

## فصل ۳

# قوانین و دستور العمل ها

## فصل اول: ساختمان

- ماده ۱- ساختمان کارگاه‌ها و کارخانه‌ها باید با وضع آب و هوای محل متناسب باشد.
- ماده ۲- برای هر کارگر در کارگاه حداقل باید ۱۲ متر مکعب فضا منظور گردد و فضای اشغال شده به وسیله ماشین‌آلات یا ابزار و اثاثیه مربوط به کار همچنین فضای بالاتر از ارتفاع سه متر جزء فضای مزبور محسوب نمی‌شود.
- ماده ۳- کف عمارات کارگاه باید هموار و بدون حفره بوده و به نحوی مناسب مفروش شود که قابل شستشو باشد و تولید گرد و غبار نکند و موجب لغزیدن کارگران نگردد.
- در مواردی که نوع کار اقتضای ریخته شدن آب را به کف کارگاه داشته باشد باید کف کارگاه دارای شیب متناسب و مجرای مخصوص برای خروج آب و جلوگیری از جمع شدن آب در کف کارگاه باشد.
- ماده ۴- در محل‌هایی که مواد شیمیایی و سمی به کار می‌برند باید بدنه دیوار کارگاه تا یک متر و شصت سانتی‌متر ارتفاع از کف زمین قابل شستشو باشد.
- ماده ۵- عرض پلکان عمومی کارگاه باید حداقل ۱۲۰ سانتی‌متر و پاگردهای آن متناسب با عرض مزبور باشد. در مورد پلکان‌هایی که بیش از چهار پله دارد در طرف باز پلکان باید نرده محکم نصب شود و در مسیر پلکان نباید هیچ‌گونه مانعی وجود داشته باشد.
- ماده ۶- عمارت کارگاه باید به تناسب وسعت محل کار به‌اندازه کافی در و پنجره برای ورود نور و هوا داشته باشد.
- ماده ۷- کارگاه‌هایی که وسایل کار و نوع محصول آن طوری است که بیشتر در معرض حریق واقع می‌شود حتی‌الامکان باید با مصالح نسوز ساخته شوند.

## فصل دوم: روشنایی

- ماده ۸- در هر کارگاه بایستی روشنایی کافی (طبیعی یا مصنوعی) متناسب با نوع کار و محل تأمین شود. در صورتی که برای روشنایی از نور مصنوعی قوی استفاده شود باید برای ممانعت از ناراحتی چشم حباب‌های مخصوصی نصب گردد.
- ماده ۹- کلیه پنجره‌های بدنه و سقف که جهت روشنایی اتاق‌ها تعبیه شده و کلیه چراغ‌ها و حباب‌ها باید نظیف نگاه داشته شود.

## فصل سوم: تهویه و حرارت

- ماده ۱۰- محل کار در هر کارگاه باید به‌طوری تهویه شود که کارگران همیشه هوای سالم تنفس نمایند. در مورد محل‌های کار پوشیده مقدار حداقل هوای لازم برای هر کارگر برحسب نوع کار در هر ساعت ۳۰ الی ۵۰ متر مکعب می‌باشد.
- ماده ۱۱- در کارگاه‌هایی که دود و یا گاز و یا گرد و غبار و یا بخارهای مضر ایجاد می‌شود باید مواد مزبور با وسایل فنی مؤثر طوری از محل تولید به خارج کارگاه هدایت شود که مزاحمت و خطری برای کارگران ایجاد ننماید.
- ماده ۱۲- در کارگاه‌هایی که تهویه طبیعی کافی نباشد باید از وسایل تهویه مصنوعی استفاده شود.
- ماده ۱۳- در هر سالن کار به تناسب تعداد کارگران باید درهای یک‌طرفه‌ای که به خارج باز شوند

به نام **درهای نجات** وجود داشته باشد و درهای مزبور به راهروها و یا معابر خروجی ساختمان منتهی شوند.

ماده ۱۴- درهای خروجی نجات هیچ وقت نباید قفل باشد و باید به وسیله علائم و یا چراغ های مخصوصی از داخل مشخص باشد.

ماده ۱۵- در موارد زیر تعبیه و نصب برق گیر الزامی است:

الف) ساختمان هایی که در آن مواد قابل احتراق و یا انفجار تولید و یا ذخیره و انبار می شود.  
ب) تانک ها و مخازنی که بنزین و نفت و روغن و یا مواد قابل اشتعال دیگر در آنها نگهداری می شود.

ج) کوره های مرتفع و دودکش های بلند.

ماده ۱۶- در نقاطی که مواد منفجره و یا مواد سریع الاحتراق یا سریع الاشتعال وجود دارد استعمال دخانیات و روشن کردن و حمل کبریت، فندک و امثال آنها باید ممنوع گردد.

ماده ۱۷- کلیه قسمت های انتقال دهنده نیرو از قبیل تسمه، فلکه، زنجیر و چرخ دنده و امثال آن و همچنین قسمت هایی از ماشین ها که امکان ایجاد سانحه برای کارگر داشته باشد باید دارای پوشش و یا حفاظ با استقامت کافی باشد.

