب صحیح است

۸۰) مقدار فشار هوای فشرده لازم جهت پر کردن شبکه لوله‌کشی گاز جهت انجام آزمایش مقاومت و نشتی چند پوند بر اینچ مربع باید باشد؟

(فرض کنید شبکه لوله‌کشی متعلق به گاز با فشار ۲ الی ۶۰ پوند بر اینچ مربع می‌باشد.)

(۱) ۷۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۶-۹، مورد ۳، صفحه ۱۹۱

گزینه ج صحیح است

۸۱) کدام گزینه صحیح است؟

(۱) استفاده از دودکش آبگرمکن زمینی برای آبگرمکن دیواری مجاز است.

(۲) محکم کردن شیلنگ‌های گاز با بست فلزی ممنوع است.

(۳) اتصال دو دستگاه گازسوز به یک شیر مصرف ممنوع است.

(۴) مسدود کردن دریچه‌های طرفین کانال هوا رسانی وسیله گازسوز مجاز است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند پ-۱-۳، قسمت ۲، صفحه ۱۹۵

توضیح: طبق بند پ-۱-۴ مورد ۳، صفحه ۱۹۶ و بند پ-۱-۷ موارد ۲۰ و ۲۱، صفحه ۱۹۸ و ۱۹۹، سایر گزینه‌ها غلط است.

گزینه ج صحیح است

۸۲) گاز بندی اتصالات گاز چه زمانی ضرورت دارد؟

- (۱) پس از هر بار استفاده
 (۲) پس از هر بار نظافت
 (۳) پس از هر بار تغییر وضعیت
 (۴) پس از هر بار قطع گاز
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند پ-۱-۷، مورد ۳، صفحه ۱۹۷

گزینه ج صحیح است

۸۳) اگر روشن ساختن فضای بسته دارای نشت گاز ضرورت پیدا کند کدام گزینه مناسب است؟

- (۱) روشن کردن فلش موبایل در محل
 (۲) فانوس که در خارج از محیط آلوده روشن شده باشد.
 (۳) چراغ قوه دستی که در خارج از محیط آلوده روشن شده باشد.
 (۴) روشن کردن لامپ کمتر از ۱۰ وات در محل
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند پ-۲-۳-۲، قسمت (پ)، صفحه ۲۰۵

گزینه ج صحیح است

۸۴) حداقل فاصله خطوط لوله گاز از جداره لوله‌های غیرفلزی مدفون آب فاضلاب با قطر کمتر از ۱۰ اینچ باید چند سانتیمتر باشد؟ فرض کنید مسیر لوله‌ها موازی بوده و محدودیت مکانی وجود دارد.

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۵

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، پیوست ۴، جدول پ-۴-۱۰، ردیف ۵، صفحه ۲۱۶

توضیح: طبق ردیف ۵ برای مسیرهای موازی حداقل فاصله ۵۰ سانتی‌متر است ولی چون در ملاحظات این ردیف عنوان شده است که در صورت محدودیت مکانی با نظر دستگاه نظارت تا ۳۵ سانتیمتر قابل کاهش است.

گزینه د صحیح است

۸۵) برای لوله گاز با قطر خارجی اسمی ۹۰ میلی‌متر حداکثر اختلاف قطر و یا دو پهنی لوله چند میلی‌متر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱/۳ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۸ (۴) ۲/۲

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول شماره پ-۴-۱۱، صفحه ۲۱۷

توضیح: برای قطر خارجی اسمی ۹۰ میلی‌متر حداکثر اختلاف قطر و یا دو پهنی لوله ۱/۸ میلی‌متر است.

گزینه ج صحیح است

بخش آزمون

بررسی سوالات آزمون بحث هفدهم مقررات ملی ساختمان

۱) هرگاه در ضمن اجرای لوله‌کشی گاز، لازم باشد تغییر در نقشه‌های اجرایی داده شود: (مکانیک - نظارت - آذر ۹۲)

- الف) باید نقشه‌های اصلاحی براساس مقررات مبحث هفدهم تهیه و به تأیید مهندس ناظر برسد.
 ب) اگر تغییرات فقط شامل موارد اساسی مانند تغییر قطر یا طول دورترین نقطه مصرف باشد تهیه نقشه‌های اصلاحی و تأیید مهندس ناظر لازم و در موارد جزئی ضرورتی ندارد.
 ج) چنانچه مجری دارای گواهینامه صلاحیت باشد می‌تواند تغییرات مورد نظرش را در حین اجرا اعمال و تأیید مهندس ناظر را در پایان کار اخذ نماید.
 د) مجری با اطلاع شفاهی به مهندس ناظر و جلب موافقت او مجاز به اعمال تغییرات می‌باشد.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۲، بند ۱۷-۱-۲-۳، قسمت (ت)

گزینه الف صحیح است.

۲) در شبکه گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، فشار کار مجاز شیر سماوری گوشواره‌ای در حالت بسته حداقل چقدر باید باشد؟ (مکانیک - نظارت - اردیبهشت ۱۴۰۲)

- ۱) ۲ برابر فشار گاز داخل ساختمان
 ۲) ۶۰ پوند بر اینچ مربع
 ۳) $\frac{1}{5}$ برابر فشار گاز داخل ساختمان
 ۴) ۱۰ پوند بر اینچ مربع
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، تعریف شبکه توزیع، صفحه ۱۳
 توضیح: ۴ بار، معادل ۶۰ پوند

گزینه ب صحیح است

۳) در ساختمان یک کتابخانه عمومی، نصب کدام شیرآلات بعد از کنترل گاز الزامی است؟ (مکانیک - نظارت - اردیبهشت ۱۴۰۲)

- ۱) فقط شیر اصلی قطع گاز و شیر قطع جریان گاز اضافی
 ۲) فقط شیر اصلی قطع گاز
 ۳) فقط شیر اصلی قطع گاز و شیر خودکار قطع گاز حساس در برابر زلزله
 ۴) شیر اصلی قطع گاز، شیر خودکار قطع گاز حساس در برابر زلزله و شیر قطع جریان گاز اضافی
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۳-۴، قسمت (پ)، صفحه ۲۴ و بند ۱۷-۴-۷-۵-۱، صفحه ۴۷ و ۴۸

گزینه د صحیح است

۴) هود اجاق گاز خانگی (کابینتی) حداقل چند سانتیمتر بالاتر از رویه اجاق باید نصب شود؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۷)

- الف) ۵۰
 ب) ۷۵
 ج) ۹۰
 د) ۱۰۰
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۱، صفحه ۲۹

گزینه ب صحیح است.

۵) فاصله کنتور گاز از کنتور برق و سیمهای برق روکار به ترتیب باید حداقل چند سانتیمتر باشد؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۹)

- الف) ۵۰ و ۱۰ (ب) ۱۰ و ۵۰ (ج) ۱۰ و ۱۰ (د) ۵۰ و ۵۰
 جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۴۴، بند ۱۷-۴-۷-۳-۹

گزینه الف صحیح است.

۶) حداکثر ارتفاع مجاز لوله جانشین کنتور تا کف زمین چند سانتیمتر است؟ (مکانیک - نظارت - مرداد ۱۴۰۰)

- الف) ۱۷۰ (ب) ۲۲۰ (ج) ۱۸۰ (د) ۲۰۰
 جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۴۴، بند ۱۷-۴-۷-۳-۶

گزینه ب صحیح است.

۷) بیشترین فاصله مجاز شیر مصرف از کف زمین برای آبگرمکن دیواری، اجاق گاز و بخاری دیواری برحسب سانتی متر به ترتیب چه مقدار باید باشد؟ (مکانیک - نظارت - اسفند ۹۵)

- الف) به ترتیب ۱۲۰ و ۹۰ و ۱۱۰ (ب) به ترتیب ۱۵۰ و ۱۱۰ و ۱۲۰
 ج) به ترتیب ۱۲۰ و ۱۱۰ و ۱۱۰ (د) به ترتیب ۱۵۰ و ۹۰ و ۱۲۰
 جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۲، صفحه ۴۷

گزینه ب صحیح است.

