

R&D Department



شرکت مهندسی پتروپالامحور

دستورالعمل های اجرایی نصب
تاسیسات مکانیکی

دستورالعمل های اجرایی نصب

تاسیسات مکانیکی



شرکت مهندسی پتروپالامحور

تهیه کننده :

فرشاد سـرایـی

دستیار تهیه :

مرجان قاسمی

۱- دستورالعمل های عمومی

۱-۱- دستورالعمل های عمومی نصب

۱-۱-۱- لوله ها باید برابر نقشه ها ، راست ، شاقولی و حتی المقذور بدون خم ، موازی با دیوار و یا عمود بر دیوارهای ساختمان نصب شوند.

۱-۱-۲- لوله ها باید نزدیک دیوارها ، تیغه ها و سقف ها قرار گیرند. تغییر زاویه در لوله کشی برای پیروی از امتداد دیوارها طبق دستور مهندس ناظر انجام شود.

۱-۱-۳- لوله ها را باید به موازات هم کار گذاشت. فاصله آنها از یکدیگر باید به اندازه ای باشد که عایق کاری کامل لوله ها و دسترسی به شیرها برای بازدید و تعمیر میسر باشد.

۱-۱-۴- لوله هایی که از داخل و یا از زیر دیوارها عبور می کنند باید در برابر شکستگی محافظت گردند.

۱-۱-۵- هیچگونه عملی که به اسکلت ساختمان آسیب وارد آورد از قبیل شکاف دادن ، بریدن و غیره مجاز نمی باشد مگر تا حدودی که دستگاه نظارت بصورت کتبی اجازه دهد.

۱-۱-۶- لوله هایی که در خارج ساختمان و یا دیوارهای خارجی ساختمان نصب می شوند باید در برابر یخبندان محافظت گردند.

۱-۱-۷- در داخل سوراخ هایی که برای گذر لوله ها از دیوارها ، کف ها و سقف ها در داخل و یا خارج ساختمان ایجاد می شود ، باید غلاف فلنج داری از جنس فلز یا دیگر مصالح مقاوم در برابر موش خوردگی کار گذاشته شود. این غلاف ها باید بطور محکم در محل نصب شود و لوله ها به راحتی از داخل آنها بگذرد و از عبور موش جلوگیری نماید.

۱-۱-۸- از نصب لوله ها به موازات پی ها و یا خارج دیوارهای باربر ، در فاصله ای کمتر از یک متر از آنها ، جز با تصویب دستگاه نظارت خودداری شود.

۱-۱-۹- لوله هایی که پایین تر از پی ها یا دیوارهای باربر نصب می شود باید در خارج از زاویه ۴۵ درجه پی قرار گیرند، مگر اینکه دستگاه نظارت جز این تصویب کرده باشد.

۱-۱-۱- لوله ها باید دقیقاً به اندازه های مشخص شده در نقشه های مهندسی ، در کارگاه بریده شده و بدون به کار بردن زور و فشار نصب گردد. همه لوله ها را پس از برش و دنده کردن باید سوهان زده و براده ها را جدا نمود.

۱-۱-۱۱- تغییر قطر لوله ها می بایست فقط با استفاده از تبدیل صورت گیرد. همچنین تغییر مسیر و انشعاب گیری لوله ها می بایست با استفاده از زانویی و سه راهی انجام شود و خمکاری لوله ها و اتصال مستقیم آنها به یکدیگر بوسیله جوشکاری مجاز نمی باشد .

۱-۲- محافظت لوله های سرباز

پس از پایان کار روزانه لوله کشی ، باید انتهای باز لوله (سرلوله ها) بوسیله درپوش و یا کرباس و یا دیگر مواد تصویب شده توسط دستگاه نظارت بسته شود تا از ورود مواد خارجی به داخل لوله ها و باقی ماندن آنها در داخل لوله ها جلوگیری شود.

۱-۳- اتصال لوله ها به دستگاه ها

۱-۳-۱- محل اتصال و اندازه لوله ها که در نقشه های تاسیسات مکانیکی نشان داده می شود معمولاً تقریبی است. محل و اندازه دقیق این اتصالات و شیرهای آن باید طبق نقشه های کارگاهی تصویب شده و دستورات چاپی کارخانه سازنده دستگاه باشد. اندازه قطر لوله ها نباید از اندازه قطر دهانه پیش بینی شده بر روی دستگاه کوچکتر باشد و شیرها می بایست در جاهایی نصب شوند که دسترسی به آنها برای کار و یا تعمیر آسان باشد.

۱-۳-۲- لوله هایی که به دستگاه های تاسیسات گرمایی ، تهویه مطبوع و ماشین مبرد آب سرد متصل می گردد باید دست کم تا سه متری دستگاه برسد و شیر قطع و وصل روی آن نصب شود. لوله کشی بعد از شیر تا اتصال به دهانه ورودی دستگاه می بایست توسط پیمانکار تاسیسات و با تایید دستگاه نظارت انجام گیرد.

<p>R&D Department</p>		<p>دستورالعمل های اجرایی نصب تاسیسات مکانیکی</p>
----------------------------------	---	--

۱-۴- مهره ماسوره و فلنج

۱-۴-۱- مهره ماسوره دنده ای و یا اتصال فلنجی باید در نقاطی که در نقشه نشان داده شده و همچنین در نقاط زیر (حتی اگر در نقشه ها نباشد) نصب گردد :

الف- در مسیرهای طولانی لوله های آبرسانی و سایر سرویس ها ، به جز فاضلاب و گاز ، در فواصلی برابر دستور دستگاه نظارت برای تسهیل در پیاده کردن لوله ها جهت تعمیر و یا تغییر.

ب- بر روی لوله های میان بر (By-Pass) دستگاه ها.

ج- در محل اتصال لوله ها به دستگاه های سیستم تهویه مطبوع ، آب گرمکن ها ، مبدل های حرارتی ، فیلترها ، سختی گیرها ، مخازن آب ، پمپ ها و دیگر تجهیزاتی که برای تعمیر و یا تغییر باید پیاده شوند ، بین شیر قطع و وصل و خود دستگاه .

۱-۴-۲- مهره ماسوره و فلنج ها نباید در داخل دیوارها ، تیغه ها و یا سقف ها بصورت توکار نصب شود.

۱-۴-۳- به جز مواردی که در نقشه ها یا مقادیر کار مشخص شده است برای لوله های ۲ اینچ یا کوچکتر مهره ماسوره و برای لوله های بزرگتر از ۲ اینچ فلنج به کار می رود.

۱-۵- شیرآلات

۱-۵-۱- شیرها باید در جاهایی نصب شوند که دسترسی و کار با آنها آسان باشد. برای شیرهایی که توکار نصب می شوند باید دریچه دسترسی پیش بینی گردد.

۱-۵-۲- شیرها نباید به گونه ای نصب شوند که دسته آنها پایین تر از تراز افقی محور شیر قرار گیرد.

۱-۵-۳- باید شرح و عملکرد شیرها بر روی پلاک های مقاومی نوشته شده و به آنها آویخته شود.

۱-۵-۴- برای آنکه بتوان قسمتی از لوله و لوازم بهداشتی را برای تعمیر از بقیه تاسیسات جدا کرد ، هر کجا که در نقشه

نشان داده شده و نیز در نقاط زیر (حتی اگر در نقشه ها نباشد) ، می بایست شیر قطع و وصل نصب گردد :

الف- در نقاطی که لوله های قائم و انشعابات اصلی از خط لوله اصلی منشعب می شوند.

ب- روی لوله های آبرسانی هر یک از لوازم بهداشتی و دستگاه های دیگر ، که خود دارای شیر قطع و وصل نباشد .

ج- در سمت ورودی و خروجی کنتورهای آب و گاز.

۱-۶- عایقکاری

۱-۶-۱- عایق حرارتی : سطح خارجی لوله های بخار ، لوله های رفت و برگشت آب گرم و نیز لوله های آب سرد می بایست برابر مشخصات فنی عایق حرارتی شود. عایق حرارتی مورد مصرف در لوله کشی می بایست از جنس پشم سنگ یا پشم شیشه قالبی یا پتویی به ضخامت و مشخصات فنی مندرج در نقشه ها و مدارک فنی انتخاب گردد.

۱-۶-۲- عایق ضد رطوبت : از نوع ورق نازک آلومینیوم و یا فیلم وینیل و یا دیگر پوشش های ضد رطوبت مناسب ساخته می شود و در قسمت هایی از لوله کشی که در معرض تقطیر می باشند ، از این پوشش استفاده می گردد.

۱-۶-۳- عایق ضد باران : جنس این پوشش از نمد پنبه کوهی اشباع شده و اندود شده با قیر می باشد و برای محافظت قسمت هایی از لوله که در معرض باران قرار دارد استفاده می شود.

۱-۶-۴- عایق ضد یخ : این عایق در قسمت هایی از لوله کشی که در معرض یخبندان قرار دارد مورد استفاده قرار می گیرد. عایق ضد یخ از جنس پشم سنگ یا پشم شیشه یا ترکیبات ضد رطوبت و معمولاً از نوع قالبی می باشد و ضخامت آن باید مناسب برای جلوگیری از یخ زدن باشد. روی این عایق نیز با عایق ضد باران پوشانده می شود.

۷-۱- بستن لوله ها

۱-۷-۱- اتصالات پیچی

الف- دنده های نر و ماده را در موقع وصل به یکدیگر باید از هر ماده خارجی که مانع درگیری کامل آنها می شود پاک کرد.
ب- اگر دنده ها بعد از دنده کردن زخمی و خراب شده باشد باید قبل از وصل به یکدیگر مجدداً با استفاده از حدیده و قلاویز آنها را روان کرد.

ج- از استعمال هرگونه ترکیب برای آب بندی اتصال دنده ها (مانند انواع رنگ ها و بتونه ها) باید خودداری کرد. روغنکاری فقط برای روانی دنده ها به کار برده شود. برای سهولت آب بندی دنده ها از خمیر و کف و یا نوار تفلن استفاده شود.