ماده ۱۸- قبل از شروع به تعمیر و نظافت و روغن کاری ماشین ها باید به طور اطمینان بخشی آنها را متوقف ساخت.

### **فصل ششم: وسایل الکتریکی**

ماده ۱۹- وسایل و ادوات الکتریکی باید دارای حفاظ بوده و طوری ساخته و نصب و به کار برده شود که خطر برق زدگی و آتش سوزی وجود نداشته باشد.

ماده ۲۰- برای جلوگیری از ازدیاد سیم های متحرک و آزاد لازم است به مقدار کافی پریز در محل های مناسب نصب گردد تا به سهولت بتوان از آنها استفاده نمود.

ماده ۲۱- در نقاطی که احتمال صدمه به سیم های اتصال زمین می رود بایستی توسط وسایل یا وسیله مکانیکی آنها را محافظت نمود.

ماده ۲۲- در محیطی که مواد قابل اشتعال و یا قابل انفجار (گازها، گرد و غبار، بخارات قابل انفجار، مایعات قابل اشتعال و غیره) وجود دارد علاوه بر اتصال زمین باید به وسایل مطمئن دیگری نیز از تراکم بارهای الکتریسیته ساکن جلوگیری نمود.

### **فصل هشتم: نظم و نظافت در کارگاه**

ماده ۲۳- جارو و نظافت کردن تا جایی که امکان دارد باید در فواصل نوبت های کار انجام شده و به ترتیبی صورت گیرد که از انتشار گرد و غبار جلوگیری شود.

ماده ۲۴- انداختن آب دهان و بینی روی زمین و دیوار و راه پله ممنوع است و در هر محل باید به تعداد کافی ظروف مخصوصی برای ریختن زباله و ظروف دیگری برای انداختن اخلاط موجود باشد. این ظروف باید قابل پاک کردن بوده و در شرایط مناسب بهداشتی نگهداری و گندزدایی شوند.

### **فصل نهم: ناهارخوری**

ماده ۲۵- هر کارگاه که کارگران آن در همان جا غذا صرف می نمایند باید دارای محل مخصوصی با وسعت کافی و تعداد لازم میز و نیمکت برای عده ای که در یک موقع غذا می خورند باشد. محل غذاخوری باید دارای روشنایی کافی بوده و پیوسته طبق اصول بهداشتی پاکیزه نگهداری شود.

ماده ۲۶- ظروف غذاخوری باید همیشه پاک و عاری از هرگونه آلودگی باشد.

### **فصل دهم: وسایل استحضایی فردی**

ماده ۲۷- کارفرما موظف است در هر سال دو دست لباس کار به طور رایگان در اختیار هر کارگر بگذارد. لباس کار باید مناسب با نوع کار باشد و طوری تهیه شود که کارگر بتواند به راحتی وظایف خود را انجام دهد و موجب بروز سوانح نگردد.

تبصره- به کارگران زن علاوه بر لباس باید سربند نیز داده شود.

ماده ۲۸- به کارگرانی که با مواد شیمیایی کار می کنند باید علاوه بر لباس کار، بر حسب نوع کار وسایل استحضایی لازم از قبیل پیش بند و کفش و دستکش مخصوص و عینک و غیره که آنان را از آسیب مواد مزبور مصون دارد، داده شود.

ماده ۲۹- به کارگرانی که در مجاورت کوره های ذوب فلز و آهنگری کار می کنند باید لباس یا پیش بند نسوز و نقاب یا عینک و به کارگرانی که مستقیماً با مواد گداخته کار می کنند علاوه بر وسایل فوق دستکش و کفش نسوز داده شود.

ماده ۳۰- برای سیم کشی و هر نوع کار دیگر در ارتفاعات مانند دیوارها و پله های بلند و به طور کلی هر محلی که امکان تعبیه وسایل حفاظتی برای جلوگیری از سقوط کارگر مقدور نباشد باید به کارگران کمر بند اطمینان داده شود.

ماده ۳۱- لباس کارگرانی که با مواد سمی کار می کنند باید در محل مخصوصی جدا از محل لباس کن عمومی نگهداری و به ترتیبی شستشو شود که کارگران را از آسیب نفوذ سم مصون بدارد.

ماده ۳۲- برای کارگرانی که موقع کار در معرض سقوط اجسام قرار دارند باید کفش حفاظتی و کلاه مخصوص حفاظتی از فلز و یا ماده سخت دیگری که قابل اطمینان باشد تهیه شود.

ماده ۳۳- کارفرما مکلف است مراقبت نماید کارگرانی که در نزدیکی قسمت های گردنده ماشین آلات مشغول کار می باشند، موهای خود را کوتاه نموده و یا به وسیله سربند نگهداری نمایند.

ماده ۳۴- در مواردی که نوع کار طوری است که خطرانی برای چشم کارگران وجود دارد از قبیل سمباده و جوشکاری و ماشین های تراش و نظیر آن کارفرما مکلف است عینک های مخصوص مناسب با کار در دسترس کارگران بگذارد.