۸) فاصله شیر گاز مشعل گازسوز دیگ آب گرم از کف موتورخانه باید حداقل چند سانتیمتر باشد؟ (مکانیک - نظارت - دی ۱۴۰۱)

- الف) ۶۰ (ب) ۵۰ (ج) ۳۰ (د) ۲۰
 جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۲، صفحه ۴۷

گزینه ج صحیح است.

۹) فاصله شیر گاز از بدنه اجاق گاز باید چند سانتیمتر باشد؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۷)

- الف) ۲۰ الی ۴۰ سانتی متر (ب) ۲۰ الی ۳۰ سانتی متر
 ج) ۳۰ الی ۴۰ سانتی متر (د) ۵۰ الی ۷۰ سانتی متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۲، صفحه ۴۷

گزینه الف صحیح است.

۱۰) حداقل ارتفاع شیر آبگرمکن دیواری، بخاری و اجاق گاز خانگی از کف محل نصب به ترتیب باید چند سانتیمتر باشد؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۸)

الف) ۱۲۰ و ۴۰ و ۹۰ (ب) ۱۵۰ و ۴۰ و ۱۱۰

ج) ۱۲۰ و ۳۰ و ۱۱۰ (د) ۱۲۰ و ۳۰ و ۹۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۲، صفحه ۴۷

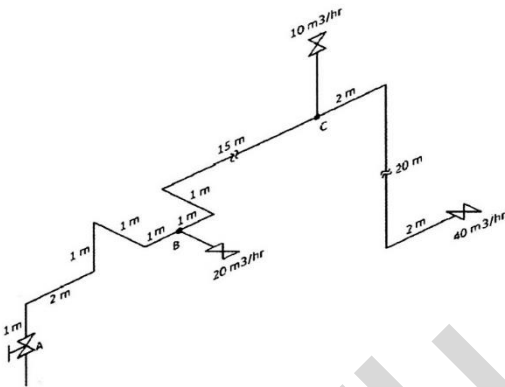
گزینه د صحیح است.

۱۱) در نقشه ایزومتریک قطر لوله BC چند اینچ است؟ (گاز طبیعی با فشار ۱۷۶ میلی متر ستون آب و افت فشار ۱۲/۷ میلی متر ستون آب و چگالی ۰/۶۵) (مکانیک - نظارت - مرداد ۹۴)

الف) ۳ (ب) $2\frac{1}{2}$

ج) ۲ (د) ۴

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۴، صفحه ۵۲



توضیح: براساس طول مسیر بحرانی که ۵۰ متر و حداکثر حجم گاز مصرفی که ۵۰ مترمکعب بر ساعت است می توان سایز زد.

گزینه الف صحیح است.

۱۲) حداکثر قطر اسمی مجاز لوله کشی گاز مصرفی با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع چقدر است؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۷)

الف) محدودیتی ندارد و وابسته به میزان مصرف گاز و افت فشار مسیر تا دورترین مصرف کننده

ب) ۴ اینچ

ج) ۳ اینچ

د) برای ساختمان های مسکونی ۳ اینچ و برای ساختمان های اداری ۴ اینچ

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۴-۴، صفحه ۵۲

گزینه ب صحیح است.

مبحث

۱۳) یک آبگرمکن گازی مخزن دار با مقدار مصرف $\frac{m^3}{hr}$ $6/1$ در فاصله ۲۰ متر از رگولاتور گاز شهری واقع است. اگر چگالی گاز $\frac{Kg}{m^3}$ $0/5$ باشد، قطر لوله گاز مربوط به آب گرمکن حداقل چقدر باید باشد؟ (مکانیک - نظارت - آذر ۹۲)

الف) ۱ اینچ (ب) $1\frac{1}{4}$ اینچ (ج) $\frac{1}{4}$ اینچ (د) $\frac{3}{4}$ اینچ

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جداول (۴-۴-۱۷) و (۵-۴-۱۷)، صفحات ۵۲ و ۵۳ و

توضیح:

$$1.6 \times 1.15 = 1.84 \frac{m^3}{hr}$$

ضریب تصحیح چگالی طبق جدول (۵-۴-۱۷) برابر $1/15$ خواهد بود. اگر این عدد در مقادیر جدول (۴-۴-۱۷) ضرب شود و با توجه به اینکه طولانی‌ترین مسیر ۲۰m و حداکثر مصرف $1.6 m^3/hr$ از جدول (۳-۴-۱۷) قطر لوله $\frac{3}{4}$ اینچ به دست می‌آید.

گزینه د صحیح است.

۱۴) حداقل قطر لوله اصلی شبکه لوله‌کشی گاز با فشار یک چهارم پوند بر اینچ مربع که در آن طولانی‌ترین مسیر ۱۴ متر و کل مصرف $3/8$ مترمکعب در ساعت باشد، برای گاز با چگالی $0/6$ چه مقدار باید باشد؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۴)

الف) ۱ اینچ (ب) $\frac{1}{4}$ اینچ (ج) $\frac{3}{4}$ اینچ (د) $1\frac{1}{4}$ اینچ

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۵-۴-۱۷، صفحه ۵۳ و جدول ۴-۴-۱۷، صفحه ۵۲ و تبصره ۱، صفحه ۵۱

توضیح: ابتدا ضریب تصحیح چگالی را از جدول (۴-۵-۱۷) می‌خوانیم که معادل $1/0.4$ است.

$$1.04 \times 3.8 = 3.925$$

حال در جدول ۴-۴-۱۷ با توجه به عدد $3/952$ و طول مسیر ۱۴ متر و جدول سایز $\frac{3}{4}$ اینچ به دست می‌آید ولی با توجه به اینکه حداقل قطر لوله اصلی گاز ۱ اینچ است.

گزینه الف صحیح است.

۱۵) حداقل قطر لوله اصلی یک شبکه لوله‌کشی گاز با فشار یک چهارم پوند بر اینچ مربع که طولانی‌ترین مسیر آن ۱۷ متر و مقدار مصرف کل آن $1/8$ مترمکعب در ساعت باشد برای گاز با چگالی $0/55$ کدام گزینه است؟ (مکانیک - نظارت - شهریور ۹۵)

الف) $1\frac{1}{4}$ اینچ (ب) $\frac{1}{4}$ اینچ (ج) ۱ اینچ (د) $\frac{3}{4}$ اینچ

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۵-۴-۱۷، صفحه ۵۳ و جدول ۴-۴-۱۷، صفحه ۵۲ و تبصره ۱، صفحه ۵۱

توضیح: با توجه به چگالی گاز که $0/5$ در نظر گرفته شده است ضریب تصحیح مصرف مطابق جدول صفحه ۵۳ برابر $1/08$ می‌گردد.

و با مراجعه به جدول صفحه ۵۲ و دانستن طول 17 متر (به دلیل نبودن این طول، یک عدد بالاتر را انتخاب می‌کنیم) و ضمناً ضرب عدد $1/08$ در مقادیر این جدول و مقایسه با مصرف داده شده که $1/8$ مترمکعب در ساعت داده شده، قطر لوله برابر $\frac{1}{4}$ اینچ به دست می‌آید. اما با توجه به تبصره ۱، مبحث هفدهم مقررات ملی ساختمان قطر اصلی لوله گاز برابر 1 اینچ خواهد بود.

گزینه ج صحیح است.