د- هرگز نباید به دنده ها در سطح داخلی اتصالات لوله کشی روغن زد ، زیرا مازاد آن در داخل لوله ها می چکد و باعث آلودگی سیال داخل لوله می شود و به سوپاپ و سایر قطعات متحرک شیرها آسیب می رساند.

ه- چنانچه تعداد دنده های درگیر در وصل لوله ها به یکدیگر از حد استاندارد کمتر باشد ممکن است حین کار و به مرور زمان ، اتصالی که نسبت به بقیه لوله کشی ضعیف تر است ، آسیب دیده و موجب ضرر و زیان گردد. در یک سیستم لوله کشی باید اتصالات خوب به هم وصل شده و تعداد دنده های لازم درگیر طبق استاندارد طراحی باشد .

۱-۷-۲- اتصالات جوشی

جوشکاری لوله ها و اتصالات جوشی می بایست مطابق با مشخصات مندرج در مدرک مشخصات فنی جوشکاری هر پروژه (Welding Specification & Procedure) انجام شود.

۱-۷-۳- اتصالات پی وی سی

برای متصل کردن لوله های پی وی سی به یکدیگر یا به سایر لوله ها و اتصالات ، روش های متفاوتی وجود دارد که در هر مورد می بایست از استاندارد مربوطه پیروی نمود. برای انجام اتصال محکم و مقاوم لوله های پی وی سی باید به نکات زیر توجه نمود :

الف- پس از تمیز کردن نر و مادگی لوله ، با استفاده از چسب حلال مخصوص آنها را چسبانده و قبل از به عمل آمدن چسب و محکم شدن محل اتصال نباید آنها را جا بجا نمود و یا در داخل کانال قرار داد.

ب- در موقع نصب باید دقت کافی شود که به لوله تنش های کششی ، پیچشی و یا سایر تنش های اضافی وارد نشود.

ج- چنانچه لوله ها در بالای کانال (در سطح زمین) به یکدیگر متصل شده و سپس در کف کانال قرار داده شود ، باید دقت نمود که درجه حرارت لوله برابر با درجه حرارت کف کانال باشد در غیر اینصورت اثر درجه حرارت محیط بر روی لوله باعث انبساط یا انقباض لوله (پس از پر کردن روی آن) می گردد.

د- بهتر است هنگام پر کردن روی لوله در داخل کانال ، لوله تحت فشار باشد .

۱-۳-۷- چسباندن صحیح اتصال

برای ایجاد یک اتصال خوب و صحیح ، این نکات باید مورد توجه قرار گیرد :

- آماده نمودن وسایل و ابزار کار .

- اندازه گیری ، انتخاب و آماده نمودن اتصالات لازم .

- بریدن (در صورت نیاز) بوسیله اره دستی یا برقی با دندانه نرم با زاویه ۹۰ درجه .

- آزمایش دخول لوله به اتصالات قبل از چسب زدن .

- چسب مورد استفاده باید مخصوص پی وی سی و کاملاً سالم باشد .

- سطوح اتصال بوسیله پارچه و با کمک تمیز کننده ها کاملاً تمیز شود .

- انتهای لوله و داخل اتصالات (فیتینگ ها) بوسیله قلم مو به اندازه کافی چسب زده شود . فاصله ایجاد شده بین سر لوله و

برآمدگی موجود در بوشن و یا فرورفتگی موجود باید از چسب پر شود . (چسب مورد استفاده باید مطابق استاندارد ۱۱۷۴ ایران باشد).

- اتصال لوله و قطعه اتصالی باید زمانی انجام شود که چسب هنوز خشک نشده باشد (حدوداً ۲۰ ثانیه پس از چسب زدن) و حدود ۱۵ ثانیه محل اتصال را می بایست نگه داشت تا چسب تقریباً خشک شود .

- چسب اضافی را از اطراف اتصال انجام شده پاک کرده و پس از مصرف چسب ، درب قوطی چسب بسته شود تا حلال آن خارج نگردد.

۱-۷-۳-۲- زمان خشک شدن چسب

اتصالات را پس از چسبیدن می توان حرکت داد و این زمان بستگی زیادی به درجه حرارت محیط دارد و به شرح جدول زیر می باشد :

حداقل زمان خشک شدن چسب	درجه حرارت محیط (سانتیگراد)
۰/۵ ساعت	۳۸ الی ۱۵/۵
۱ ساعت	۱۵/۵ الی ۴/۵
۱ ساعت	۴/۵ الی -۶/۵
۲ ساعت	-۶/۵ الی -۳۲

۱-۸-۱- آزمایش خطوط لوله

۱-۸-۱- پیمانکار باید تلمبه آزمایش ، فشار سنج و سایر وسایل و موارد و نیروی کار مورد نیاز برای انجام آزمایش را فراهم نماید.

۱-۸-۲- پیش از شروع آزمایش ، باید لوله ها و لوازم ویژه آنها تمیز شوند.

۱-۸-۳- پوشانیدن یا رنگ کردن قسمتهایی از لوله و همچنین اتصال لوازم بهداشتی و دستگاه ها به سیستم لوله کشی پیش از انجام آزمایش و تصویب آن ، مجاز نمی باشد.

۱-۸-۴- خطوط لوله P.V.C باید حداقل ۲۴ ساعت پس از آخرین چسب زنی مورد آزمایش قرار گیرند و طول بخش های مورد آزمایش نمی بایست حداکثر بیش از ۵۰۰ متر باشد.

۱-۸-۵- کلیه آزمایشات تنها با تایید دستگاه نظارت مورد قبول می باشد.

<p>R&D Department</p>		<p>دستورالعمل های اجرایی نصب تاسیسات مکانیکی</p>
----------------------------------	---	--

۱-۸-۶- چنانچه در شبکه لوله کشی نقصی موجود باشد پیمانکار موظف است رفع نقص نموده و مجدداً تابع شرایط آزمایش که در بخش های بعدی برای سیستم های مختلف لوله کشی ارائه خواهد شد عمل نماید تا نتیجه مطلوب حاصل گردد.

۱-۹- تکیه گاه ها

تکیه گاه ها می بایست مطابق با نقشه های استاندارد نگهدارنده های لوله (Standard Pipe Support) ساخته شده و استفاده گردد. چنانچه در مواردی نوع تکیه گاه در نقشه های مذکور مشخص نشده باشد باید با تصویب دستگاه نظارت ساخته و اجرا گردد.

۲- دستورالعمل های مربوط به سیستم حرارت مرکزی و تهویه مطبوع

- ۱-۲- کلیه لوله های سیستم حرارت مرکزی و تهویه مطبوع از نوع فولادی سیاه درزدار (جوشی) با وزن متوسط استفاده می گردد مگر اینکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد.
- ۲-۲- کلیه لوله های جمع آوری آب تقطیر شده (Drain) از نوع فولادی گالوانیزه با وزن متوسط می باشد مگر اینکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد.
- ۳-۲- کلیه اتصالات لوله کشی حرارت مرکزی و تهویه مطبوع از قبیل سه راه ، زانو ، تبدیل و غیره از نوع جوشی می باشد.
- ۴-۲- اتصال لوله های سیاه تا قطر $1\frac{1}{2}$ با خم و جوش و قطرهای بالاتر با جوش و اتصالات جوشی خواهد بود.
- ۵-۲- شیب لوله ها در کف و کانال می بایست به سمت موتورخانه باشد.
- ۶-۲- اطراف لوله های فرعی حرارت مرکزی و تهویه مطبوع که در داخل کانال قرار نگرفته و بصورت کف خواب در داخل کف طبقات و یا زمین نصب گردیده ، می بایست با ماسه خشک (ماسه بادی) پر گردد.
- ۷-۲- کلیه لوله های سیستم حرارت مرکزی و تهویه مطبوع در داخل ساختمان و کانال های کف می بایست با عایق پشم شیشه و کاغذ قیراندود عایقکاری شوند مگر آنکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری از عایقکاری ذکر شده باشد.
- ۸-۲- در نقاطی که امکان محبوس شدن هوا وجود دارد ، نصب شیر تخلیه هوای اتوماتیک یا دستی ضروری است.
- ۹-۲- جهت عبور لوله ها از داخل شناژ یا دیوارها یا هر جایی که احتمال می رود فشاری روی لوله وارد آید ، می بایست قبلا لوله ای به قطر ۲ اندازه بزرگتر از لوله مورد نظر جاسازی شده و سپس لوله اصلی از داخل آن عبور داده شود.
- ۱۰-۲- در مواقعی که انشعابات فرعی منشعب شده از لوله های اصلی بدون استفاده از سه راهی نصب می شوند ، بایستی لوله انشعابی در جهت جریان مسیر آب و بصورت زاویه دار (فارسی بر) اجرا گردد.
- ۱۱-۲- کلیه لوله ها می بایستی دور از گچ و آهک بکار رود.
- ۱۲-۲- شبکه لوله کشی باید بعد از اجرا بمدت ۲۴ ساعت تحت فشار ۱۰ آتمسفر آزمایش گردد.

<p>R&D Department</p>	 <p>شرکت مهندسی پتروپالامحور</p>	<p>دستورالعمل های اجرایی نصب تاسیسات مکانیکی</p>
----------------------------------	---	--

۱۳-۲- کلیه شیر فلکه های کشویی - سوزنی - یکطرفه و صافی ها تا قطر 2 1/2 اینچ از نوع برنجی دنده ای با فشار کار ۱۲۵ پوند بر اینچ مربع و قطر ۳ اینچ و بیشتر از نوع چدنی با اتصال فلنجی با فشار کار ۱۲۵ پوند بر اینچ مربع خواهد بود مگر آنکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد.

۱۴-۲- محل نصب شیرهای هواگیری دستی و یا اتوماتیک با نظر مهندس ناظر تاسیساتی در محل تعیین می گردد.

۱۵-۲- شبکه لوله کشی باید بعد از اجرا توسط برس سیمی و پارچه مرطوب کاملا از هر نوع مواد خارجی پاک شده و بوسیله ضد زنگ پوشش داده شود و سپس توسط عایق پشم شیشه و سیم گالوانیزه ایزوله گردد.