ماده ۳۵- در مواردی که جلوگیری از انتشار گرد و غبار و مواد شیمیایی و یا تهویه محیط آلوده به مواد مزبور از لحاظ فنی ممکن نباشد کارفرما موظف است ماسک و یا وسایل استحضایی متناسب دیگری تهیه و در اختیار کارگر مربوطه قرار دهد.

ماده ۳۶- به کارگرانی که با اشیا و مواد برنده (از قبیل ورق های فلزی و جام های شیشه و خرده شیشه و غیره) کار می کنند باید دستکش های متناسب با نوع کار داده شود.

ماده ۳۷- تماس روغن، گریس و مواد قابل اشتعال و انفجار با کلیه دستگاه ها و تجهیزات جوش کاری و برشکاری گاز ممنوع می باشد.

ماده ۳۸- استفاده از گاز اکسیژن به عنوان جایگزین هوای فشرده ممنوع است.

ماده ۳۹- استفاده از شعله جهت انجام آزمایش نشستی گازها در سیلندرها و متعلقات آن ممنوع است.

ماده ۴۰- برای روشن نمودن مشعل جوشکاری و برشکاری باید از فندک مخصوص آن استفاده نمود.

ماده ۴۱- در پایان کار و مواقعی که عملیات جوشکاری و برشکاری انجام نمی گیرد باید دستگاه ها از منابع اصلی برق یا گاز جدا گردد.

ماده ۴۲- کلیه محل‌های اتصال از سیلندر گاز تا مشعل را باید قبل از روشن نمودن مشعل به روش‌های ایمن و توسط کارگران ماهر مورد آزمایش نشستی قرار داد.

ماده ۴۳- شلنگ و اتصالات رابط باید استاندارد بوده و فاقد نشستی، پوسیدگی و یا هر نوع نقص دیگری باشد.

ماده ۴۴- اتصالات و مهره‌های اتصال باید قبل از استفاده مورد بررسی قرار گیرند و در صورت وجود هرگونه عیب یا نشستی، تعویض گردند.

ماده ۴۵- پر کردن سیلندره‌های اکسیژن و انواع گازها باید توسط مراکز مجاز و معتبر صورت پذیرد.

ماده ۴۶- سیلندره‌های اکسیژن و انواع گازها باید به صورت ادواری و براساس آیین‌نامه‌های حفاظتی و استانداردهای ملی توسط کارفرما مورد بازدید و آزمایش قرار گیرد.

ماده ۴۷- کارخانجات و تولیدکنندگان سیلندره‌های گاز و همچنین صنایع سیلندر پرکنی مکلف به درج نام شیمیایی و نام تجاری گاز بر روی بدنه سیلندر می‌باشند و استفاده از سیلندره‌های گاز که نام شیمیایی و نام تجاری محتویات آن بر روی سیلندر درج نشده باشد، ممنوع است.

ماده ۴۸- استفاده از سیلندره‌های گاز و مولدهای گاز استیلن که دارای آسیب دیدگی یا خوردگی بوده و یا در معرض آتش سوزی قرار داشته‌اند، ممنوع است.

ماده ۴۹- سیلندره‌های گاز نباید در معرض صدمات فیزیکی، شیمیایی و تابش مستقیم نور خورشید و شرایط نامساعد جوی قرار گیرند.

ماده ۵۰- سیلندره‌های گاز باید به‌طور قائم و مطمئن در جای خود محکم گردند تا از افتادن احتمالی آنها جلوگیری شود.

ماده ۵۱- سیلندره‌های گاز باید دور از مواد قابل اشتعال و انفجار نگهداری و استفاده گردد.

ماده ۵۲- نگهداری سیلندر اکسیژن در مکان تولید گاز استیلن ممنوع می‌باشد.

ماده ۵۳- استفاده از اتصالات غیر استاندارد، تبدیل‌ها، وسایل غیر ایمن اکیداً ممنوع است.

ماده ۵۴- جابه‌جایی سیلندره‌های گاز با اهرم کردن شیر یا سرپوش حفاظتی آن ممنوع می‌باشد.

ماده ۵۵- سیلندر گاز پر یا خالی نباید به‌عنوان غلتک یا تکیه‌گاه استفاده گردد.

ماده ۵۶- سرپوش حفاظتی سیلندره‌های گاز باید در جای خود به‌طور محکم قرار گیرد مگر در مواردی که سیلندر گاز در حال استفاده می‌باشد.

ماده ۵۷- به منظور جلوگیری از بروز صدمات فیزیکی در هنگام جابه‌جایی انواع سیلندره‌های گاز استفاده از یک محفظه مناسب و ایمن الزامی است.

ماده ۵۸- هنگامی که لازم است سیلندرها به همراه رگولاتور متصل به آن جابه‌جا شوند، باید پس از بستن شیر و قرار دادن بر روی وسیله ایمن نسبت به جابه‌جایی آنها اقدام نمود.

ماده ۵۹- استفاده از سیلندر گاز بدون رگلاتور استاندارد ممنوع است.