۱۶ حداقل قطر لوله اصلی یک شبکه لوله‌کشی گاز با فشار یک‌چهارم پوند بر اینچ مربع که طولانی‌ترین مسیر آن 25 متر و مقدار کل مصرف آن $1/4$ مترمکعب در ساعت است، برای گاز با چگالی $0/5$ چند اینچ باید باشد؟ (مکانیک - نظارت - آبان ۹۳)

- الف) $1\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{1}{2}$ (ج) 1 (د) $\frac{3}{4}$

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۵۲ و ۵۳، جدول $17-4-4$ و $17-4-5$ و تبصره ۱، صفحه ۵۱

توضیح:

با توجه به چگالی $0/5$ می‌بایست مقدار کل مصرف اصلاح شود و با استفاده از ضرایب موجود در جدول $17-4-5$ ، مقدار کل مصرف با چگالی $0/5$ بدست می‌آید.

$$1.4 \times 1.15 = 1.61$$

بنابراین با میزان مصرف جدید به جدول مراجعه کرده و قطر لوله $\frac{3}{4}$ استخراج می‌گردد، با توجه به تبصره ۱، صفحه ۵۱، اگر طبق محاسبات قطر لوله اصلی و اندازه شیر اصلی کمتر از 1 اینچ (25 میلی‌متر) باشد، قطر لوله اصلی و شیر اصلی باید 1 اینچ (25 میلی‌متر) در نظر گرفته شود.

گزینه ج صحیح است.

۱۷ حداقل قطر لوله اصلی گاز یک واحد ویلایی که طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی آن 17 متر و مقدار کل مصرف آن $1/8$ مترمکعب در ساعت است. برای گاز با چگالی $0/55$ کیلوگرم بر مترمکعب چند اینچ باید باشد؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۹)

- الف) 1 (ب) $\frac{1}{2}$ (ج) $\frac{3}{4}$ (د) $1\frac{1}{4}$

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول $17-4-5$ ، صفحه ۵۳ و جدول $17-4-4$ ، صفحه ۵۲ و تبصره ۱، صفحه ۵۱

توضیح: به جدول $(17-4-4)$ صفحه ۵۲ مراجعه می‌کنیم. طول 17 متر در آن نیست پس اولین طول بزرگتری که در جدول هست یعنی 18 متر را انتخاب می‌کنیم. در این ردیف ظرفیت صورت سوال یعنی $1/8$ وجود دارد اما از آن جایی که جدول بر اساس چگالی $0/65$ تنظیم شده است اما صورت سوال چگالی را $0/55$ در نظر گرفته، باید طبق پانوشته جدول، ظرفیت جدول را در ضرایب تصحیح چگالی از جدول $(17-4-5)$ ضرب کنیم. برای چگالی $0/55$ این ضریب $1/08$ است. با ضرب این عدد در ظرفیت $1/8$ جدول، عدد $1/94$ به دست می‌آید. این عدد از عدد مسئله یعنی $1/8$ بیشتر است و در نتیجه

قطر $\frac{1}{2}$ اینچ انتخاب میشود. اما طبق تبصره ۱ صفحه ۵۱ «قطر لوله اصلی و اندازه شیر اصلی، حداقل ۲۵ میلی‌متر (۱ اینچ) در نظر گرفته شود. پس ما نیز قطر که کمتر از ۱ اینچ بود را ۱ در نظر می‌گیریم.

گزینه الف صحیح است.

۱۸) کدام گزینه برای استفاده روی لوله گاز به قطر $2\frac{1}{4}$ اینچ صحیح است؟ (مکانیک - نظارت - دی ۱۴۰۱)

- ۱) شیر برنجی یا فولادی توپکی صرفاً با اتصال فلنجی یا جوشی
 - ۲) شیر فولادی توپکی صرفاً با اتصال فلنجی یا جوشی
 - ۳) شیر فولادی توپکی با اتصال فلنجی، جوشی یا دنده‌ای
 - ۴) شیر برنجی یا فولادی توپکی با اتصال فلنجی، جوشی یا دنده‌ای
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۴-۱۱-۱، صفحه ۵۳

گزینه ج صحیح است.

۱۹) قطر لوله انشعاب گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع برای یک مصرف کننده ۳ اینچ است. کدام گزینه در مورد

اندازه شیر مصرف صحیح نیست؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۶)

الف) ۳ اینچ

ب) ۲ اینچ که با استفاده از تبدیل به لوله متصل می‌شود.

ج) $1\frac{1}{4}$ اینچ که با استفاده از تبدیل به لوله متصل می‌شود.

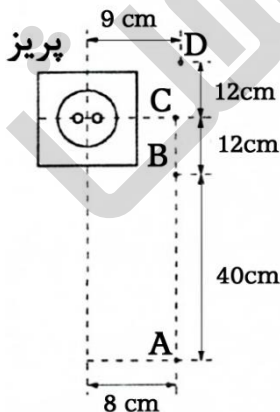
د) $2\frac{1}{4}$ اینچ که با استفاده از تبدیل به لوله متصل می‌شود

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۶۲، بند ۱۷-۵-۳-۵، قسمت (ث)

گزینه ج صحیح است.

۲۰) در لوله کشی گاز $\frac{1}{4}$ psi نصب شیر گاز در کدام یک از محل‌های مندرج روی شکل مجاز است؟

(مکانیک - نظارت - شهریور ۱۴۰۱)



۱) B و D

۲) فقط D

۳) A و D

۴) C و D

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۳-۵، قسمت (ح)، صفحه ۶۲

گزینه ج صحیح است.

۲۱) فاصله بین نقاط بست برای یک لوله رایزر گاز به قطر ۱ اینچ باید حداکثر چند متر باشد؟

(مکانیک - نظارت - دی ۱۴۰۱)

۱/۵ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۵-۱، صفحه ۶۳

گزینه الف صحیح است

۲۲) در صورتی که لوله گاز در معرض بارهای خارجی اضافی قرار گیرد چه باید کرد؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۸)

الف) باید لوله با ضخامت بالاتر انتخاب کرد

ب) باید با افزایش تعداد تکیه گاه مناسب بار وارد بر لوله را کاهش داد.

ج) باید لوله را داخل غلاف فلزی دو سایز بالاتر از سایز آن قرار داد تا بار وارد بر لوله کاهش یابد

د) باید لوله را داخل غلاف فلزی یک سایز بالاتر از سایز آن قرار داد تا بار وارد بر لوله کاهش یابد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۴-۱۵، صفحه ۶۵

گزینه ج صحیح است.

۲۳) چنانچه لوله گاز $\frac{1}{4}$ psi، در کانال افقی مستقلی قرار داشته باشد، چه اقداماتی در مورد لوله و کانال باید انجام شود؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۷)

الف) لوله گاز باید عایق کاری شود و کانال از بیرون توسط عایق رطوبتی در مقابل نفوذ آب محافظت شود.

ب) کف کانال شیب مناسب داشته باشد تا آبهای نفوذی به کانال در انتهای کانال جمع شده و بوسیله پمپ تخلیه شود.

ج) لوله گاز باید عایق شده و کانال توسط ماسه خشک شود.

د) کانال تهویه مناسب داشته باشد تا از جمع شدن گاز در کانال پیشگیری شود.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۵-۴، صفحه ۶۶

گزینه ج صحیح است.

۲۴) در لوله کشی فولادی گاز حداقل چسبندگی نوار به لوله به قطر اسمی ۶۵ میلی متر و چسبندگی نوار به نوار

برای لوله به قطر اسمی ۸۰ میلی متر به ترتیب کدام یک از موارد زیر است؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۸)

الف) نوار به لوله ۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار - نوار به نوار ۲.۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار

ب) نوار به لوله ۱.۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار - نوار به نوار ۰.۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار

ج) نوار به لوله ۰.۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار - نوار به نوار ۱.۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار

د) نوار به لوله ۲.۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار - نوار به نوار ۵ کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتیمتر عرض نوار

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۶-۲-۱، قسمت (ج، ح)، صفحه ۶۸

گزینه ب صحیح است.