۱۶-۲- لوله های روکار در موتورخانه بایستی بعد از عایق پیچی مطابق بند ۱۵ ، یک لایه کرباس پیچی شده و پس از پوشانده شدن با ماستیک ، رنگ آمیزی گردد.

۱۷-۲- رنگ کردن لوله های حرارت مرکزی و تهویه مطبوع در داخل موتورخانه بر طبق جدول زیر می باشد:

ردیف	نوع سرویس	رنگ
۱	لوله رفت سیستم حرارتی	صورتی رنگ
۲	لوله برگشت سیستم حرارتی	کرم رنگ
۳	لوله آب سرد شهر	آبی رنگ
۴	لوله آب گرم رفت مصرفی	قرمز رنگ
۵	لوله برگشت آب گرم مصرفی	سبز رنگ
۶	لوله رفت منبع انبساط	نارنجی رنگ
۷	لوله برگشت منبع انبساط	پرتقالی رنگ
۸	لوله هواگیری	نقره ای رنگ
۹	لوله برج خنک کن	مغز پسته ای
۱۰	لوله سر ریز منبع انبساط	نارنجی رنگ
۱۱	لوله رفت سیستم برودتی	آبی سیر
۱۲	لوله برگشت سیستم برودتی	آبی سیر

۱۸-۲- کلیه لوله های کلکتورها و دستگاههای داخل موتورخانه بایستی بطریقی که انتهای آنها قابل رویت باشد به سیستم دفع هرز آب موتورخانه ارتباط پیدا کند .

۱۹-۲- کلیه کلکتورهای سیستم حرارت مرکزی و تهویه مطبوع تا قطر ۶ اینچ از لوله سیاه با درز و از ۶ اینچ به بالا از لوله سیاه بدون درز استفاده می گردد.

۲۰-۲- کلیه کلکتورها در موتورخانه باید در محل خود محکم گردند و هیچگونه تکیه ای بر روی لوله های اتصالی نداشته باشند .

۲۱-۲- کلکتورها در موتورخانه باید در ارتفاعی نصب گردند که دسترسی به شیر فلکه های آن میسر باشد.

۲۲-۲- لوله ها یی که در موتورخانه به دستگاههایی متصل می شوند باید بوسیله آویزها به سقف مهار شوند تا هیچگونه فشاری روی دستگاه نیاورند .

۲۳-۲- کلیه لوله هایی که به موتورخانه وارد و یا از آن خارج می گردند باید از لوله های محافظ یا داکت عبور نمایند و فاصله بین لوله های محافظ و یا داکت با لوله اصلی را باید با اجسام جامد نرم از جمله پشم شیشه پر کرد .

۲۴-۲- کلیه منابع آب گرم دو جداره از جنس ورق آهنی گالوانیزه به ابعاد و مشخصات ذکر شده در جداول و نقشه ها می باشد .

۲۵-۲- منابع انبساط باز یا بسته از ورق آهنی گالوانیزه به ابعاد و ضخامت قید شده در نقشه و جداول می باشد .

۲۶-۲- منابع گازوییل ساخته شده از ورق آهنی سیاه به ابعاد و ضخامت قید شده در جداول و نقشه ها می باشد .

۲۷-۲- منابع آب گرم کویلی دارای کویل مسی از جنس لوله مسی بدون درز می باشد .

۲۸-۲- کلیه اجناس مصرفی باید قبلا به تصویب کارفرما یا دستگاه نظارت برسد .

۳- دستورالعمل های مربوط به سیستم کانال کشی هوا

۳-۱- کلیه کانالهای هوای رفت- برگشت- تخلیه از جنس ورق گالوانیزه خواهد بود مگر آنکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد .

۳-۲- اتصال قطعات کانال و نبشی با پیچ و مهره انجام می شود. پیچ $1/2$ اینچ برای نبشی تا ۳۰ میلیمتر و پیچ شش گوش جهت نبشی های بزرگتر استفاده می شود. فاصله پیچ ها نبایستی از ۱۵ سانتیمتر بیشتر باشد .

۳-۳- در محل اتصال دو نبشی باید واشر لاستیکی قرار داد .

۳-۴- اتصال نبشی ها به بدنه کانال بوسیله پرچ آهنی گالوانیزه می باشد. اندازه پرچها ۴ میلیمتر و فاصله پرچها حداکثر ۱۰ سانتیمتر می باشد .

۳-۵- هنگامیکه کانالها از کف دیوار و یا سقف و بطور کلی نقاطی که امکان وجود فشاری بر روی کانال می باشد عبور می کنند بایستی از ورق گالوانیزه به ضخامت ۰.۷۵/ الی ۱ میلیمتر جهت عبور کانالها استفاده کرد .

۳-۶- کانالهای عمودی با تسمه آهنی به ابعاد ۳×۲۵ میلیمتر به دیوار محکم شوند .

۳-۷- اتصال کانال به دستگاه با برزنت به عرض حداقل ۱۵ سانتیمتر انجام شود .

۳-۸- در تمام نقاطی که دمپرها یا اتوماتیک - کوئل- ترموستات و یا سایر وسایل که احتیاج به سرویس دارند نصب می گردند باید دریچه بازدید پیش بینی گردد.

۳-۹- سوراخ های روی اتصالات و کانالها باید لحیم کاری شوند .

۳-۱۰- کلیه کانالها می بایستی با عایق پشم شیشه به ضخامت ۱ اینچ با روکشی از کاغذ گرافیت ضد رطوبت یا عایق پشت آلومینیومی ایزوله گردند .

۳-۱۱- بعد از عایق پیچی باید با کرباس و متقال قسمتهای عایقکاری شده را روکش نمود و سپس بوسیله سیم مفتول گالوانیزه آنرا محکم کرد .

- ۳-۱۲- بجز در مواردی که ابعاد در نقشه ها ارائه شده است، تقلیل ابعاد کانال با شیب ۱۵ درجه صورت می گیرد .
- ۳-۱۳- محل درز انبساط ساختمان و محل های مناسب دیگر اتصال انبساط و انقباض در نظر گرفته شود. برای این کار از برزنت به عرض ۳۰ الی ۵۰ سانتیمتر استفاده می شود .
- ۳-۱۴- شعاع زانوها نباید کمتر از ۱/۵ برابر پهنای کانال بوده و در مواردیکه نیاز است و در نقشه ها مشخص شده برای جلوگیری از آسفنگی هوا باید از چند پره هدایت هوا استفاده نمود .
- ۳-۱۵- کانالهای تخلیه هوا و اگزاست و ورودی هوای تازه نیازی به عایقکاری ندارند .
- ۳-۱۶- کلیه دریچه های رفت- برگشت و تخلیه هوا از نوع آهنی بوده مگر در مواقعی که در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد .
- ۳-۱۷- کلیه دریچه های ورود هوای دیواری با دمپر می باشد .
- ۳-۱۸- دریچه های برگشت و تخلیه هوا بدون دمپر می باشد .
- ۳-۱۹- جهت اتصال کانال به دریچه توزیع هوا ابتدا باید یک قاب چوبی به ضخامت و پهنای $2/5 \times 2/5$ سانتیمتر در لبه خارجی کانال طوری نصب نمود که حدود یک سانتیمتر از نازک کاری دیوار عقب تر باشد و سپس دریچه را در محل خود قرارداده و با پیچ خودکار به چوب محکم ببندید .
- ۳-۲۰- دریچه ها حتی المقدور باید ۱۵ سانتیمتر با سقف فاصله داشته باشند .

۴- دستورالعمل های مربوط به نصب هواکش سقفی

۴-۱- لوور و مهره ها را (در صورت نیاز) در محل خود طوری نصب کنید که باعث پیچش قاب آن نشود. اگر این دمپرها بوسیله موتور باز و بسته می شوند مطمئن شوید که به دو سر ترمینال موتور ولتاژ مناسب می رسد .

۴-۲- هواکش را بوسیله قطعات کوچک چوبی و یا فلزی در محل خود تراز کنید .

۴-۳- کابل برق جهت هواکش از یک گوشه داکت بالا آورده شده و از داخل سوراخی که در داخل لوور دمپر جاگذاری شده عبور داده شود .

در موقع عبور کابل از داخل هواکش یک حلقه در کابل جهت دفع ارتعاشات موتور هواکش و جهت تنظیم تسمه موتور پیش بینی شود .

۴-۴- قبل از راه اندازی هواکش باید ولتاژ ورودی و اتصال کابل به ترمینال ورودی موتور هواکش کنترل شود .

۴-۵- گردش صحیح موتور را با جهت فلش در روی آن کنترل کنید ، اتصال اشتباه در روی گردش صحیح موتور باعث خسارت جدی روی موتور هواکش می شود .

۴-۶- کلیه موتورها باید در مقابل بار اضافی جریان برق محافظ داشته باشند تا در زمانی که بار اضافی روی آن وارد می شود و موتور گرم می کند از مدار خارج گردد .

۵- دستورالعمل های مربوط به نصب هواکش دیواری

- ۱-۵- هواکش را در سطح تراز عمودی مستقر کنید .
- ۲-۵- هواکش و دمپر و قاب چوبی را در محل خود به ساختمان متصل و محکم کنید .
- ۳-۵- واشر لاستیکی لرزه گیر را در محل خود طبق جزئیات داده شده قرار دهید .
- ۴-۵- دمپر اتوماتیک را چک کنید که آیا براحتی کار می کند و محورهای آن روغنکاری شده است .
- ۵-۵- لبه های قاب دمپر را از نظر تنظیم و تراز بودن چک کنید .
- ۶-۵- هواکش را از نظر گردش صحیح پره ها چک کنید .
- ۷-۵- در صورت پیش بینی ترموستات جهت روشن و خاموش شدن هواکش I عملکرد ترموستات در روی هواکش را چک کنید .
- ۸-۵- کارد سیمی موتور را به قاب هواکش محکم کنید .
- ۹-۵- هواکش را راه اندازی نمایید .
- ۱۰-۵- دمپر اتوماتیک محافظ ورود آب را از نظر آب بند بودن کنترل کنید .

