هاشمی

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه

اوصیکم بتقوی ا... ونظم امرکم

علی (ع)

سیستم گازهای طبی در بیمارستانها - محاسبات و اجرا

دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی - نشریه شماره ۸۱ مهر ماه ۱۳۶۱

omoorepeyman.ir

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه
دفتر وزیر

شماره ۹۴۹-۵۷/۱۲۴۰۳-۱
تاریخ ۱۳۶۱/۸/۲۲

بسمه تعالی

بخشنامه به کلیه دستگاههای اجرائی و مهندسان مشاور

به پیوست نشریه شماره ۸۱ دفتر تحقیقات و استانداردهای فنی این سازمان تحت عنوان "سیستم گازهای طبی در بیمارستانها" به دستگاههای اجرائی و مهندسین مشاور و یا اداراتی که خدمات نظیر مهندسین مشاور را انجام میدهند ابلاغ میگردد. رعایت مفاد نشریه فوق الذکر در کلیه طرحهای بیمارستانی الزامی است.

محمدتقی بانکی

وزیر مشاور و رئیس سازمان برنامه و بودجه

امور پیمان
omoorepeyman.ir

ارتباط ساختمانهای بهداشتی و درمانی با تندرستی افراد جامعه موجب گردیده که اینگونه ابنیه نقش ویژه ای در پروژه های عمرانی کشور ایفا نماید. طراحی و احداث این واحدها علاوه بر ملزومات سایر پروژه های عمرانی ، به تخصصهای ویژه ای نیز نیاز دارد . برنامه ریزی و طراحی این واحدها وابسته به ضوابط خاصی است که از یکطرف به شرایط اقتصادی ، اجتماعی ، فرهنگی و از طرف دیگر به خدمات درمانی بهداشتی مربوط میگردد . این خدمات ، بعنوان عوامل تعیین کننده ، به سهم خود نیازهای تجهیزات و تأسیساتی ای که باید در واحدهای بهداشتی و درمانی نصب شوند ، مشخص مینماید و به همین علت ارائه خدمات مناسب در این زمینه مستقیماً به کاربرد تجهیزات فنی و مخصوص و بالطبع به احداث تأسیسات ویژه بیمارستان ارتباط پیدا مینماید .

از آنجا که گازهای طبی در نواحی اطاقهای عمل ، زایمان و اتاقات دارای نقش حیاتی بوده و در نواحی بستری و معاینات نیز از اعتبار خاصی برخوردار است لذا سعی گردیده در این نشریه با استفاده از منابع مختلف و تجربیات اجرائی ، نحوه تولید ، انبار کردن ، انتقال و استفاده از گازهای طبی در بیمارستانها و همچنین اصول طراحی ، مبانی محاسبات ، چگونگی محاسبات ابعاد لوله ها و انتخاب دستگاهها ورخروجی های مربوطه ارائه گردد.

جزوه حاضر که با کوشش آقای مهندس حسن مکارمی تهیه شده تلاش دیگری است در جهت گرد آوری اطلاعات و انتقال آن به علاقمندان طراحی و ساخت ساختمانهای بهداشتی و درمانی و همچنین ایجاد مبانی لازم در زمینه طراحی تأسیسات بهداشتی بیمارستانها و سعی بر این است که در زمینه های دیگر تأسیسات بیمارستانی بجزواتی دیگر در همین ردیف تهیه گردد .

omoorepeyman.ir

فهرست مندرجات

موضوع	صفحه
۱ ـ مقدمه ، هدف ، رئوس مطالب	۱
۲ ـ تعیین مناطق نیازمند به : گازهای طبی ، اکسیژن ، خلاء ، اکسید ازت ، هوای فشرده	۱
۳ ـ ابعاد لوله های مسی ، و لوله‌های اصلی، مشخصات مربوطه ، محل عبور و تعیین محل ساکت های مربوطه و میزان مصرف	۳
٤ ـ تعیین محل و نوع کنترل های نشان گر	۱۲
٥ ـ مشخصات سیلندرهای اکسیژن و اکسید ازت ، تعداد ، محل نصب آنها	۱٤
٦ ـ مشخصات دستگاههای مولد خلاء وهوای فشرده ، و محل نصب آنها	۱٦
۷ ـ هماهنگی عبور لوله های مسی با عبور ملزومات دیگر تاسیساتی	۲۱

omoorepeyman.ir

بنام خـــدا

— ۱ —

۱ • مقدمه :

یکی از ملزومات تاسیساتی بیمارستانها رساندن گازهای طبـــی (اکسیژن ، اکسید ازت ، خلاء ، هوای فشرده) به نقاطی است که از نظر درمانی به این گازها نیاز دارند • هر کدام از گازهای فوق توســـط منابع مختلف تهیه و ذخیره می‌گردد و از یك یا چند " مرکز گازهای طبی " توسط لوله های مخصوص به نواحی مختلف هدایت شده و از طریق خروجی SOCKET مخصوص در اختیار مصرف کننده قرار می‌گیرد ، در مسیر عبور جهت کنترل فشار و حضور گازهای فوق نشاندهنده های کنترل ، قرار میگیرد • پس بطور کلی در این مبحث ، از مشخصات و محل ساکت تا لوله هـــای انتقال و کنترلها و مراکز تولید و ذخیره گازهای طبی و ارتباط این سیستم تاسیسات بیمارستانی با بقیه سیستمهای تاسیساتی سخن بمیان می‌آید •