- ۲۵) کدام عبارت در مورد نوار پیچی لوله‌های گاز درست نیست؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۸)
- الف) عرض نوار مورد استفاده ارتباطی با قطر لوله ندارد
- ب) برای نوار پیچی لوله‌های با قطر ۲ اینچ باید از نوار با عرض ۵۰ میلی‌متر استفاده شود.
- ج) برای نوار پیچی لوله‌های با قطر بیش از ۲ اینچ باید از نوار با عرض ۱۰۰ میلی‌متر استفاده شود.
- د) ضخامت نوار باید حداقل ۰/۵ میلی‌متر و ضخامت لایه چسبی آن حداقل ۰/۲ میلی‌متر باشد.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۶-۲-۱ قسمت (ج)، صفحه ۶۸

گزینه الف صحیح است.

- ۲۶) برای عایق‌کاری سرد ۲۰ متر لوله فولادی توکار گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع و اندازه ۲ اینچ، چند متر طول نوار پرایمر لازم است؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۴)
- الف) بیش از ۱۰۰ و کمتر از ۱۵۰ متر
- ب) بیش از ۱۵۰ متر
- ج) بیش از ۷۵ و کمتر از ۱۰۰ متر
- د) کمتر از ۷۵ متر
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۶۸، بند ۱۷-۵-۶-۲-۱، قسمت (ج) و صفحه ۶۹، بند ۱۷-۵-۶-۲-۲، قسمت (پ)

گزینه ب صحیح است.

- ۲۷) در صورت عبور لوله گاز $\frac{1}{4}$ psi، از نقاط مرطوب یا نقاطی که در تماس با آب قرار دارد، نوار پیچی به چه شکل باید صورت گیرد؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۷)
- الف) یک لایه نوار پیچی با روی هم پیچی ۵۰ درصد
- ب) دو لایه نوار پیچی با روی هم پیچی ۳۰ درصد
- ج) دو لایه نوار پیچی. لایه اول با روی هم پیچی ۵۰ درصد و لایه دوم با روی هم پیچی ۳۰ درصد
- د) دو لایه نوار پیچی با روی هم پیچی ۵۰ درصد
- جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۶-۲-۲، قسمت (ح)، صفحه ۶۹

گزینه د صحیح است.

- ۲۸) در صورتی که به عایق‌کاری لوله گاز توکار با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع آسیب وارد شود، برای تعمیر آنچه اقدامی باید صورت گیرد؟ (مکانیک - نظارت - اسفند ۹۵)
- الف) باید دو لایه عایق، لایه اول با روی هم پیچی ۵۰ درصد و لایه دوم با روی هم پیچی ۳۰ درصد روی قسمت آسیب‌دیده پیچیده شود.
- ب) باید لایه یک عایق با روی هم پیچی ۵۰ درصد روی قسمت آسیب‌دیده پیچیده می‌شود.

ج) باید نوار آسیب دیده باز شده و قسمت آسیب دیده به اضافه ۱۰ سانتیمتر از هر طرف تمیز و پرایمر زده شده و مجدداً یک لایه با روی هم پیچی ۵۰ درصد پیچیده شود.

د) باید نوار آسیب دیده باز شده و قسمت آسیب دیده پس از پرایمر زنی یک لایه نوار با روی هم پیچی ۵۰ درصد پیچیده شود.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۶-۳-۲، صفحه ۶۹ و ۷۰

گزینه ج صحیح است.

۲۹) روش جوشکاری با برق لوله و اتصالات فولادی به صورت دستی در لوله کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع باید بر مبنای چه استانداردی باشد؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۹)

الف) API Grade H (ب) API E 6013 (ج) API 1104 (د) API E 6010

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۷، صفحه ۷۰

گزینه ج صحیح است.

۳۰) برای جوشکاری لوله گاز ۳ اینچ با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، باید از کدام الکتروود استفاده شود؟ (مکانیک - نظارت - مرداد ۱۴۰۰)

الف) E 6010 یا E 6013 (ب) E 6013 (ج) E 3010 (د) در پاس اول E 6010 و در پاسهای بعدی E 6013

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۷۰، بند ۱۷-۵-۷-۱

گزینه ج صحیح است.

۳۱) زاویه مجاز پخ برای جوش لب به لب لوله گاز فولادی با فشار گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع چند درجه است؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۶)

الف) ۲۵ تا ۳۵ (ب) ۳۰ تا ۴۰ (ج) ۳۰ تا ۳۵ (د) ۳۵ تا ۴۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، شکل ۱۷-۵-۱، صفحه ۷۱

گزینه ج صحیح است.

۳۲) در لوله کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، برای جوش لب به لب لوله فولادی به قطر ۲ اینچ، کدام گزینه در مورد آماده سازی لبه ها درست است؟ (مکانیک - نظارت - مرداد ۱۴۰۰)

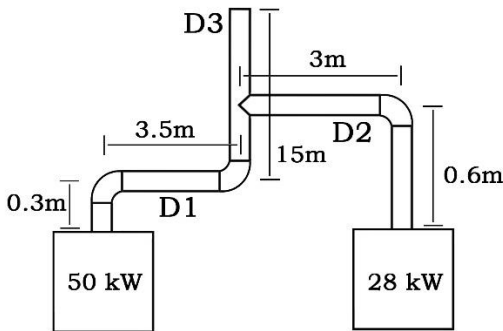
الف) باید لبه لوله ها با زاویه ۴۵ درجه پخ زده شود و با فاصله $\frac{1}{6}$ میلی متر از یکدیگر قرار گیرند

ب) باید لبه لوله ها با زاویه ۳۰ تا ۳۵ درجه پخ زده شود و با فاصله $\frac{1}{6}$ میلی متر از یکدیگر قرار گیرند

ج) پخ زدن لبه لوله ها اختیاری است
 د) باید لبه لوله‌های با زاویه ۳۰ تا ۳۵ درجه پخ زده شود و کاملاً بهم بچسبند
جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۷۱، شکل ۱-۵-۱۷

گزینه ب صحیح است.

۳۳) ضخامت ورق دودکش قائم فلزی حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟ (قطر دودکش مشترک را ۲۵۰ میلی‌متر در نظر بگیرید) (مکانیک- نظارت- اردیبهشت ۱۴۰۲)



۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

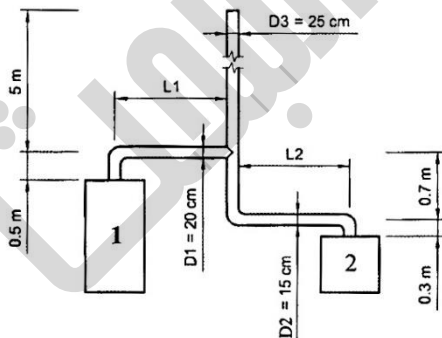
جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۱۷-۷-۲، صفحه ۹۷ ابتدا سطح مقطع را محاسبه می‌کنیم.

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{3.14}{4} (25)^2 = 490 \text{ cm}^2$$

با توجه به جدول ۱۷-۷-۲، چون سطح مقطع کمتر ۹۹۵ است، پس حداقل ضخامت ورق ۱.۵ میلی‌متر خواهد بود.