۶- دستورالعمل های مربوط به لوله کشی آب سرد و گرم بهداشتی

۱-۶- کلیه لوله های آب سرد و گرم و برگشت آب گرم مصرفی از نوع فولادی گالوانیزه با وزن متوسط مطابق (DIN ۲۴۴۰ یا B.S ۱۳۸۷) می باشد مگر آنکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد.

۲-۶- شیب لوله های آبرسانی در کانال کف بطرف موتورخانه می باشد .

۳-۶- کلیه لوله های افقی سرد و گرم و برگشت باید شیب یکنواختی دست کم برابر یک در هزار به سمت نقاط پایین لوله کشی داشته باشد تا در هنگام لزوم بتوان آنها را تخلیه کرد .

۴-۶- از اجرای لوله های آب در بالای دستگاههای برقی خودداری گردد و در صورت نیاز باید با نظر دستگاه نظارت نسبت به تعبیه سینی مسی قطره گیر در بالای دستگاه اقدام گردد .

۵-۶- اتصال لوله آب به کولرها توسط لوله مسی تپ L نوع نرم انجام می گردد مگر آنکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد .

۶-۶- ارتفاع نصب شیرها و یا سر لوله ها از کف تمام شده به شرح زیر می باشد :

الف- دستشویی ۵۲ سانتیمتر

ب- آشپزخانه (دیواری ۱۰۰ سانتیمتر - توکاسه ۵۲ سانتیمتر)

ج- شیر مخلوط دوش ۸۰ سانتیمتر

د- شیر مخلوط وان ۶۵ سانتیمتر

ه- فلاش ولو ۸۰ سانتیمتر

م- شیر توالت تخت شرقی ۴۰ سانتیمتر

ن- توالت فرنگی ۳۰ سانتیمتر

ی- فلاش تانک ۱۸۰ سانتیمتر

۶-۷- فاصله دو سر لوله جهت شیر مخلوط دوش ، ظرفشویی ، وان و شیر مخلوط دیواری (۱۷-۱۶) سانتیمتر از یکدیگر می باشد .

۶-۸- فاصله دو سر لوله جهت دستشویی ۲۰ سانتیمتر می باشد .

۶-۹- در شیرهای مخلوط شیر آب سرد در سمت راست و شیر آب گرم در سمت چپ قرار می گیرند .

۶-۱۰- پس از اتمام لوله کشی سیستم آبرسانی باید بمدت ۲۴ ساعت تحت فشار ۱۰ آتمسفر آزمایش گردد .

۶-۱۱- شبکه لوله کشی آب سرد و گرم باید بعد از اجرا و قبل از عایقکاری توسط برس سیمی و پارچه مرطوب کاملا از هر نوع مواد خارجی پاک شود .

۶-۱۲- لوله آب گرم مصرفی و برگشت آب گرم بایستی با عایق پشم شیشه به ضخامت یک اینچ و کاملا قیراندود عایقکاری شوند .

۶-۱۳- لوله آب سرد باید با نوار پرایمر (نوار سیاه) ایزوله گردد .

۶-۱۴- اطراف کلیه لوله ها در خارج از کانال بایستی ماسه خشک (ماسه بادی) ریخته شود و از ریختن گچ و یا خاک همراه با گچ در اطراف لوله خودداری گردد .

۶-۱۵- در محل ورود لوله های آب سرد و گرم و برگشت به داخل ساختمان و محل های مناسب دیگر باید مهره ماسوره پیش بینی شود .

۶-۱۶- شیر فلکه تخلیه آب در مسیر ورود لوله ها به داخل ساختمان الزامی است .

۶-۱۷- کلیه اتصالات لوله ها باید از جنس خود لوله و حتما از نوع پیچی باشند (در لوله کشی با لوله سیاه می تواند از نوع جوشی نیز باشد) .

۶-۱۸- تحت هیچ شرایطی نباید فشار آب داخل لوله ها از حداکثر فشار کار مجاز لوله بیشتر شود (در اثر تاثیر فشار ناشی از ضربه قوچ) تنشهای باقیمانده سایش و غیره لوله پس از مدتی کار دیگر نمی تواند فشار آزمایش را تحمل نماید) .

۱۹-۶- اتصالات لوله های کوچکتر از ۳ اینچ می تواند از نوع دنده ای بود اما لیکن از ۳ اینچ به بالا حتما باید از نوع چوشی باشند (در لوله کشی با لوله سیاه).

۲۰-۶- شیرهای قطع و وصل آب در جاهایی باید قرار گیرند که دسترسی به آنها و کار با آنها آسان باشد. ضمنا برای شیرهایی که توکار نصب می شوند لازم است دریچه دسترسی (دریچه بازدید) پیش بینی شود.

۲۱-۶- در محل های زیبا حتی اگر در نقشه های اجرایی پیش بینی نشده باشد نصب شیر قطع و وصل الزامی خواهد بود:

الف- در نقاطی که لوله های قائم و انشعابات اصلی از خط لوله اصلی منشعب می شوند.

ب- روی لوله های آبرسانی هر یک از دستگاههایی که خود دارای شیر قطع و وصل نباشند.

ج- روی هر انشعابی که یک یا چند مصرف کننده را تغذیه می کند.

د- ابتدای هر رایزر (لوله عمودی) که واحدهای تغذیه شونده در دو یا بیش از دو طبقه قرار دارند.

۲۲-۶- نصب شیر یک طرفه برای جلوگیری از برگشت آب قبل از منابع آب گرم و ذخیره و کنتورهای فرعی آپارتمانها و کنتور اصلی الزامی است حتی اگر در نقشه های اجرایی پیش بینی نشده باشد.

۲۳-۶- شیرهایی که جهت تنظیم جریان آب به کار می روند باید از نوع کف فلزی (بشقابی) بوده و شیرهایی که برای قطع و وصل یا به منظور دیگر به کار برده می شوند می تواند از نوع کشویی باشد (در این حالت شیرهای ۱/۲ و ۳/۴ اینچ از نوع کف فلزی توصیه می شود).

۲۴-۶- در خط لوله های طویل آب گرم، لازم است در محل مناسب، خم انبساط یا درز انبساط (اتصالات قابل انعطاف از نوع آکاردئونی یا استوانه ای) قرار داده شود (فاصله بین خم انبساط یا درز انبساط در لوله با قطرهای معمولی، حدود ۲۵-۳۰ متر می باشد).

۲۵-۶- جنس شیرهای ۲/۵ اینچ و کوچکتر، از نوع برنز و شیرهای ۳ اینچ یا بیشتر با جنس چدنی باید باشد.

۲۶-۶- روی کلیه دستگاههای مولد آب گرم و مخازن ذخیره آب گرم و منابع تحت فشار، حتما باید شیر اطمینان مناسب نصب شود.

- ۶-۲۷- در شبکه های آبرسانی در هر محل که ممکن است هوا جمع شود باید شیر هواگیر نصب گردد .
- ۶-۲۸- شیرهای ۲/۵ اینچ از نوع دنده ای و شیرهای ۳ اینچ و بزرگتر باید از نوع فلنجی باشند .
- ۶-۲۹- در لوله کشی با لوله گالوانیزه ، خم کردن لوله یا انجام هر عملی که موجب ریختن قشر گالوانیزه یا آسیب دیدن آن گردد ممنوع و غیر مجاز است .
- ۶-۳۰- در صورتی که لوله آب سرد در معرض خطر خوردگی باشد لازم است به وسیله نوارهای ضد رطوبت یا قیر و گونی یا اندود قیر عایقکاری شوند .
- ۶-۳۱- عبور لوله ها از دیوار ، کف یا سقف لازم است از داخل غلاف با قطر مناسب (قطر داخلی غلاف باید حدود ۲ سانتیمتر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد) انجام گیرد .
- ۶-۳۲- اتصال لوله به هر دستگاه در هر نوع لوله کشی باید با استفاده از مهره ماسوره انجام شود و فاصله مهره ماسوره تا دستگاه نباید از ۱۵ سانتیمتر بیشتر گردد .

۷- آزمایش و نحوه تحویل تاسیسات لوله کشی آب بهداشتی (با لوله فولادی)

۷-۱- پیمانکار باید تلمبه آزمایش ، فشارسنجها ، سایر وسایل ، مواد و نیروی کار مورد نیاز برای انجام دادن آزمایش را فراهم نماید .

۷-۲- پیش از شروع آزمایش باید لوله ها و لوازم ویژه آنها تمیز شوند .

۷-۳- پوشش یا رنگ کردن قسمتهایی از لوله و همچنین اتصال لوازم بهداشتی و دستگاهها به سیستم آبرسانی بدون انجام دادن آزمایش و تایید آنها ، مجاز نیست .

۷-۴- پس از آنکه تمام یا قسمت معینی از لوله های آبرسانی برابر نقشه ها و دستور دستگاه نظارت تکمیل گردید و قبل از اتصال لوازم بهداشتی باید در پایین ترین نقطه لوله ها ، آزمایش فشار آب بشرح زیر انجام شود :

لوله های آبرسانی باید تحت فشار ۱/۵ برابر حداکثر کار و دست کم برابر ۶ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و به مدت ۲ ساعت مورد آزمایش قرار گیرند. در این مدت فشار آب داخل لوله ها باید بدون اینکه تلمبه بزنند (فشار را زیاد کنند) ثابت بماند در صورتی که سیستم لوله کشی نتواند شرایط معمول را داشته باشد ، پیمانکار موظف است رفع نقص نموده و مجدداً به پیروی از شرایط اشاره شده در فوق عمل نماید تا نتیجه مطلوب عاید گردد .

توجه : به منظور کسب اطمینان از دقت به کار رفته در اجرای لوله کشی بهتر است لوله های آب گرم و سرد ، قبل از تحویل و تحول ، هر کدام به طور جداگانه آزمایش شوند تا چنانچه در شبکه لوله کشی نواقصی نظیر وصل لوله آب گرم و یا لوله آب گرم برگشتی به لوله آب سرد وغیره وجود داشته باشد قبل از تحویل گرفتن لوله کشی ، رفع نقص به عمل آید .