ماده ۶۰- گرم کردن کپسول و شیر گاز مخزن استیلن توسط شعله ممنوع است و در صورت نیاز، این کار بایستی توسط آب گرم صورت گیرد.

ماده ۶۱- رنگ شلنگ‌ها باید مطابق با استاندارد شماره ۳۷۹۲ و رنگ بدنه سیلندره‌های گاز باید بر اساس استاندارد شماره ۷۱۲ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد.

ماده ۶۲- بهره‌برداری از سیلندره‌های گاز فقط به صورت ایستاده مجاز است و به‌هیچ‌عنوان نباید در حالت افقی یا وارونه از گاز داخل آن برای عملیات جوشکاری و برشکاری استفاده نمود.

ماده ۶۳- قرار دادن اشیاء بر روی انواع سیلندره‌های گاز ممنوع است.

ماده ۶۴- قبل از جدا کردن رگولاتور از سیلندر گاز، باید شیر سیلندر گاز به‌طور کامل بسته شود.

ماده ۶۵- سیلندره‌های گاز باید دور از عملیات جوشکاری و برشکاری قرار گیرند تا شعله، سرباره

داغ و جرقه به آنها نرسد، در غیر این صورت می‌بایست از موانع ضد آتش استفاده نمود.  
ماده ۶۶- استفاده از سیلندرهای گاز به عنوان بخشی از مدار الکتریکی جوشکاری قوس الکتریکی ممنوع است.

ماده ۶۷- در مکان‌هایی که گاز از طریق سیستم لوله‌کشی تأمین می‌گردد، جنس لوله‌ها و کلیه تجهیزات مرتبط باید متناسب با نوع گاز و ایمن باشد، استفاده از رنگ‌ها و علائم هشدار دهنده برای مشخص شدن نوع گاز لوله‌کشی‌ها الزامی است.

ماده ۶۸- سیلندرهای گاز پر و خالی و همچنین سیلندر انواع گازها باید جدا از یکدیگر و در محل ایمن نگهداری شوند.

ماده ۶۹- محل نگهداری و ذخیره‌سازی سیلندرهای گاز می‌بایست ضد آتش و مجهز به سیستم تهویه ایمن باشد.

ماده ۷۰- استفاده از اتصالات مسی در عملیات جوشکاری و برشکاری با گاز استیلن ممنوع است.  
ماده ۷۱- هریک از لوله‌هایی که گاز را از مولد یا سیلندر به مشعل‌های جوش کاری و برش کاری انتقال می‌دهد باید مجهز به یک طرفه فشاری باشد.

## مقررات مربوط به لوله‌کشی

### اجرای کار لوله‌کشی

#### کلیات

الف) لوله باید طبق مشخصات، به قطر نامی مناسب برابر نقشه، و مستقیم انتخاب شود، به طول‌های لازم بریده شود، برش‌ها برقو زده شود و برای اتصال جوشی آماده گردد. لوله‌کشی باید با ابزار مناسب و توسط کارگران آموزش دیده صورت گیرد.

ب) لوله‌کشی باید در مسیرها و جاهای مناسب با تکیه‌گاه‌ها، تکیه‌گاه‌های هادی، مهارها (ANCHORS)، مهارهای جلوگیری از حرکت آونگی، حفاظت در نقاط لازم، نصب غلاف لوله در عبور از کف‌ها و دیوارها، و به طرزی منظم و تمیز انجام شود.

پ) لوله‌کشی باید راست، صاف و تا ممکن است مستقیم و در خطوط موازی با دیوارها، سقف‌ها و کف‌های ساختمان، اجرا گردد. تغییر مسیر خطوط لوله‌کشی با زاویه قائم باشد، مگر آنکه در نقشه‌ها جز آن نشان داده شده باشد و با دستور کار روش دیگری را معین کرده باشد.

ت) خطوط لوله باید نزدیک دیوارها، تیغه‌ها و سقف‌ها قرار گیرد. در صورتی که دو خم (OFFSET) لازم شود باید به موازات دیوار قرار گیرد.

ث) خطوط لوله در هر گروه لوله باید باهم موازی و به هم نزدیک باشد. فاصله لوله‌ها از هم باید طوری باشد که اجرای کامل عایق کاری، دسترسی به شیرها و تعمیر و تنظیم آنها، جوشکاری بازرسی و تعمیر لوله‌ها و فیتینگ‌ها، به آسانی میسر باشد.

ج) خطوط لوله قائم، در عبور از یک طبقه به طبقه دیگر ساختمان نباید اتصال بازشو (مهره، ماسوره، فلنج و غیره) داشته باشد. اتصال بازشو در این حالت باید دست کم ۳۰ سانتی‌متر بالاتر از کف هر طبقه قرار گیرد.

چ) لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید کار نکرده و نو باشد و از به کار بردن مصالح کهنه و فرسوده خودداری شود. پیش از نصب باید لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی، از نظر سالم بودن، مورد بازرسی قرار گیرد و از به کار بردن قطعات ترک‌دار، سوراخ‌دار و معیوب خودداری شود. لوله‌ها و قطعات دیگر باید پیش از نصب با روش‌های مناسب، از داخل و خارج، کاملاً تمیز و عاری از اجسام و مواد

خارجی و اضافی شوند.