گزینه ب صحیح است

۳۴) در شکل زیر چیدمان یک دودکش مشترک دو وسیله گازسوز که در یک طبقه نصب شده‌اند و رابط‌های آن نشان داده شده است. حداکثر طول مجاز L_1 و L_2 بر حسب متر چقدر است؟ (مکانیک- نظارت- اردیبهشت ۹۷)



الف) به ترتیب ۳/۶ و ۳/۰

ب) به ترتیب ۲/۷ و ۳/۰

ج) به ترتیب ۲/۷ و ۳/۶

د) به ترتیب ۲/۵ و ۳/۵

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۷-۵-۸، صفحه ۹۹

توضیح: حداکثر طول لوله رابط باید ۰/۴۵ برای هر ۲/۵cm قطر لوله رابط باشد که در صورت افزایش طول لوله رابط بایستی این اختلاف را با افزایش قطر یا افزایش ارتفاع لوله رابط تأمین و جبران کرد لذا داریم:

$$D_1: 20 \text{ cm} = 8 \times 2.5 \text{ cm} \rightarrow 8 \times 0.45 = 3.6 \text{ m}$$

$$D_2: 15 \text{ cm} = 6 \times 2.5 \text{ cm} \rightarrow 6 \times 0.45 = 2.7 \text{ m}$$

۳۷) حداقل ضخامت ورق دودکش برای دیگ حرارتی با مصرف ۲۰ مترمکعب گاز طبیعی در ساعت که ارتفاع دودکش آن ۱۴ متر و طول افقی لوله رابط آن ۶۰ سانتیمتر است باید چند میلی‌متر باشد؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۸)

الف) ۱/۵

ب) ۲

ج) ۲/۵

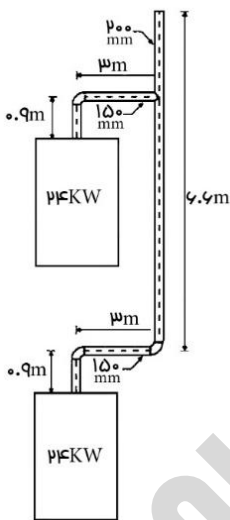
د) ۳/۵

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول ۷-۷-۱۷، صفحه ۷-۷، و جدول ۱۰۲ و جدول ۷-۷-۲، صفحه ۹۷

توضیح: ارزش حرارتی گاز طبیعی به ازای هر مترمکعب برابر با ۹۵۰۰ کیلوکالری است. پس ظرفیت دیگ حرارتی معادل ۱۹۰۰۰۰ کیلوکالری است. به جدول ۷-۷-۱۷، صفحه ۷-۷-۱۰۲ مراجعه می‌کنیم، ملاحظه میشود که دودکش با ارتفاع ۹ متر و طول رابط ۰/۶ متر با قطر ۲۵۰ میلی‌متر قابلیت عبور دود دستگاهی با ظرفیت ۲۰۷۱۰۰ کیلوکالری را دارد. از آنجایی که طول رابط صورت سوال ۰/۶ و ارتفاع دودکش آن ۱۴ متر و ظرفیت آن ۱۹۰۰۰۰ کیلوکالری است، به دلیل طول رابط مساوی، ارتفاع دودکش بیشتر و ظرفیت حرارتی کمتر، قوی تر از دودکش این سطر از جدول است پس با همین قطر جوابگو است. در نتیجه همین قطر $D = 250 \text{ mm}$ انتخاب می‌گردد که سطح مقطع آن ۴۹۰ سانتی‌متر مربع خواهد بود. و طبق جدول ۷-۷-۱۷ ضخامت ورق آن ۱/۵ میلی‌متر به دست می‌آید.

گزینه الف صحیح است.

۳۸) شکل زیر نقشه پیشنهادی برای اجرای دودکش دو دستگاه گازسوز فن دار هر یک به ظرفیت $kw24$ را نشان می‌دهد کدام گزینه درست است؟ (مکانیک - نظارت - مرداد ۱۴۰۰)



الف) اجرای طرح مجاز است.

ب) اجرای طرح مطلقاً مجاز نیست.

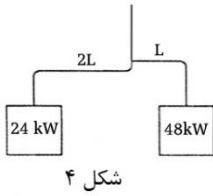
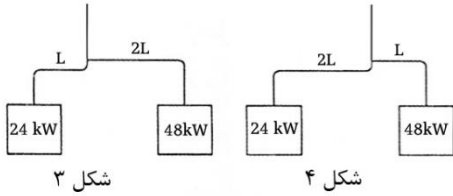
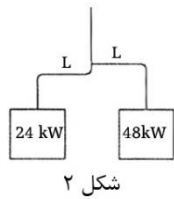
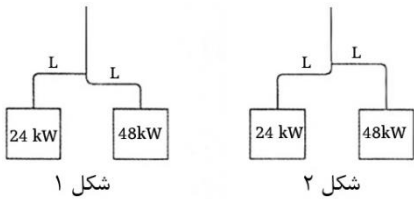
ج) برای اجرای طرح قطر لوله‌های رابط باید یک اندازه افزایش پیدا کند.

د) برای اجرای طرح قطر لوله‌های رابط و دودکش مشترک باید یک اندازه افزایش پیدا کند.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۱۰۳، بند ۷-۷-۹

گزینه ب صحیح است.

۳۹) در کدام یک از شکل های زیر ، دودکش مشترک صحیح نصب شده است؟
(مکانیک- نظارت - شهریور ۱۴۰۱)



۱) شکل ۱

۲) شکل ۲

۳) شکل ۳

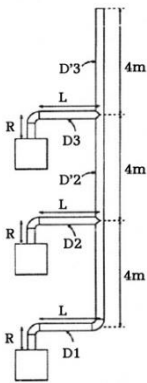
۴) شکل ۴

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷ ، بند ۷-۷-۷-۴ ، صفحه ۱۰۳

گزینه ج صحیح است

۴۰) در یک ساختمان سه طبقه، پکیج های ۲۴ کیلوواتی در سه طبقه نصب شده است. $D1$ و $D2$ و $D'2$ و $D3$ و $D'3$ به ترتیب حداقل باید چند میلی متر باشد؟ ($L=3$ و $R=0.5$ و فواصل بر حسب متر است)

(مکانیک- نظارت - شهریور ۱۴۰۱)



۱) ۱۵۰ - ۲۰۰ - ۲۵۰ - ۲۰۰ - ۲۵۰

۲) ۲۵۰ - ۲۰۰ - ۲۵۰ - ۱۵۰ - ۲۰۰

۳) ۳۰۰ - ۲۰۰ - ۲۵۰ - ۲۰۰ - ۲۰۰

۴) ۲۵۰ - ۲۰۰ - ۲۵۰ - ۲۰۰ - ۲۰۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷ ، جدول ۷-۷-۱۷ ، صفحه ۱۰۲ و بند ۷-۸-۷-۱۷ ، صفحه ۱۰۴

توضیح: با توجه به جدول ۷-۷-۱۷ ، صفحه ۱۰۲ ، قطر $D1$ باید به ۲۰۰ میلی متر افزایش یابد.

$$\left. \begin{array}{l} H_1 = 4.5 \text{ m} \\ L_1 = 3 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow D_1 = 150 \text{ mm}$$

$$\left. \begin{array}{l} H_2 = 4.5 \text{ m} \\ R_2 = 0.5 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow D_2 = 150 \text{ mm}$$

مشابه $D1$ قطر $D2$ نیز می بایست به ۲۰۰ میلی متر افزایش یابد.

$$H_3 = 4.5 \text{ m} \Rightarrow D'_2 = 150 \text{ mm}$$

با توجه به بند ۷-۸-۷-۱۷ ، صفحه ۱۰۴ ، قطر مذکور می بایست به ۲۵۰ میلی متر افزایش یابد.

$$\left. \begin{array}{l} H_3 = 4.5 \text{ m} \\ R_3 = 0.5 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow D_3 = 150 \text{ mm}$$

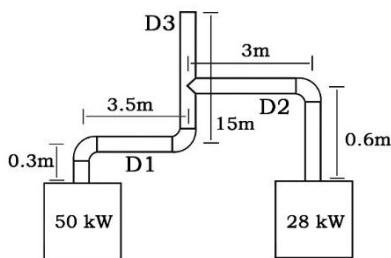
مشابه $D2$ قطر $D3$ نیز می بایست به ۲۰۰ میلی متر افزایش یابد.

$$H_3 = 4.5 \text{ m} \Rightarrow D'_3 = 200 \text{ mm}$$

قطر فوق نیز می بایست به ۲۵۰ میلی متر افزایش یابد.