قبل از بهره برداری از شبکه لوله کشی آب در ساختمان ، لازم است این شبکه ضد عفونی شود. برای انجام دادن این منظور محلول کلر در آب (۱۰۰ در یک میلیون) را در شبکه پر می کنند و به مدت دو ساعت این محلول در لوله کشی ساختمان باقی می ماند و سپس با تخلیه سریع محلول ، شبکه لوله کشی را با وارد کردن جریان آب تمیز نموده و آن را مورد بهره برداری قرار می دهند .

۸- نکات اجرایی مهم در خصوص لوله کشی آب سرد و گرم بهداشتی

دستورات عمومی نصب که در بخش ۱-۱ توضیح داده شده برای نصب لوله های آب باید رعایت گردند .

۸-۱- شیب بندی لوله ها

۸-۱-۱- لوله های افقی باید بدون اینکه شکم بدهند یا قوز بردارند نصب گردند .

۸-۱-۲- لوله های افقی باید شیب یکنواختی دست کم برابر ۱ سانتیمتر در ۱۰۰ سانتیمتر (یک در هزار) به سمت نقاط پایین لوله کشی داشته باشند تا هنگام لزوم بتوان آنها را خالی کرد. هر گاه به علت طول زیاد تامین شیب پیوسته میسر نباشد می توان نقاط تخلیه فرعی دیگری در طول مسیر لوله ایجاد کرد و لوله را از این نقاط بطور قائم به تراز بالاتری برد .
انشعابهای افقی باید به سمت لوله های قائم و یا لوله های اصلی ، شیب داشته باشند. در پایین ترین نقطه لوله های قائم و در نقاط تخلیه ، شیر تخلیه $1/2$ اینچ با یک بوش و در پوش پیش بینی شود. می توان از لوازم بهداشتی که به پایین ترین نقطه لوله های قائم وصل باشند بجای شیر تخلیه استفاده کرد .

۸-۲- کمترین اندازه قطر لوله های آب

اندازه قطر لوله های آب باید برابر نقشه ها باشد. هر جا اندازه لوله های آبرسانی به هر یک از لوازم بهداشتی داده نشده باشد باید دست کم اندازه های زیر مراعات شود :

R&D Department	 شرکت مهندسی پتروپالامحور	دستورالعمل های اجرایی نصب تاسیسات مکانیکی
---------------------------	---	--

کمترین اندازه قطر لوله های آب	
1/2 اینچ	وان
1/2 اینچ	ظرفشویی در خانه ها
3/4 اینچ	ظرفشویی در موسسات
1/2 اینچ	روشویی
1/2 اینچ	دوش
1/2 اینچ	فلاش تانک
1/2 اینچ	شیر شیلنگی
1/2 اینچ	آبخوری (آب سرد کن)

۸-۳- ارتفاع نصب سرویسهای بهداشتی

در مواقعی که ارتفاع نصب شیرها یا سر لوله های سرویسهای بهداشتی در نقشه ها مشخص نشده است از اندازه های جدول زیر استفاده شود :

ارتفاع نصب شیرها یا سر لوله ها از کف تمام شده بطور تقریب	
۸ سانتیمتر	شیر بیده
۴۵ سانتیمتر	شیر دستشویی
۱۱۰ سانتیمتر	شیر آشپزخانه
۸۰ سانتیمتر	شیر مخلوط دوش
۱۶ سانتیمتر	فاصله دو سر لوله شیر مخلوط
۴۵ سانتیمتر	سر لوله فاضلاب دستشویی
۳۰ سانتیمتر	شیر توالت فرنگی
۴۰ سانتیمتر	شیر تکی توالت (استفاده از آفتابه)
۴۰ سانتیمتر	شیر شیلنگ توالت
۱۶۵ سانتیمتر	شیر تکی فلاش تانک

۸-۴- شیرالات

۸-۴-۱- شیر هایی که برای تنظیم جریان آب بکار می روند از نوع بشقابی و شیرهایی که برای قطع و وصل با منظورهای دیگر بکار می رود از نوع کشویی است .

۸-۴-۲- شیر های یکطرفه را قبل از دستگاہهای آب گرم نصب می کنند و از نوع لولایی افقی با نشیمن و دیسک برنزی است .

۸-۴-۳- شیر هوا : در نقاط بالای شبکه آبرسانی که ممکن است هوا جمع شود در بالای لوله های قائم آب گرم و روی لوله های اصلی آبرسانی که زیر سقف قرار می گیرند باید شیر هوا نصب شود. هر جا که شیر هواگیری توکار نصب می شود باید دریچه دسترسی به آنها تعبیه شود و سر راه شیر هواگیری یک شیر کشویی نصب گردد .

۸-۴-۴- شیرهای اطمینان : روی همه دستگاہهاییکه برای گرم کردن یا ذخیره کردن آب گرم بکار می روند باید شیر اطمینان برای کنترل فشار نصب شود. وسیله کنترل دما باید مستقیماً روی مخزن مربوطه و یا حداکثر در ۷ سانتیمتری آن قرار گیرد. شیر اطمینان فشار را می توان در نزدیکی دستگاہ مربوطه نصب کرد. بین آب گرم کن و یا مخزن آب گرم و شیر اطمینان آن نباید شیر قطع و وصل قرار گیرد. لوله خروجی شیر اطمینان باید بطور غیر مستقیم (با فاصله هوایی) و به گونه ای به شبکه فاضلاب متصل گردد که در موقع تخلیه باعث سوختگی اشخاص نشود .

۸-۴-۵- شیر شیلنگی : در سرویسهاییکه کفشوی نصب شده باشد باید شیر شیلنگی نصب شود .

۸-۴-۶- وسایل ضربه گیر : در سیستم لوله کشی های آبرسانی در موارد ضروری طبق نظر مهندسین تاسیسات دستگاہ ضربه گیر نصب شود که لوله ها را در برابر ضربه آب محافظت کند . انواع ضربه گیرها عبارتند از : فانوسه فلزی مغروق و یا دیافراگمی .

۸-۴-۷- صافی : صافی به شکل Y قبل از شبکه لوله کشی آب ساختمان نصب گردد .

۸-۵- ضد عفونی کردن سیستم لوله کشی آب مصرفی

سیستم آبرسانی یا قسمت هایی از آنرا که لازم باشد با محلول کلر ۱۰۰ در یک میلیون پر کرده و بمدت دو ساعت در این وضع نگه می دارند و سپس با تخلیه سریع آب آنرا تمیز نموده و از آن بهره برداری می کنند .

۸-۶- آزمایش تاسیسات لوله کشی آب

پس از آنکه تمام یا قسمتی از سیستم لوله کشی آبرسانی برابر نقشه ها و دستور دستگاه نظارت تکمیل گردید و پیش از اتصال به دستگاهها و یا لوازم بهداشتی باید آزمایش فشار آب به شرح زیر در مورد تمامی لوله ها انجام شود :

لوله های آبرسانی باید زیر فشار آب ۱/۵ برابر حداکثر فشار کار و دست کم برابر ۶ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و بمدت ۲ ساعت مداوم مورد آزمایش قرار گیرند و در این فشار آب داخل لوله ها باید بدون اینکه تلمبه بزنند (فشار را زیاد کنند) ثابت بماند. در صورتیکه سیستم لوله کشی نتواند شرایط ذکر شده را داشته باشد پیمانکار موظف است رفع نقص نموده و مجدداً تابع شرایط فوق عمل نماید تا نتیجه مطلوب عاید گردد .

۹- دستورالعمل های مربوط به لوله کشی زیرزمینی

۹-۱- تذکرات عمومی نصب لوله های زیرزمینی

- ۹-۱-۱- عرض ترانشه باید به اندازه ای باشد که امکان در یک خط قرار گرفتن لوله ها وجود داشته باشد .
- ۹-۱-۲- هیچ خط لوله ای نباید در شرایط جوی نامناسب اجرا شود .
- ۹-۱-۳- خط لوله باید در امتداد طول لوله بطور کامل با کف کانال تماس داشته باشد .
- ۹-۱-۴- اطراف و زیر خط لوله باید با خاک دستی نرم پر شود .
- ۹-۱-۵- خاک دستی باید حداقل تا ارتفاع ۳۰ سانتیمتر روی خط لوله را بپوشاند و نباید هیچ شی خارجی تیزی در آن وجود داشته باشد .
- ۹-۱-۶- پر کردن ترانشه باید پس از اتصال خطوط لوله و قرار گرفتن آن درون ترانشه و قبل از انجام آزمایشات فشار تا $\frac{3}{4}$ ارتفاع تاج لوله انجام شود. پر کردن نهایی ترانشه تا سطح تمام شده باید پس از انجام آزمایشات فشار انجام شود .
- ۹-۱-۷- خاک دستی ریخته شده زیر و اطراف خط لوله باید بصورت مناسب کوبیده شده تا از حرکت خط لوله هنگام آزمایش و بهره برداری جلوگیری شود .
- ۹-۱-۸- چنانچه احتمال آسیب رسیدن به خط لوله وجود داشته باشد برای کوبیدن خاک دستی ریخته شده روی لوله (تا ارتفاع ۳۰ سانتیمتر بالاتر از خط لوله) نباید از وسایل مکانیکی استفاده شود .
- ۹-۱-۹- پرسازی نهایی ترانشه باید در لایه های ۲۵ سانتیمتری انجام شود. هر لایه باید با دقت و بوسیله کوبه مکانیکی کوبیده شود. نصب لوله در ترانشه در پیوست شماره ۱ ارائه شده است .
- ۹-۱-۱۰- لوله های دفنی (به غیر از لوله های گالوانیزه و لوله های چدنی قیر اندود شده) باید با نوار قیرگونی محافظ نوارپیچی شوند .