ح) نصب لوله و دیگر اجزای لوله‌کشی باید بدون اعمال فشار عملی گردد. مگر دلایل فنی (مانند COLD SPRING و غیره) اعمال فشار را ضروری نماید.

خ) خطوط لوله نباید از داخل دودکش، کانال هوا، چاه آسانسور، اتاق ترانسفورماتور و اتاق تابلوی برق، عبور کند. اگر عبور لوله از اتاق ترانسفورماتور یا اتاق تابلوی برق اجتناب‌ناپذیر باشد باید برابر دستور (۲-۲-۱۴-۱۵) عمل شود.

د) خطوط لوله نباید از پنجره‌ها، درها و دیگر بازشوهای ساختمان عبور کند.

ذ) نقشه‌های لوله‌کشی، که جزء مدارک پیمان در اختیار پیمانکار قرار می‌گیرد. قطر نامی لوله‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی، موقعیت هر یک و مسیر تقریبی خطوط لوله را نشان می‌دهد.

**۱** پیش از اجرای کار نقشه‌ها باید مورد بازبینی پیمانکار قرار گیرد و مناسب‌ترین مسیرها برای خطوط لوله انتخاب شود و به تأیید دستگاه نظارت برسد.

**۲** پیمانکار باید نقشه‌ها، مشخصات فنی، نقشه‌های جزئیات و اطلاعات مربوط به دستگاه‌های گوناگون سیستم‌های تأسیساتی را، به‌منظور شناخت نیازهای این دستگاه‌ها (مانند لوله تخلیه هوا، تخلیه آب یا بخار، شیر اطمینان و غیره) که ممکن است در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد، کنترل نماید و اتصالات لازم را در نقشه‌های کارگاهی مشخص نماید و برای تأیید دستگاه نظارت ارسال دارد.

**۳** پیمانکار باید، پیش از اجرای کار، محل و اندازه سوراخ‌های لازم برای عبور لوله‌ها را، در کف، سقف و دیوار، در نقشه‌های کارگاهی مشخص نماید و برای تأیید دستگاه نظارت ارسال دارد.

**ر)** پیش از بازرسی، آزمایش و تأیید خطوط لوله‌کشی باید از رنگ کردن، عایق کردن، پوشاندن و یا دفن کردن آن خودداری شود.

**ز)** دهانه‌های لوله انشعاب که ادامه لوله‌کشی آن به بعد موکول می‌شود و یا این که بعدها باید به دستگاه متصل شود، باید بلافاصله با درپوش موقت بسته شود.

**۱** به هنگام هر وقفه در کار نصب (در پایان هر روز کار و یا تعطیل موقتی کارگاه) دهانه باز لوله‌ها باید با درپوش موقت بسته شود.

**۲** درپوش موقت ممکن است فولادی یا مسی باشد. استفاده از درپوش‌های چوبی، کاغذی، پارچه‌ای یا مواد دیگر، به‌عنوان درپوش، موقت مجاز نیست.

**۳** پیمانکار در برابر هر آسیبی که بر اثر ورود مواد خارجی، ناشی از درپوش‌های غیرقابل قبول، به داخل لوله‌ها به تأسیسات یا ساختمان وارد شود، مسئول است.

## اتصال لوله‌ها (JOINTS)

**الف) اتصال لوله به لوله، لوله به فیتینگ یا فیتینگ به فیتینگ با یکی از روش‌های زیر انجام می‌گیرد.**

### لوله‌های فولادی

- اتصال دنده‌ای

- اتصال جوشی

- اتصال فلنجی

### لوله‌های مسی

- اتصال لحیمی موپینگی (CAPILARY SOLDERING)

- اتصال فیتینگ فشاری (COMPRESSION FITTING)

ب) در تأسیسات، اتصال لوله‌های فولادی به قطر ۵۰ میلی‌متر (۲ اینچ) و کوچک‌تر از آن ممکن است از نوع دنده‌ای یا جوشی و اتصال لوله‌های فولادی به قطر نامی ۶۵ میلی‌متر (۲/۵ اینچ) و بزرگ‌تر از آن باید از نوع جوشی و فلنجی باشد در صورت انتخاب اتصال جوشی در قطرهای ۵۰ میلی‌متر کوچک‌تر جوش باید فقط از نوع موئین جوش (SOCKET WELDED) باشد.

- سیستم توزیع بخار، کم‌فشار و میان فشار
- سیستم انتقال آب کندانسیت بخار کم‌فشار، میان فشار و پرفشار
- سیستم گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای پایین
- سیستم سرمایی با آب سردکننده
- سیستم آب خنک‌کننده (خنک کردن کندانسور دستگاه سردکننده مرکزی)

۱ در سیستم‌های گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای متوسط و دمای بالا اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی از نوع جوشی و فلنجی است.

۲ در سیستم‌های گرمایی با بخار پرفشار اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی از نوع جوشی و فلنجی است.