گزینه ج صحیح است

۴۱) در شکل زیر قطر لوله‌های رابط دودکش و دودکش مشترک (D_1 و D_2 و D_3) به ترتیب باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟ (مکانیک- نظارت- اردیبهشت ۱۴۰۲)



۱) ۲۰۰، ۲۵۰ و ۲۵۰

۲) ۲۰۰، ۲۰۰، ۱۵۰

۳) ۳۰۰، ۲۵۰، ۲۰۰

۴) ۲۵۰، ۲۰۰، ۲۰۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جداول ۴-۷-۱۷ و ۷-۵-۱۷، صفحات ۱۰۲ و ۱۰۷

توضیح: با مراجعه به جداول ۴-۷-۱۷ و ۷-۵-۱۷، صفحات ۱۰۲ و ۱۰۷، هر کدام از لوله‌های رابط دودکش ساین می‌شود.

برای این کار برای دودکش D_1 داریم: ارتفاع رابط ۰.۳ متر و ارتفاع دودکش ۱۵.۳ متر و ظرفیت ۵۰ کیلووات که معادل ۵۱۵۹۰ کیلوکالری بر ساعت می‌باشد مقدار $D_1 = 200 \text{ mm}$ محاسبه می‌گردد. حال باید شرط حداکثر طول افقی لوله رابط را چک کنیم که برای دودکش به قطر ۲۰۰ میلیمتر برابر ۳.۶ متر می‌باشد بنابراین نیاز به افزایش قطر دودکش نیست. برای دودکش D_2 نیز مشابه قسمت اول عمل می‌کنیم: ارتفاع ۰.۶ متر و ارتفاع دودکش ۱۵ متر و ظرفیت ۲۸۸۹۰ کیلوکالری بر ساعت مقدار $D_2 = 150 \text{ mm}$ از جدول استخراج می‌گردد که برای حداکثر طول لوله افقی دودکش در حالت قطر ۱۵۰ داریم، حداکثر طول افقی لوله رابط می‌تواند ۲.۷ متر باشد در صورتیکه در این سوال طول افقی لوله رابط ۳ متر آمده است پس با افزایش قطر می‌بایست به روند تخلیه دود حاصل از دودکش کمک شود، بنابراین $D_2 = 200 \text{ mm}$. و در نهایت بدون محاسبه میتوان قطر دودکش مشترک را ۲۵۰ میلیمتر در نظر گرفت.

گزینه د صحیح است

۴۲) حداقل ارتفاع دهانه دودکش بخاری دیواری از کف محل نصب باید چقدر باشد؟ (مکانیک- نظارت- خرداد ۹۳)

الف) ۱۳۰ سانتی‌متر (ب) ۱۰۰ سانتی‌متر (ج) ۱۱۰ سانتی‌متر (د) ۱۲۰ سانتی‌متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۱۰۸، بند ۷-۹-۵

گزینه د صحیح است.

۴۳) فشارسنج آزمایش نشت لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4} \text{ psi}$ ، باید دارای چه مشخصاتی باشد؟ (مکانیک- نظارت- بهمن ۹۷)

الف) دامنه کار صفر تا ۱ بار داشته باشد. (ب) دامنه کاری صفر تا ۱۵ بار داشته باشد.
ج) قطر صفحه آن حداقل ۱۰ سانتیمتر باشد. (د) قطر صفحه آن حداقل ۷/۵ سانتی‌متر باشد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۸-۳-۱-۳، صفحه ۱۱۳

گزینه الف صحیح است.

۴۴) مشخصات آزمایش نشتی لوله‌کشی گاز با فشار ۱/۴ پوند بر اینچ مربع قبل از تزریق گاز کدام است؟ (مکانیک - نظارت - مرداد ۱۴۰۰)

- الف) با هوا یا نیتروژن با فشار ۰/۷ بار به مدت ۲۴ ساعت
 ب) با هوا یا نیتروژن با فشار ۲ بار به مدت ۱ ساعت
 ج) صرفاً با نیتروژن با فشار ۰/۷ بار به مدت ۲۴ ساعت
 د) صرفاً با نیتروژن با فشار ۲ بار به مدت ۱ ساعت

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۸-۳-۱، صفحه ۱۱۳ و بند ۱۷-۸-۳-۳، صفحه ۱۱۵

گزینه الف صحیح است.

۴۵) کدام گزینه در مورد شرایط آزمایش نشت لوله‌کشی گاز قبل از برقراری جریان گاز صحیح است؟ (مکانیک - نظارت - دی ۱۴۰۱)

- ۱) فقط با نیتروژن با فشار ۲ بار و مدت زمان ۱ ساعت
 ۲) فقط با نیتروژن با فشار ۰/۷ بار و مدت زمان ۲۴ ساعت
 ۳) با هوا یا نیتروژن با فشار ۲ بار و مدت زمان ۱ ساعت
 ۴) با هوا یا نیتروژن با فشار ۰/۷ بار و مدت زمان ۲۴ ساعت

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۸-۳-۱، صفحه ۱۱۳ و بند ۱۷-۸-۳-۳، صفحه ۱۱۵

گزینه د صحیح است

۴۶) کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۶)

- الف) آزمایش نشتی در زمان برقرار بودن جریان گاز فقط با استفاده از فشارسنج مدرج حداکثر تا ۱۰۰ میلی بار ممکن است.
 ب) بعد از برقراری گاز نیازی به آزمایش نشتی نیست.
 ج) آزمایش نشتی در زمان برقرار بودن جریان گاز تنها با مشاهده شماره اندازه کنتور قابل بررسی است.
 د) آزمایش نشتی در زمان برقرار بودن جریان گاز می‌تواند با استفاده از فشارسنج مدرج حداکثر تا ۲۵ میلی بار با شرایط خاص انجام شود.

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۸-۶-۱، صفحه ۱۱۶ و بند ۱۷-۸-۶-۲، صفحه ۱۱۷

توضیح: دو روش جهت بررسی نشت گاز بعد از باز کردن جریان گاز پیشنهاد گردیده است، پس گزینه (ج) به‌عنوان تنها روش ممکن صحیح نبوده و همچنین گزینه (ب) نیز حذف می‌گردد، از بین گزینه‌های (الف) و (د)، بر اساس بند (۱۷-۸-۶-۲)

$$P_{max} = 250 \text{ mm} - h_{\gamma o} = 25 \text{ mBar}$$

گزینه د صحیح است.

۴۷) در لوله‌کشی گاز ۲ psi در حین اجرای کار لوله‌کشی، دستگاه نظارت حداقل باید چند مرتبه نظارت کند؟ (مکانیک - نظارت - شهریور ۱۴۰۱)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) محدودیت حداقلی ندارد

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۰-۲-۳، قسمت (ت)، صفحه ۱۳۰

گزینه ج صحیح است

۴۸) در لوله‌کشی گاز ۶۰ پوند بر اینچ مربع، فاصله وسط خمیدگی یک لوله فولادی ۴ اینچ که با استفاده از وسایل و روش‌های مخصوص خم‌کاری، خم شده است تا نزدیک‌ترین نقطه اتصال لوله به لوله با اتصالات دیگر، حداقل چقدر باید باشد؟ (مکانیک - نظارت - شهریور ۹۵)

الف) ۱۹۰ سانتی‌متر ب) ۲۰۰ سانتی‌متر ج) ۲۲۸ سانتی‌متر د) ۱۸۰ سانتی‌متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۴، قسمت (ج)، صفحه ۱۴۶

گزینه د صحیح است.