<p>R&D Department</p>		<p>دستورالعمل های اجرایی نصب تاسیسات مکانیکی</p>
----------------------------------	---	--

قبل از پیچیدن نوار قیرگونی لوله ها باید کاملا خشک و تمیز شده و سپس سطح خارجی لوله با لایه نازکی از قیر پوشانده شود. حداقل ۲۵ میلیمتر از عرض نوار پیچیده شده باید روی دور قبلی نوار قرار گیرد .

۹-۱-۱۱- در صورت عدم امکان استفاده از نوارهای محافظتی قیرگونی و با تایید دستگاه نظارت می توان پس از زدن یک لایه ضد زنگ از نایلون (پلی تن) مرغوب و ضخیم بعنوان محافظ لوله در برابر خوردگی خاک استفاده نمود .

۹-۱-۱۲- برای پیشگیری از آسیبهای وارده به لوله های گالوانیزه می توان از رنگ و پرایمر استفاده نمود .

۹-۱-۱۳- لوله های زیرزمینی ۴ اینچ و بزرگتر از ۴ اینچ باید در مقابل نیروی بوجود آمده ناشی از تغییر جهت مسیر حرکت آب (Thrust) مهار شوند .

۱۰- دستورالعمل های مربوط به لوله کشی فاضلاب

- ۱۰-۱- کلیه لوله های فاضلاب و هرز آب وسایل بهداشتی تا قطر $2\frac{1}{2}$ اینچ یا بیشتر از نوع چدنی می باشد مگر اینکه در نقشه و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد .
- ۱۰-۲- لوله های آب باران از نوع چدنی می باشد مگر اینکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد .
- ۱۰-۳- لوله های هواکش (VENT) وسایل بهداشتی تا قطر $2\frac{1}{2}$ اینچ از نوع گالوانیزه و قطرهای بیشتر از نوع چدنی می باشد مگر اینکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد .
- ۱۰-۴- لوله های هرز آب وسایل آزمایشگاهی بایستی از نوع پی وی سی مقاوم در مقابل اسید باشد .
- ۱۰-۵- اتصال کلیه وسایل بهداشتی به شبکه فاضلاب بایستی با سیفون اجرا گردد .
- ۱۰-۶- اتصالات لوله های چدنی فاضلاب باید با کنف کوسی و سرب ریزی اجرا گردد .
- ۱۰-۷- شیب لوله های فاضلاب در داخل ساختمان تا قطر ۴ اینچ ۲٪ و لوله های بزرگتر از ۴ اینچ ۱٪ بطرف چاه باشد .
- ۱۰-۸- کلیه لوله هاییکه از داخل و یا زیر دیوارها عبور می نمایند باید در برابرشکستگی محافظت گردند .
- ۱۰-۹- از اجرای لوله بموازات پی ها و یا دیوارهای باربر در فاصله ای کمتر از یک متر I جز با تصویب دستگاه نظارت خودداری شود .
- ۱۰-۱۰- کلیه لوله هاییکه پایین تر از پی ها و یا دیوارهای باربر اجرا می گردند باید در خارج از زاویه ۴۵ درجه پی قرار گیرند مگر اینکه جز این تصویب شده باشد .
- ۱۰-۱۱- از اجرای لوله های فاضلاب در بالای دستگاههای برقی خودداری گردد و در صورت نیاز بایدبا نظر دستگاه نظارت نسبت به تعبیه سینی مسی قطره گیر در بالای دستگاه اقدام گردد .
- ۱۰-۱۲- پس از پایان کار روزانه لوله کشی I باید انتهای سر باز لوله ها بوسیله در پوش ویا کرباس و یا مواد دیگر تصویب شده I بسته گردد تا از ورود مواد خارجی به داخل لوله ها جلوگیری گردد .

- ۱۰-۱۳- برای تنظیم سر لوله های فاضلاب دستشویی و ظرفشویی از میخ سر کج استفاده گردد .
- ۱۰-۱۴- ارتفاع نصب سر لوله های فاضلاب آشپزخانه و دستشویی ۴۵ سانتیمتر از کف تمام شده می باشد .
- ۱۰-۱۵- سیستم لوله کشی فاضلاب و آب باران پس از اتمام می بایست درپوش زده شده و پر آب گردد و تحت فشار استاتیکی ساختمان بمدت ۴۴ ساعت آزمایش شود .
- ۱۰-۱۶- اجرای لوله هواکش برای خروج گازهای متصاعد از چاه به بالاترین نقطه ساختمان ادامه یابد .
- ۱۰-۱۷- محل ورود لوله فاضلاب به داخل چاه با استفاده از زانوی ۹۰ درجه به حالت عمودی به طرف پایین اجرا گردد .
- ۱۰-۱۸- محل چاهها طوری در نظر گرفته شوند که از پی ها فاصله داشته و وزن ساختمان و پی ها روی آن نباشد .
- ۱۰-۱۹- کلیه مصالح و لوازم مصرفی بایستی قبلا به تصویب کار فرما یا دستگاه نظارت برسد .

۱۱- دستورالعمل های مربوط به نصب و آزمایش لوله های فاضلاب

۱۱-۱- لوله گذاری

لوله های زیر جاده ها را باید با 900 mm تا $1/2 \text{ m}$ پوشش و لوله های زیر مزارع و باغها را با حداقل 600 mm پوشش کار گذاشت. برای عمقهای کمتر به ویژه در مواردی که احتمال رفت و آمد سنگین وجود دارد، حفاظت مخصوص از لوله ها امری ضروری است. ترانشه لوله تا حد امکان باید باریک باشد^۱ به طوری که بار خاکریزی بر روی لوله ها به حداقل کاهش یابد. نقاط نرم موضعی کف ترانشه را باید با کوبیدن مواد دانه ای تثبیت کرد و همراه با کوبیدن مواد دانه ای، باید قلوه سنگهای بزرگ و ریشه درختان را خارج ساخت.

۱۱-۲- انواع بستر سازی

دسته A: این نوع بستر سازی برای لوله های صلبی نظیر سفال لعابدار و سیمان آریستی به کار می رود. این نوع بستر در مواردی به کار می رود که مقاومت اتکایی اضافی لوله در زیر بارها ضرورت داشته باشد و یا خطر جابجایی خط لوله بعد از کار گذاشته شدن وجود داشته باشد. بستر سازی دسته A به ترتیب زیر انجام می شود:

- ۱- یک لایه بتن به ضخامت حداقل 50 mm باید در طول کف آماده ترانشه گسترده شود.
- ۲- با قرار دادن بلوکها یا گهواره های تکیه گاه در زیر لوله ها^۱ در بین لوله ها و این لایه بتنی فاصله ایجاد می شود و در ضمن در بین لوله ها و بلوکهای تکیه گاه یک لایه ماده ارتجاعی به ضخامت تقریبی 14 mm قرار داده می شود. کل فاصله آزاد میان لوله ها و لایه بتنی نباید از 100 mm کمتر باشد.
- ۳- لوله ها را باید آزمایش کرد و در محل هر اتصال یک قطعه تخته تراکم پذیر مطابق طرح لوله برید و نصب کرد.
- ۴- فاصله میانی تخته ها از زیر لوله ها تا ارتفاع لازم از بدنه لوله با بتن $4 : 2 : 1$ ساخته شده از سنگ دانه هایی با حداکثر اندازه 14 mm و مقاومت نمونه مکعبی 28 روزه 20 MN/m^2 به دقت پر می شود.

۵- ترانشه را باید ابتدا با سه لایه خاک برگزیده عاری از اجسام سخت هر یک به ضخامت 100 mm پر کرد و هر لایه را به طور جداگانه با احتیاط به صورت دستی کوبید. اکنون می توان پرسازی ترانشه را انجام داد اما تا ایجاد حداقل پوشش 600 mm نباید از کوبه مکانیکی استفاده کرد.

دسته B: این روش معمول بسترسازی هر دو دسته لوله های صلب و انعطاف پذیر محسوب می گردد و به روش زیر انجام می شود:

۱- ابتدا باید کف ترانشه را آماده کرد و بر روی کف آماده ترانشه لایه ای از مواد دانه ای به عمق حداقل 100 mm شامل سنگ شکسته یا شن 5 تا 10 mm گسترده نمود. پس از متراکم ساختن مواد سطح رویی صاف و تراز می شود.

۲- در مکانهای ضروری حفره ای جهت طوق ایجاد می شود تا خط لوله به صورت یکنواخت بر روی مواد دانه ای قرار گیرد.

۳- سپس باید خط لوله را کار گذاشت و آن را آزمایش کرد و هر دو طرف لوله های صلب را تا عمق نصف قطر لوله با مواد دانه ای پر نمود. در مورد لوله های فیبری قیر اندود تا بالای لوله ها از مواد دانه ای پر می شود و برای لوله های پی.وی.سی خشک مواد دانه ای تا ارتفاع حداقل 100 mm از تاج لوله بالا آورده می شوند. در مورد انواع مختلف لوله ها مواد دانه ای را باید با دقت به صورت دستی متراکم ساخت و خاکریزی اصلی را به همان شیوه ای که در مورد بسترسازی دسته A توضیح داده شد انجام داد.

دسته C: در مواردی که خاک نسبتاً خشک، نرم و ریز دانه است، لوله ها را می توان مستقیماً در کف ترانشه کار گذاشت. بسترسازی دسته C به شرح ذیل انجام میشود:

۱- کف ترانشه به صورت دستی به دقت آماده شده و حفره طوق لوله ها در آن ایجاد می گردد؛ به طوری که بدنه لوله در تمامی طول خط لوله با خاک در تماس باشد. در صورتی که بیش از اندازه خاک برداشته شده باشد، باید تا رسیدن به سطح صحیح خاک را به جای خود برگرداند و آن را کاملاً کوبید.

۲- پس از کار گذاشتن لوله ها باید خط لوله را آزمایش کرد و ترانشه را در لایه های 100 mm تا سطح 300 mm بالای لوله ها پر نمود. سپس خاکریزی اصلی به همان روشی که در بسترسازی دسته A توضیح داده شد انجام می شود.