۳ در سیستم‌های تغذیه آب، تخلیه، تخلیه هوا و سوخت مایع اتصال همه لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی از نوع دنده‌ای است.

۴ اتصال لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی گالوانیزه همه‌جا از نوع دنده‌ای خواهد بود. در این نوع لوله‌کشی، اگر فلنج به کار رود، اتصال لوله به فلنج از نوع دنده‌ای خواهد بود.

۵ ساخت کلکتورهایی که از لوله فولادی سیاه است با اتصال جوشی و فلنجی خواهد بود.

### پ) اتصال دنده‌ای

۱ دنده کردن که در این قسمت از مشخصات فنی عمومی مورد بررسی قرار می‌گیرد منحصرأ مربوط به دنده‌هایی است که برای اتصال دنده‌ای لوله‌ها و فیتینگ‌های فولادی، و به قصد آب‌بندی می‌باشد. لوله ممکن است دوسر دنده باشد و یا قطعاتی از آن در کارگاه دنده شود.

۲ در استانداردهای اروپایی ضوابط دنده‌ها به "WHITWORTH" موسوم است. در این سیستم، دنده‌ها به دو نوع موازی و مخروطی طبقه‌بندی شده است.

### ت) اتصال جوشی (WELDED JOINT)

۱ در اتصال جوشی همه‌جا باید از فیتینگ‌های مخصوص اتصال جوشی، یا فلنج‌های فولادی یا گلوبی مخصوص اتصال جوشی، استفاده شود، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.

۲ در لوله‌کشی فولادی به قطر نامی ۳۲ میلی‌متر (۱/۲۵ اینچ) و کوچک‌تر می‌توان به جای زانویی مخصوص اتصال جوشی، از روش خم کردن لوله استفاده کرد. در این صورت لوله باید بی‌درز باشد و خم کاری در حالت سرد و به کمک دستگاه خم کردن، انجام گیرد. خم کاری باید طوری انجام شود که لوله شکستگی پیدا نکند. خم کاری لوله‌های فولادی گالوانیزه مجاز نیست.

۳ در لوله‌کشی فولادی در صورتی که قطر نامی شاخه انشعاب (که با لوله اصلی تشکیل سه‌راهی می‌دهد) دست کم یک نمره از نصف قطر نامی لوله اصلی کوچک‌تر باشد می‌توان به جای سه‌راهی مخصوص اتصال جوشی، لوله انشعاب را مستقیماً به لوله اصلی جوش داد. در این حالت جوشکاری باید با روش متقاطع (INTERSECTION) انجام گیرد. در این روش محل اتصال در لوله اصلی و دهانه لوله انشعاب به شکل بیضی بریده می‌شود.

۴ در صورتی که قطر نامی لوله انشعاب کمتر از ۳۲ میلی‌متر باشد می‌توان، با رعایت نکات (۳)، اتصال جوشی را مستقیم اجرا کرد.



### الف) کلیات

۱ در تأسیسات موردنظر در این قسمت از مشخصات فنی عمومی، لوله‌کشی باید به‌صورتی انجام گیرد که انبساط و انقباض لوله‌ها، به آزادی و سهولت، امکان داشته باشد، بدون آنکه لوله‌ها و فیتینگ‌ها و دیگر اجزای لوله‌کشی آسیب ببینند و یا به اجزای ساختمان، بر اثر حرکات لوله، صدمه وارد شود.

۲ برای جذب حرکات ناشی از انبساط و انقباض لوله‌های اصلی، شاخه‌های انشعاب، لوله‌های قائم و انشعاب اتصال به دستگاه‌ها باید از خم و زانو (OFFSETS)، حلقه انبساط (EXPANSION LOOPS)، قطعات انبساط (EXPANSION JOINTS)، هادی‌های محوری (ALIGNMENT GUIDE)، هادی گشتاوری (MOMENT GUIDES)، مهارها (ANCHORS) و تکیه‌گاه‌ها (SUPPORTS)، طبق نقشه، استفاده شود.

۳ برای اتصال لوله‌های انشعاب افقی یا قائم به لوله اصلی باید قطعات قابل نوسان یا گردان، به ترتیب زیر، به کار رود، حتی اگر در نقشه‌ها نشان داده نشده باشد:

- اتصال انشعاب افقی یا قائم به لوله اصلی دست کم باید با پنج فیتینگ (از جمله سه راه لوله اصلی) باشد.

- اتصال لوله قائم به رادیاتور، کنوکتور یا فن کوئل با چهار فیتینگ (از جمله سه راه روی لوله اصلی) باشد.

۴ لوله‌های قائم باید در نقاط مناسب (طبق نقشه) مهار شوند تا در موقع انبساط لوله شکم ندهد. در عبور از هر طبقه باید برای لوله‌های قائم غلاف لوله پیش‌بینی شود.

۵ در صورتی که جای کافی برای جذب حرکات لوله، ناشی از انبساط و انقباض با استفاده از خم و حلقه انبساط وجود داشته باشد باید از نصب قطعه انبساط (EXPANSION JOINT) خودداری شود.