۴۹) در لوله‌کشی گاز با فشار ۶۰ psi، چهار قطعه لوله فولادی بریده شده به قطر ۴ اینچ با طول‌های زیر موجود است. کدام یک را می‌توان برای جوش دادن دو انتهای آن به شاخه‌های دیگر لوله با زاویه ۹۰ درجه خم کرد؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۷)

الف) قطعه به طول ۳۰۰ سانتی‌متر ب) قطعه به طول ۳۲۰ سانتی‌متر
ج) به طول ۳۷۰ سانتی‌متر د) قطعه به طول ۳۵۰ سانتی‌متر قطعه

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۴، قسمت (ج)، صفحه ۱۴۶

توضیح: پس حداقل طول لوله $3.6 = 1.8 \times 2$ متر.

گزینه ج صحیح است.

۵۰) فاصله دو خط موازی که برای رویه برداری و حفاری کانال جهت نصب یک لوله گاز فولادی دفنی با فشار ۶۰ پوند بر اینچ مربع به قطر ۴ اینچ باید کشیده شود. کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۹)

الف) ۵۵ سانتی‌متر ب) ۵۰ سانتی‌متر (ج) ۸۰ سانتی‌متر د) ۷۰ سانتی‌متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۵-۲، قسمت (ت، ر)، صفحه ۱۴۷ و ۱۴۸

گزینه د صحیح است.

۵۱) در خط کشی برای رویه برداری و حفاری کانال برای دفن یک لوله ۸ اینچ گاز با فشار ۶۰psi فاصله دو خط کدام یک از مقادیر زیر می تواند باشد؟ (مکانیک - نظارت - بهمن ۹۷)

الف) ۶۰ سانتی متر ب) ۶۸ سانتی متر ج) ۶۵ سانتی متر د) ۷۵ سانتی متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول پ-۴-۱، صفحه ۲۰۸ و بند ۱۷-۱۲-۵-۲، قسمت (ر)، صفحه ۱۴۸ توضیح: از صفحه ۲۰۸ قطر خارجی لوله ۸ اینچ برابر ۲۱/۹۱ سانتی متر بدست می آید و مطابق با بند ۱۷-۱۲-۵-۲، قسمت (ر) صفحه ۱۴۸:

$$\text{فاصله حداقل} = ۵ + ۵ + ۲۱.۹۱ + ۴۰ = ۷۱.۹۱ \text{ cm}$$

$$\text{فاصله حداکثر} = ۱۰ + ۱۰ + ۲۱.۹۱ + ۴۰ = ۸۱.۹۱ \text{ cm}$$

بنابراین فاصله باید بین حداقل و حداکثر باشد.

گزینه د صحیح است.

۵۲) حداکثر فشار لوله کشی گاز روی کار، در داخل ساختمان های مسکونی باید چقدر باشد؟ (مکانیک - نظارت - آبان ۹۳)

الف) ۲ پوند بر اینچ مربع ب) ۳۰ پوند بر اینچ مربع

ج) ۵ پوند بر اینچ مربع د) ۱۵ پوند بر اینچ مربع

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۱۵۵، بند ۱۷-۱۲-۶-۱، تبصره

گزینه الف صحیح است.

۵۳) حداکثر فشار گاز لوله کشی روکار در خانه های مسکونی چند پوند بر اینچ مربع است؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۹)

الف) ۱۵ ب) $\frac{1}{4}$ ج) ۲ د) ۱۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۱۵۵، بند ۱۷-۱۲-۶-۱، تبصره

گزینه ج صحیح است.

۵۴) فاصله لوله گاز روکار با فشار ۲ psi از لوله های آب گرم (بدون عایق) و سیم و کابل (بدون عایق) به ترتیب حداقل باید چند سانتی متر باشند؟ (مکانیک - نظارت - شهریور ۱۴۰۱)

۱) ۱۰ و ۱۰

۲) ۱۰ و ۵

۳) ۵ و ۱۰

۴) ۵ و ۵

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۲-۶-۲، قسمت (ر) و (ژ)، صفحه ۱۵۶ و ۱۵۷

گزینه د صحیح است

مبحث هفتم

۵۵) در اجرای لوله‌کشی گاز فولادی با فشار ۲ پوند بر اینچ مربع به صورت دفنی، اگر از نوارپیچی برای عایق کاری لوله‌ها استفاده شود کدام گزینه صحیح است؟ (سطح آبهای زیر زمینی در منطقه پایین است) (مکانیک - نظارت - مرداد ۱۴۰۰)

- الف) باید یک لایه نوارپیچی با روی هم پیچی ۵۰٪ انجام شود
 ب) باید دو لایه نوارپیچی با روی هم پیچی هر کدام ۵۰٪ انجام شود
 ج) باید دو لایه نوار پیچی انجام شود. لایه اول با روی هم پیچی ۵۰٪ و لایه دوم با روی هم پیچی حداقل ۱۰٪ است.
 د) باید دو لایه نوار پیچی انجام شود. لایه اول با روی هم پیچی حداقل ۱۰٪ و لایه دوم با روی هم پیچی ۵۰٪ است.
 جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۳-۴-۲ و ۱۷-۳-۴-۳، صفحه ۱۶۱ و ۱۶۲

گزینه ج صحیح است.

۵۶) در اجرای لوله‌کشی گاز با فشار اولیه ۵psi مقرر بوده دو جوشکار (A, B) به جوشکاری لوله‌های فولادی ۴ اینچ بپردازند. لوله‌ها باید به صورت غیر مدفون اجرا شوند. پس از بازرسی جوش گزارش زیر حاصل شده است دستگاه نظارت از ادامه کار کدام جوشکار می‌تواند جلوگیری کند؟ (مکانیک - نظارت - شهریور ۱۴۰۱)

روز دوم		روز اول		
جوش‌های معیوب بر حسب تعداد محیط لوله	کل جوش‌های سالم انجام شده بر حسب تعداد محیط لوله	جوش‌های معیوب بر حسب تعداد محیط لوله	کل جوش‌های سالم انجام شده بر حسب تعداد محیط لوله	
۱	۱۵	۲	۲۶	جوشکار اول
۱	۱۴	۱	۱۶	جوشکار دوم

۱) فقط جوشکار A

۲) هر دو جوشکار

۳) فقط جوشکار B

۴) هیچ‌یک از دو جوشکار

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۱۴-۱-۷، قسمت (خ)، آخرین بند، صفحه ۱۷۵

توضیح:

$\frac{1+2}{15+26} \times 100 = 7.3\%$	جوشکار اول
$\frac{1+1}{14+16} \times 100 = 6.7\%$	جوشکار دوم

گزینه ب صحیح است

۵۷) در لوله کشی گاز طبیعی با فشار ۶۰ پوند بر اینچ مربع، مدت دوره یکنواختی، مدت آزمایش های مقاومت و نشتی برحسب ساعت و فشار آزمایش برحسب پوند بر اینچ مربع به ترتیب به شرح زیر است: (مکانیک - نظارت - آذر ۹۲)

الف) ۲۴ ساعت، ۲۴ ساعت، ۹۰ پوند بر اینچ مربع

ب) ۲۴ ساعت، ۴۸ ساعت، ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع

ج) ۴۸ ساعت، ۴۸ ساعت، ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع

د) ۴۸ ساعت، ۲۴ ساعت، ۱۰۰ پوند بر اینچ مربع

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، صفحه ۱۹۱ و ۱۹۲، بند ۱۷-۱۶-۹، قسمت ۳، موارد (الف و ب)

گزینه ب صحیح است.