۱۱- دستورالعمل های مربوط به کار گذاشتن لوله ها در زیر ساختمان

درمورد لوله هایی که در زیر ساختمان کار گذاشته می شوند باید به نکات زیر توجه شود :

۱-۱۱- لوله فاضلاب باید در خط مستقیم و با یک شیب کار گذاشته شود .

۱۱-۲- باید برای تمامی قسمتهای لوله فاضلاب امکان دسترسی جهت تمیزکاری فراهم گردد .

۱۱-۳- دریچه های آدم روی ساختمان باید به درپوش دو لبه مجهز باشند .

۱۱-۴- باید از اتصالات انعطاف پذیر استفاده کرد و لوله ها 150 mm مواد دانه ای یا بتن به همراه تخته تراکم پذیری به

ضخامت 25 mm در محل اتصال هر لوله جهت حفظ انعطاف پذیری احاطه نمود .

۱۲- ترانشه لوله های فاضلاب ساختمان و فاضلاب خصوصی

در مواردی که لوله فاضلاب ساختمان یا فاضلاب خصوصی در مجاورت بخش باربری از ساختمان کار گذاشته می شود باید اقدامات پیش گیرانه ضروری را اتخاذ کرد تا اطمینان حاصل شود که ترانشه لوله فاضلاب ساختمان یا فاضلاب خصوصی به هیچ شکلی به پایداری ساختمان آسیب نزند. به جز در مواردی که ماهیت زمین ایجاب نمی کند، در مواردی که لوله فاضلاب ساختمان یا فاضلاب خصوصی در مجاورت دیوار قرار دارد و کف ترانشه پایین تر از پی دیوار است باید ترانشه را تا سطحی که از کف پی دیوار پایین تر نباشد با بتن پر کرد. در مورد فواصل بیشتر این سطح به اندازه فاصله منهای ۱۵۰ mm در نظر گرفته می شود. در صورتی که ترانشه در فاصله ۱ m پی دیوار قرار داشته باشد، ترانشه را باید تا زیر سطح پی با بتن پر کرد. این قسمت پر شده بتنی که شرح آن رفت باید دارای چنان درزهای انبساطی باشد که طول هیچ بخش پیوسته پر شده بتنی از ۹ m تجاوز نکند.

۱۳- آزمایش و بازدید لوله های فاضلاب

پس از کار گذاشتن لوله های فاضلاب و پیش از خاکریزی یا بتن ریزی یا ریختن مواد دانه ای در اطراف لوله ها آنها باید با آب یا هوا آزمایش شوند. در این حالت چنانچه هر نوع نشتی وجود داشته باشد باید لوله ها یا اتصالات معیوب را ترمیم کرده و لوله فاضلاب مجدداً مورد آزمایش قرار گیرد. در صورت امکان آزمایش باید در بین دریچه های آدم رو و شاخه های کوتاه انشعابی در طول سیستم فاضلاب اصلی انجام شود. لوله های انشعابی طویل فاضلاب و دریچه های آدم رو باید جداگانه آزمایش گردند. در صورت امکان آزمایش باید هر چه زودتر پیش از خاکریزی انجام شده و برای جلوگیری از حرکت لوله فاضلاب در طول آزمایش لوله ها با شمع حمایت شوند. در سر لوله فاضلاب باید یک زانویی و لوله فشار موقت و در انتهای پایین تر آن یک توپی کار گذاشته شود. در روش دیگری آزمایش می تواند با متصل ساختن یک لوله لاستیکی به یک منبع و یک توپی انجام شود.

روند زیر برای انجام آزمایش آب پیشنهاد می گردد :

۱- لوله فاضلاب را باید از آب پر کرد به طوری که فشار آزمایشی معادل $1/5 \text{ m}$ آب در بالای تاج لوله فاضلاب در انتهای فوقانی وجود داشته باشد. اما ارتفاع آب از تاج لوله در انتهای تحتانی نباید از 4 m تجاوز کند. لوله های فاضلاب پر شیب را باید به صورت مرحله ای آزمایش کرد. به طوری که ارتفاع آب در انتهای تحتانی از 4 m تجاوز نکند.

۲- خط لوله را باید به مدت دو ساعت از آب پر نگه داشت.

۳- پس از گذشت دو ساعت اتلاف آب را در خط لوله باید با یادداشت مقدار آب مورد نیاز برای حفظ ارتفاع آب آزمایش برای مدت ۳۰ دقیقه اندازه گیری کرد. افت آب در منبع یا لوله فشار می تواند به یک یا چند دلیل زیر باشد :

(a) جذب آب توسط لوله یا اتصالات

جذب اولیه ممکن است به ۵ درصد کل وزن خط لوله بالغ شود.

<p>R&D Department</p>		<p>دستورالعمل های اجرایی نصب تاسیسات مکانیکی</p>
----------------------------------	---	--

(b) هوای محبوبس

این امر معمولاً در اتصالات روی می دهد و میزان آن بر حسب نوع اتصال قطر لوله تعداد اتصالات و شیب متفاوت است. در نهایت هوا توسط آب جذب می شود اما این مدتی به طول می انجامد.

(c) تعرق لوله ها و اتصالات

گاهی اوقات لوله ها و اتصالات تحت فشار آب ممکن است به طور جزئی عرق کنند اما این پدیده را نباید دلیلی بر رد خط لوله در نظر گرفت.

(d) نشستی لوله ها و اتصالات معیوب

لوله یا اتصال معیوب را باید تعویض کرد و خط لوله را مجدداً مورد آزمایش قرار داد.

(e) نشستی توپیها

توپیها را باید سفت کرد اما در صورت ادامه یافتن نشستی باید توپی جدیدی نصب کرد. گاهی اوقات نشستی می تواند در محل رزوه های توپی روی دهد. تمامی تجهیزات مورد استفاده آزمایش را پیش از استفاده باید کاملاً کنترل کرد و سطوح لاستیکی توپیها نیز باید عاری از ماسه ریز باشد.

آزمایش نهایی با آب

میزان اتلاف آب نباید از ۱ لیتر در ساعت به ازای هر متر از قطر در هر یک متر لوله تجاوز کند. برای اندازه های مختلف لوله ها میزان اتلاف آب به ازای هر متر از لوله در مدت زمان ۳۰ دقیقه عبارت است از : ۰/۰۵ لیتر برای لوله ۱۱۰۰ mm و ۰/۰۸ لیتر برای لوله ۱۵۰ mm و ۰/۱۲ لیتر برای لوله ۲۲۵ mm .

۱۴- دستورالعمل های مربوط به نصب سیستم اطفاء حریق

۱۴-۱- کلیه لوله های آتش نشانی از لوله گالوانیزه با وزن متوسط می باشند مگر آنکه در نقشه ها و مقادیر کار نوع دیگری ذکر شده باشد .

۱۴-۲- حداقل قطر لوله آتش نشانی $1\frac{1}{2}$ اینچ می باشد .

۱۴-۳- کلیه لوله های سیستم اطفاء حریق داخل ساختمانها پس از اتمام لوله کشی باید تحت فشار ۱۲ آتمسفر بمدت ۲۴ ساعت تحت آزمایش قرار گیرد .

۱۴-۴- جهت اطفاء حریق در داخل ساختمانها از جعبه های آتش نشانی از نوع توکار استفاده می گردد .

۱۴-۵- هر جعبه آتش نشانی شامل قسمتهای زیر می باشد :

الف- شیلنگ آتش نشانی از نوع نخ پرلون تولاستیکی به قطر داخلی $1\frac{1}{2}$ اینچ به طول تقریبی ۲۰ تا ۳۰ متر (با توجه به ساختمان) .

ب- کوبلینگ آتش نشانی از جنس آلومینیوم و به قطر داخلی $1\frac{1}{2}$ اینچ .

ج- جعبه آتش نشانی با کلید و قرقره برای لوله قابل انحنای و به ابعاد تقریبی $۲۰ \times ۶۲ \times ۷۲$ سانتیمتر .

د- لانس آلومینیومی از نوع شیردار با ضامن و صافی به قطر داخلی $1\frac{1}{2}$ اینچ .

ه- شیر فلکه فشار قوی برنجی مخصوص آتش نشانی مناسب برای فشار کار ۱۰ آتمسفر (۱۵۰ پوند بر اینچ مربع) با اتصال دنده ای و قابل اتصال به لوله قابل انحنای به قطر داخلی $1\frac{1}{2}$ اینچ .

۶- لبه پایینی جعبه آتش نشانی در ارتفاع $1\frac{1}{2}$ از کف تمام شده می باشد .

۷- نصب برچسب (F) روی جعبه آتش نشانی ضروری است .

۸- بالای کپسول آتش نشانی با وزن کمتر از ۱۸ کیلوگرم باید در ارتفاع کمتر از $1\frac{1}{5}$ متر از کف تمام شده قرار گیرد .

<p>R&D Department</p>		<p>دستورالعمل های اجرایی نصب تاسیسات مکانیکی</p>
----------------------------------	---	--

۹- بالای کپسول آتش نشانی با وزن بیش ۱۸ کیلوگرم (مگر آنکه چرخ دار باشد) باید در ارتفاع کمتر از ۱ متر از کف تمام شده قرار گیرد .

۱۰- در هیچ موردی نباید ارتفاع کف کپسول از سطح تمام شده کمتر از ۱۰ سانتیمتر باشد .

۱۱- نوع و اندازه کپسولهای آتش نشانی بر اساس موارد ذکر شده در مقادیر کار می باشد .