۶ پیمانکار برای تأمین انبساط و انقباض هر قسمت از لوله‌کشی باید نقشه کارگاهی تهیه کند و روی آن نقاط دقیق نصب حلقه‌های انبساط، قطعات انبساط، هادی‌ها و مهارها را مشخص نماید و به تأیید دستگاه نظارت برساند.

### ب) خم‌ها و حلقه‌های انبساط

۱ طرح و ساخت خم‌ها و حلقه‌های انبساط باید مناسب با جای مخصوص آن باشد. خم‌ها و حلقه‌های انبساط باید با زانوی دوردار، و حلقه‌ها به شکل U باشد. شعاع زانو‌ها و خم‌ها باید دست کم پنج برابر قطر نامی لوله باشد. اتصال خم‌ها باید منحصراً اتصال جوشی باشد. نقشه کارگاهی خم یا حلقه باید، پیش از ساخت، برای تصویب، ارائه گردد.

۲ خم‌ها یا حلقه‌های انبساط باید به هنگام سرد بودن لوله در وضعیتی نصب شوند که در حالت گرم شدن تنها نیمی از انبساط بین دو وضعیت سرد و گرم را تحمل کنند. (COLD SPRING) به همین ترتیب انشعاب رادیاتور، کنوکتور و فن کوئل باید طوری باشد که در حالت سرد خم لوله انشعاب زیر فشار باشد و در حالت گرم در وضعیت آزاد قرار گیرد.

۳ خم لوله‌های قائم باید طوری باشد که پس از انبساط بازوی افقی خم با شیب معکوس قرار نگیرد و تخلیه آب و هواگیری مشکل نشود.

۴ انتخاب خم لوله یا زانوی دوردار برای ساخت خم یا حلقه انبساط باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار فشار کار) صورت بگیرد.

## پ) مهارها (ANCHORS)

- ۱ برای هدایت حرکت لوله، ناشی از انبساط و انقباض، به سمت نقطه مطلوب (خم، حلقه انبساط، قطعه انبساط) باید دو نقطه از هر قسمت از طول لوله، در نقاط مناسب، طبق نقشه، مهار شود. محاسبه مقدار انقباض و انبساط و انتخاب خم، حلقه انبساط و قطعه انبساط باید برای آن قسمت از طول لوله که بین این دو نقطه قرار دارد، صورت گیرد.
- ۲ طرح، ساخت و انتخاب مهار باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار - فشار کار)، نیروهای وارده بر مهار و با توجه به نکات «تکیه‌گاه‌ها» انجام گیرد.

## ت) هادی‌ها (GUIDES)

- ۱ برای هدایت حرکت آزاد لوله، ناشی از انبساط و انقباض، از نقطه مهار به سمت نقطه مطلوب (خم، حلقه انبساط، قطعه انبساط) باید در نقاط مناسب، برای حرکت طولی لوله (AXIAL) هادی محوری (ALIGNMENT GUIDE)، و برای حرکت عرضی (LATERAL) هادی گشتاوری (MOMENT GUIDE) و تکیه‌گاه‌های مورد نیاز (SUPPORTS)، طبق نقشه، نصب شود.
  - ۲ طرح، ساخت و انتخاب هادی‌ها باید با توجه به شرایط کار سیستم (دمای کار - فشار کار)، نیروهای وارده بر هادی و با توجه به نکات «تکیه‌گاه‌ها» انجام گیرد.
- پیمانکار باید برای ساخت هادی‌ها نقشه کارگاهی تهیه کند و پیش از اقدام به ساخت، برای تصویب دستگاه نظارت ارسال دارد.

## تکیه‌گاه لوله‌ها (PIPE SUPPORTS)

### الف) انتخاب تکیه‌گاه برای لوله‌های افقی

- ۱ تکیه‌گاه لوله‌های فولادی افقی، ثابت، بدون عایق و عایق دار، که در زیر سقف نصب می‌شود، از نوع آویز رکابی قابل تنظیم (ADJUSTABLE CLEVIS) خواهد بود، مگر آنکه در مواردی جز این مشخص شده باشد.
- ۲ اگر بار وارده از لوله به تکیه‌گاه بیش از حداکثر تحمل آویز رکابی قابل تنظیم باشد، بست این نوع لوله‌ها باید از نوع گیره‌ای (PIPE CLAMP PIPE CLIP) باشد، مگر جز آن مشخص شده باشد.
- ۳ در صورتی که تکیه‌گاه لوله فولادی افقی ثابت به دیوار نصب شود لوله باید نزدیک به دیوار قرار گیرد و تکیه‌گاه از نوع دیوارکوب (STEEL BRACKET) خواهد بود. لوله ممکن است با کورپی روی دیوارکوب بست زده شود و یا با آویز به دیوارکوب آویخته شود.
- ۴ در نقاطی، که لازم است با نصب مهار (ANCHOR) از حرکت لوله فولادی افقی جلوگیری به عمل آید، مهار باید بار وارده ناشی از انقباض و انبساط لوله را، بدون هرگونه حرکت طولی و عرضی، به اسکلت ساختمان منتقل نماید.