۵۸) فاصله دو خط موازی که برای رویه برداری و حفاری کانال جهت نصب یک لوله گاز فولادی دفنی با فشار ۶۰ پوند بر اینچ مربع و قطر ۶ اینچ باید کشیده شود، حداقل باید چند سانتیمتر باشد؟ (مکانیک - نظارت - شهریور ۹۵)

الف) ۶۰ (ب) ۵۷ (ج) ۶۷ (د) ۵۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول پ-۴-۱ صفحه ۲۰۸ و بند ۱۷-۱۲-۵-۲، قسمت (ر، پ) صفحه ۱۴۷ و ۱۴۸

توضیح: طبق جدول صفحه ۲۰۸ برای قطر خارجی ۶ اینچ، ۱۶۸/۳ میلی متر برای لوله گاز داریم:

و طبق بند «ر» صفحه ۱۴۸، به اندازه ۴۰ سانتی متر باید اضافه گردد ضمناً طبق بند «ت» صفحه ۱۴۷، نیز باید به اندازه ۵ سانتیمتر از هر طرف اضافه گردد. در نهایت خواهیم داشت:

$$۱۶.۸۳ + ۵ + ۵ + ۴۰ = ۶۶.۸۳$$

که تقریباً برابر ۶۷ سانتیمتر می توان در نظر گرفت.

گزینه ج صحیح است.

۵۹) در لوله کشی گاز $\frac{1}{4}$ و پوند بر اینچ مربع، برای عایق کاری ۲۰ متر لوله فولادی گاز به قطر ۳ اینچ که از نقاط مرطوب عبور می کند، چند متر نوار عایق کاری با عرض ۱۰ سانتی متر کافی است؟ (مکانیک - نظارت - مهر ۹۸)

الف) ۱۵۰ (ب) ۱۷۵ (ج) ۲۵۰ (د) ۲۰۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۶-۲-۱، صفحه ۶۸ و بند ۱۷-۵-۶-۲-۲، قسمت (ح) صفحه ۶۹ و بند ۱۷-

۵-۶-۲-۲، قسمت (ح)، صفحه ۶۹ و جدول شماره پ-۴-۱ صفحه ۲۰۸

توضیح: طبق بند (۱۷-۵-۶-۲-۱) صفحه ۶۸: برای این لوله که قطرش ۳ اینچ است نوار با عرض ۱۰ سانتیمتر انتخاب

می گردد. از طرفی طبق بند (۱۷-۵-۶-۲-۲) (ح) صفحه ۶۹ نیاز به روی هم پیچی ۵۰٪ داریم در نتیجه هر ۲ دور نوار پیچی

۱۰ سانتیمتر از طول لوله را پوشش می دهد. در نتیجه برای ۲۰ متر لوله نیاز به ۴۰۰ دور نوار پیچی داریم، از طرفی چون

صورت سوال گفته محیط مرطوب است، طبق بند (۱۷-۵-۶-۲-۲) (ح) صفحه ۶۹ باید دو لایه نوار پیچی کنیم یعنی ۸۰۰

دور. همچنین از جدول شماره پ-۴-۱ صفحه ۲۰۸ قطر خارجی لوله ۳ اینچ ۸۸.۰۹ میلی متر خوانده میشود که در نتیجه هر

دور نوار پیچی دور لوله به اندازه محیط آن یعنی ۲۷/۹ سانتیمتر نوار لازم است، در نتیجه در مجموع حداقل ۲۲۳/۲ متر نوار

لازم است، که نزدیک ترین گزینه، عدد ۲۵۰ متر می باشد.

گزینه ج صحیح است.

مبحث هفتم

۶۰) برای نوارپیچی یک لوله گاز به قطر ۲ اینچ و طول ۱۰ متر، حداقل طول نوار مورد نیاز چند متر است؟ (محل عبور لوله مرطوب نیست) (مکانیک - نظارت - دی ۱۴۰۱)

۳۸ (۱) ۷۶ (۲) ۱۵۲ (۳) ۱۱۴ (۴)

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، بند ۱۷-۵-۶-۲-۱ قسمت (ج)، صفحه ۶۸ و بند ۱۷-۵-۶-۲-۲ قسمت (پ)، صفحه ۶۹ و جدول پ-۴-۱، صفحه ۲۰۸

توضیح:

$$\text{تعداد دور نوار} = \frac{\text{طول لوله}}{\text{عرض نوار}} \times 2 = \frac{100 \text{ m}}{0.05 \text{ m}} \times 2 = 400$$

با توجه به جدول پ-۴-۱، قطر خارجی لوله ۲ اینچ، به اندازه ۶۰.۳ میلی‌متر است.

$$\text{طول نوار} = \text{محیط یک دور} \times \text{تعداد دور} = 79.12 \text{ mm} = 76 \text{ m}$$

گزینه ب صحیح است

۶۱) در لوله‌کشی گاز با فشار اولیه ۳۰psi مقرر است میزان جریان گاز ۳۰۰۰ مترمکعب در ساعت باشد حداکثر افت فشار ۱۰ درصد، چگالی ۰/۶۵ و طول لوله ۶۰۰ متر است. مقرر است قسمتی از این لوله ۹۰ درجه خم شود. شعاع انحنای خم (R) حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟ اگر لازم باشد این خم به لوله دیگری متصل شود. فاصله وسط خمیدگی تا نقطه اتصال به لوله بعدی (L) حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟

(مکانیک - نظارت - شهریور ۱۴۰۱)

۱۰۱ (۱) و R = ۳۰۰ L = ۳۰۰
۹۰ (۲) و R = ۳۳۷ L = ۳۰۰
۱۰۱ (۳) و R = ۳۳۷ L = ۳۰۰
۹۰ (۴) و R = ۳۰۰ L = ۳۰۰

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول پ-۴-۷، صفحه ۲۱۳ و جدول پ-۴-۱، صفحه ۲۰۸ و صفحه ۱۴۶ قسمت (چ) بند ۴-۱۲-۱۷

توضیح:

طبق جدول پ-۴-۷، صفحه ۲۱۳، قطر لوله با مراجعه به جدول برابر ۶ اینچ محاسبه می‌شود. حال برای محاسبه قطر خارجی به جدول پ-۴-۱، صفحه ۲۰۸، مراجعه می‌کنیم. قطر خارجی برای لوله ۶ اینچی برابر ۱۶۸/۳ میلی‌متر می‌باشد. پس از این به صفحه ۱۴۶ قسمت (چ) بند ۴-۱۲-۱۷، مراجعه کرده، شعاع انحنای قسمت داخلی خمیدگی نباید کمتر از ۶ برابر قطر خارجی لوله باشد.

بنابراین:

$$R \geq 6D \rightarrow R \geq 6 \times 168/3 = 1009/8 \rightarrow R = 101 \text{ cm}$$

قسمت دوم سوال فاصله وسط خمیدگی تا نقطه اتصال به لوله بعدی را خواسته که حداقل برابر ۲۰D (قطر اسمی) می‌باشد

$$20 \times D = 20 \times 6 \times 2/5 = 300 \text{ cm}$$

گزینه الف صحیح است

۶۲) فاصله لوله گاز از دیوار بیرونی چاه فاضلاب حداقل باید چند سانتی متر باشد؟
(مکانیک - نظارت - شهریور ۱۴۰۱)

۴۰ (۴)

۱۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

جواب: بر اساس کتاب مبحث ۱۷، جدول پ-۴-۱۰، ردیف ۶، صفحه ۲۱۶

گزینه د صحیح است