۱۵- دستورالعمل های مربوط به نصب پمپ زمینی

۱۵-۱- فونداسیون

پیچ های فونداسیون (جهت هر سوراخ در روی شاسی پمپ یک پیچ در نظر گرفته می شود) باید در محل خود داخل فونداسیون محکم شود. در قسمت پایین پیچ یک واشر مربعی بزرگ جهت جلوگیری از چرخش پیچ قرار دهید قبل از ریختن فونداسیون در اطراف هر پیچ یک لوله به اندازه ۳ برابر پیچ جهت غلاف قرار دهید و نباید این لوله از سطح بالای فونداسیون بالاتر باشد. سطح بالای فونداسیون را به ضخامت $\frac{3}{4}$ تا $\frac{11}{2}$ اینچ تا زیر شاسی پمپ بتن گروت ریخته شود. بعد از اتمام ساختمان و آماده شدن جهت ریختن فونداسیون پیچها را در محل دقیق خود به وسیله قاب چوبی قرار دهید . در روی هر پیچ مهره ای به طریقی بپیچانید که سطح بالای پیچ ها به اندازه $\frac{1}{4}$ اینچ از بالای مهره ها بیرون باشد و مهره ها در روی سطح فونداسیون قرارگیرند. سطح زیر قاب چوبی را بالای سطح فونداسیون قرار دهید. پیچ ها را طوری قرار دهید که فاصله بین زیر مهره و زیر قاب چوبی از روی شاسی پمپ به یک فاصله باشند . هنگام ریختن فونداسیون سطح بالای آنرا جهت اتصال بهتر گروت ناصاف باقی بگذارید. بعد از ریختن فونداسیون تا محکم شدن آن شاسی و یا پمپ را روی فونداسیون قرار ندهید .

۱۵-۲- قرار دادن پمپ در روی فونداسیون

قبل از استقرار پمپ یا شاسی روی فونداسیون سطح بالای فونداسیون را پاک کنید و قسمتهای اضافی بتن را بتراشید. به وسیله یک اسکنه سطح بالای فونداسیون را ناصاف کنید. سر تا سر آنرا پاک کرده سپس فونداسیون را مرطوب کنید تا رطوبت گروت را بخود جذب نکند .

اطراف سوراخ پیچ فونداسیون را با پارچه کیپ کرده تا هنگام ریختن گروت داخل لوله نشود. صفحه های کوچک فلزی را جهت قرار دادن در اطراف پیچ ها آماده کنید. اندازه این صفحه ها باید ۴ تا ۶ اینچ طول و ۲ تا ۳ اینچ عرض و

ضخامت آن باید به اندازه ای باشد که $3/4$ تا $11/2$ اینچ بین زیر صفحه شاسی و بالای فونداسیون قرار بگیرد. شاسی را در سطح تراز بوسیله صفحه ها تنظیم کنید. زیر شاسی و گروت را تمیز کنید. بعد از اینکه گروت بقدر کافی استحکام پیدا کرد پمپ را در محل خود قرار دهید. صفحات کوچک فلزی را برداشته و فضاهای خالی و اطراف فونداسیون را با گروت صیقلی کنید.

۱۵-۳- دستورالعمل هایی در مورد روغنکاری پمپ زمینی

۱۵-۳-۱- بعد از تکمیل سیستم و قبل از راه اندازی پمپ باید طبق دستورالعمل کارخانه سازنده روغنکاری شود.

۱۵-۳-۲- یک صفحه راهنمای فلزی باید در محلی که قابل رویت باشد به پمپ متصل شود این صفحه راهنما باید شامل طریقه روغنکاری نقاط روغنکاری و دفعات آن باشد.

تنظیمات پمپ : پیمانکار موظف است هر یک از پمپها را کنترل و راه اندازی نماید. پیمانکار باید مقدار آمپراژ را با یک آمپر متر با دقت 0.002 آمپر تنظیم نماید و سپس فشار قسمت مکش و رانش جهت کار بعدی پمپ ثبت شود.

۱۶- دستورالعمل های مربوط به نصب پمپ خطی

- ۱-۱۶- پمپ باید در یک سطح تراز در محل خود محکم شود و نباید هیچگونه تکیه و یا تماسی با ساختمان داشته باشد .
- ۲-۱۶- اتصال الکتریکی به پمپ باید بوسیله لوله قابل انعطاف (گرین فیلد) به طول حداقل ۴۵ سانتیمتر انجام گیرد .
- ۳-۱۶- پمپ باید بطریقی در محل خود مستقر گردد که جهت خارج کردن آن از مدار هیچگونه شیر و یا لوله ای باز نشود .
- ۴-۱۶- موتور و کوپلینگ باید کاملا طبق دستورالعمل کارخانه سازنده کنترل و تنظیم شود .
- ۵-۱۶- تنظیم لوله ها باید طوری باشد که در هنگام باز کردن و یا بستن پمپ هیچگونه فشار و پیچشی به لوله ها وارد نیاید .
- ۶-۱۶- بعد از تکمیل سیستم و راه اندازی پمپ I سیستم باید از نظر ایجاد لرزش و صداهای غیر عادی کنترل و سریعا نسبت به رفع نقص اقدام گردد .

۱۷- دستورالعمل های مربوط به نصب آب گرمکن کویلی (آب به آب)

- ۱-۱۷- آب گرمکن را از هر طرف به سطوح تراز ثابت کنید .
- ۲-۱۷- فضا بقدر کافی جهت ایزولاسیون آب گرمکن در اطراف آن پیش بینی کنید .
- ۳-۱۷- فضای آزاد لازم جهت بیرون کشیدن کویل آب گرمکن پیش بینی کنید .
- ۴-۱۷- جهت لوله های آب گرمکن آویز هایی پیش بینی کنید طوری که لوله ها تکیه ای روی آب گرمکن نداشته باشند و با باز کردن فلنج ها کویل براحتی از محل خود خارج گردد .
- ۵-۱۷- کنترلرها را طوری تنظیم کنید که درجه حرارت آب خروجی از آب گرمکن طبق جدول مشخصات برقرار گردد.
- ۶-۱۷- پمپ سیرکولاتور برگشت آب گرم مصرفی باید بطور دائم کار کند مگر آنکه بطور دستی قطع گردد .

۱۸- دستورالعمل های مربوط به نصب دیگ چدنی آب گرم

- ۱-۱۸- دیگ را از هر طرف با سطوح تراز مستقر کنید .
- ۲-۱۸- لوله تخلیه شیر اطمینان باید به اندازه شیر اطمینان که بطرف کفشور می رود باشد و انتهای لوله تخلیه که به کفشور می رود نباید رزوه شود.
- ۳-۱۸- چک کنید که آیا هوا به اندازه کافی جهت احتراق مشعل دیگ پیش بینی شده است .
- ۴-۱۸- سیستم را به آهستگی پر آب کرده و از نظر چکه کردن کنترل کنید. بعد از رسیدن به فشار کار کنترل کنید که آیا شیرها باز هستند . شیر آبها در منابع انبساط بسته و یا مقدار آب در منابع انبساط باز را کنترل کنید. با کشیدن دسته شیر اطمینان آنرا از نظر عملکرد صحیح کنترل کنید .
- ۵-۱۸- جهت روشن کردن مشعل دستورالعمل کارخانه سازنده را اجرا کنید .
- ۶-۱۸- آب تازه و گرم نشده را برای مدت طولانی در داخل دیگ باقی نگذارید زیرا در اثر اکسید شدن و زنگ زدگی دیگ را سوراخ می کند .
- ۷-۱۸- بعد از روشن کردن مشعل درجه حرارت دیگ را بتدریج زیاد کنید تا به درجه حرارت ۱۹۰ درجه فارنهایت برسد و اکسیژن موجود در آب از دیگ خارج گردد .
- ۸-۱۸- تا اطمینان به کار کردن صحیح دیگ I کنترلهای اتوماتیک و وسایل اطمینان I موتورخانه را ترک نکنید .
- ۹-۱۸- کل سیستم را به ترتیب زیر تمیز کنید :
 - الف- سیستم را پر آب کرده و بطور دستی هواگیری نمایید .
 - ب- مقدار یک پوند بازاء ۱۰۰۰ پوند آب محلول (Soda Ash) و (Caustic Soda) به آب اضافه نمایید .
 - ج- درجه حرارت سیستم را به ۱۹۰ درجه فارنهایت برسانید .
 - د- اجازه دهید برای مدت ۵ ساعت آب را در سیستم گردش کند .

R&D Department	 شرکت مهندسی پتروپالامحور	دستورالعمل های اجرائی نصب تاسیسات مکانیکی
---------------------------	---	--

ه- مشعل را خاموش کرده و آب را بتدریج تخلیه کنید .

و- بعد از تخلیه سیستم درپوش های بزرگ را باز کرده و سیستم را بشویید .

ز- سیستم را مجددا پر آب کرده و راه اندازی نمایید .

۱۹- دستورالعمل های مربوط به نصب دودکش موتورخانه

۱۹-۱- جنس دودکش داخل موتورخانه از ورق فولادی سیاه انتخاب شده و سپس روی آن با دو دست رنگ مخصوص محتوی ترکیبات روی و کرم پوشیده شود.

۱۹-۲- دودکشها باید دارای کلاهک مخصوص (H) برای جلوگیری از نفوذ آب باران باشند .

۱۹-۳- دریچه تعدیل فشار در محل مناسب دودکش نصب شود .

۱۹-۴- در قسمت پایین دودکش ها می بایست دریچه بازدید جهت تخلیه دوده پیش بینی شود .

۱۹-۵- دهانه خروجی دودکش بایستی تا یک متر بالاتر از دست انداز پشت بام ادامه یابد .

۱۹-۶- دودکشها باید تا حد امکان مستقیم و عمودی اجرا گردند و در صورت نیاز به انحراف از ۳۰ درجه تجاوز نکنند .

۱۹-۷- سطح داخل دودکش باید صاف و صیقلی باشد .

۱۹-۸- دودکش های در معرض هوای آزاد عایق پیچی شود .

۱۹-۹- در مواقعی که درجه حرارت دود زیاد است باید کلیه سطوح دودکش در داخل موتورخانه از عایق مخلوط سیمان با پنبه نسوز به ضخامت حداقل ۲ اینچ و روکش تور ریز گالوانیزه که روی آن ماستیک نسوز و رنگ نهایی مقاوم در مقابل حرارت و آب می باشد پوشیده شود .

۱۹-۱۰- محل دهانه خروجی دودکش باید در جریان هوای آزاد بوده و در پناه ساختمان دیگری نباشد .

۱۹-۱۱- در قسمت پایین دودکش در مواقعی که ارتفاع دودکش زیاد می باشد فونداسیون مخصوص دودکش ضروری است .