### ب) تکیه‌گاه لوله‌های قائم

- ۱ لوله‌های فولادی قائم باید در عبور از هر طبقه ساختمان، به اجزای ساختمان بست زده شود، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.
- ۲ لوله‌های فولادی قائم، که از پایین‌ترین طبقه به سمت طبقات بالا ادامه دارند. باید در پایین‌ترین قسمت لوله تکیه‌گاه نوع پایه (DUCK FOOT OR SUPPORT FOOT) داشته باشند، مگر آنکه جز آن مشخص شده باشد.
- ۳ تکیه‌گاه لوله‌های فولادی قائم ثابت در عبور از طبقات میانی ساختمان از نوع آویز با گیره (RISER CLAMP)، خواهد بود. در موارد ضروری گیره ممکن است، به جای آویز، مستقیماً به اجزای

بتنی یا فلزی اسکلت ساختمان، با تأیید دستگاه نظارت، متصل شود.

### پ) بست زدن به لوله‌های عایق دار

۱ در انواع تکیه‌گاه‌های گیره‌ای و کورپی، در صورتی که بست در خارج از عایق و پوشش عایق لوله قرار گیرد، برای حفاظت از عایق، باید بین سطح خارجی عایق و سطح داخلی بست یک لایه محافظ (LINER) و با یک زیر سری (SADDLE)، برحسب مورد، از ورق فولادی به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و طول حداقل ۳۰ سانتی‌متر قرار گیرد.

۲ در آویزها، در صورتی که بست به لوله محکم شود و عایق لوله خارج از بست قرار گیرد عایق و روکش آن روی بست را می‌پوشاند. و فقط میل گرد آویز از روکش عایق خارج می‌شود.

برای تعیین مسیر حرکت لوله‌های رفت و برگشت رادیاتور باید شرایطی را لحاظ نمود که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

۱ لوله‌ها باید برابر نقشه‌ها، راست، شاقولی و حتی‌المقدور بدون خم، موازی یا عمود بر دیوارهای ساختمان به‌صورت مرتب نصب شود.

۲ لوله‌ها باید نزدیک دیوارها، تیغه‌ها و سقف‌ها قرار گیرند. تغییر زاویه در لوله کشی برای پیروی از امتداد دیوارها طبق دستور انجام شود.

۳ لوله‌ها را باید به موازات هم کار گذاشت. فاصله آنها از یکدیگر باید به اندازه‌ای باشد که نصب و عایق کاری کامل لوله‌ها و دسترسی به شیرها برای بازدید و تعمیر میسر باشد.

۴ لوله‌هایی که از داخل یا از زیر دیوارها رد می‌شوند باید در برابر بار خارجی محافظت گردند.

۵ هرگونه عملی که به اسکلت ساختمان آسیب وارد آورد، از قبیل شکاف دادن و بریدن و غیره مجاز نمی‌باشند، مگر تا حدودی که دستگاه نظارت اجازه دهد.

۶ لوله‌هایی که در خارج ساختمان یا در دیوارهای خارجی ساختمان نصب می‌شوند باید در برابر یخبندان محافظت گردند.

۷ در داخل سوراخ‌هایی که برای گذر لوله‌ها از دیوارها، کف‌ها، سقف‌ها، در داخل و خارج ساختمان ایجاد می‌شود، باید غلاف فلنچ‌داری از فلز یا دیگر مصالح مقاوم در برابر خوردگی کارگذاشته شود. این غلاف‌ها باید به‌طور محکم در محل نصب شود، و لوله‌ها به‌راحتی از داخل آنها بگذرد.

۸ از نصب لوله‌ها به موازات پی‌ها یا خارج از دیوارهای باربر، در فاصله‌ای کمتر از یک متر از آنها، جز با تأیید دستگاه نظارت، خودداری شود.

۹ لوله‌هایی که پایین‌تر از پی‌ها یا دیوارهای باربر نصب می‌شود، باید خارج از شعاع ۴۵ درجه‌ای پی قرار گیرند، مگر اینکه غیر از این تصویب شده باشد.

۱۰ وله‌های افقی باید بدون اینکه شکم بدهد یا قوز بردارد در حداکثر ارتفاع ممکن نصب شوند.

۱۱ لوله‌های افقی باید شیب یکنواختی دست کم برابر یک سانتی‌متر در ۱۰۰۰ سانتی‌متر به سمت نقاط پایین لوله کشی داشته باشند تا هنگام لزوم بتوان آنها را خالی کرد. هرگاه به‌علت طول زیاد، تأمین شیب پیوسته میسر نباشد، می‌توان نقاط تخلیه فرعی دیگر در طول مسیر لوله ایجاد کرد و لوله را از این نقاط به‌طور قائم به تراز بالاتر می‌برد. انشعاب باید به سمت لوله‌های قائم و لوله‌های اصلی شیب در پایین داشته باشد در پایین‌ترین نقطه لوله‌های قائم و در نقاط تخلیه، شیر تخلیه برنجی با یک مغزی و درپوش پیش‌بینی شود.