۲ • استفاده از گازهای گوناگون بطور مختصر چنین است •

الف : اکسیژن ، این گاز که سهم عمده ای در حیات انسان دارد ، برای ادامه حیات بیماران یا افرادی که دچار بحران تنفسی شده انـد نقش حساسی دارد ، لذا معمولا" در نواحی اطاق عمل ، اطاق بهبودی ، ناحیه زایمان اطاق درد ، اطاق زایمان ، شیرخوارگاه ها ، اطاقهای بیماران (بازاء هر دو تخت یك خروجی) ، اتفاقات ، بازاء هر تخت یك خروجی مورد لزوم است •

در اطاقهای معاینه نیز یك خروجی اکسیژن لازم است در واقـــع اکسیژن از بیشترین تعداد خروجی در بیمارستان برخوردار است•

ب : اکسید ازت : این گاز در مرحله بیهوشی مورد استفاده قرارمیگیرد• لذا تنها در ناحیه بیهوشی بیمارستان (ANESTHESTA) خروجی آن نصب می‌گردد (اطاق های عمل و زایمان و ناحـــــیه بیهوشی اطاق Biopsy و اطاق عمل کوچك جنب اتفاقات •)

ج : هوای فشرده : هوای فشرده دارای دو استفاده مختلف در نواحی ست

omoorepeyman.ir

اطاقهای عمل و زایمان و عمل کوچك جنب اتفاقات و AUTOPSY (اتوپسی) هوای فشرده ابزاری است در خدمت جراحی و در اطاقهای بیمار ، می‌توانند با استفاده از سیستم بطری های خلاء از هوای فشرده ، خلاء تولید کنند . بنابراین خروجی های (ساکت) هوای فشرده در نواحی جراحی و اطاقهای بیمار (معمولاً هر دو تخت یك خروجی) و درمانگاهها نصب می‌گردد . معمولاً در آزمایشگاهها نیز بازاء هر دستشوئی میز کار یك خروجی هوای فشرده نصب می‌گردد .

د : خلاء : برای نواحی اطاقهای عمل ، زایمان ، عمل کوچك (اتفاقات) ، اتوپسی وحرکات جراحی ، خلاء در نظر گرفته می‌شود . معمولاً برای بیمارستانهای بزرگ دو خلاء ، با فشار های کم و زیاد در نظر گرفته می‌شود . که خلاء با فشار کم معمولاً برای مکش با فشار کم نواحی (خاص و ظریف) جراحی شده و خلاء با فشار بیشتر برای جراحی عمومی استفاده می‌گردد .

باید توجه داشت که بدلیل نوع متفاوت عملکرد ، از هوای فشرده و خلاء عمومی بیمارستان در نواحی درمانگاههای دندان نمی‌توان استفاده کرد .

توضیح ۱ : در اطاقهای عمل معمولاً از دستگاه ستونی شکل یکپارچه که از سقف آویزان است جهت نصب ساکت های گازهای طبی استفاده می کنند . معمولاً ارتفاع این ستونها از سقف قابل تنظیم است و تغییر ارتفاع آویز یا بوسیله دست یا بوسیله سیستم هیدرولیك است . لذا لوله های مسی بتعداد لزوم (معمولاً در هر اطاق عمل دوسری و هر سری شامل ؛ خروجی اکسید ازت ، اکسیژن ، خلاء هوای فشرده) در سقف آورده شده تا از طریق ستونهای یکپارچه به ساکتهای مربوطه منتقل گردند .

توضیح ۲ :خروجی ها (ساکت ها) معمولاً در اطاقهای بیمار در ارتفاع

omoorepeyman.ir

۱/۵ متر از کف تمام شده و نزدیک تخت بیمار قرار داده می شود .

۳ - جهت لوله کشی انتقال گاز اکسیژن می توان هم از لوله های برنجی با درصد مس بیشتر از ۸۳٪ و هم لوله های مسی ، هرکدام که از نظر تهیه سهل تر باشد ، سود جست بدلیل راحتی ساخت ، قابلیت حصول و ارزش مس لوله های مسی معمولا" بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد . لوله های مسی در استانداردهای " B " ، " K " ، " L " و " M " وجود دارد . از آنجا که ضخامت لوله های " L " و " M " برای تحمل فشار گازهای عبوری کافی نیست ، در سیستم عبور گازهای طبی مورد استفاده قرار نمی گیرند ، لوله های نوع " B " هم دارای ضخامت بیشتر از احتیاج هستند و تنها نوع " K " است که مورد قبول است .

ضخامت خارجی لوله های نوع " K " ، $\frac{1}{8}$" بیشتر از ضخامت داخلی بوده بشکلی که لوله $\frac{3}{8}$" (داخلی) دارای ضخامت خارجی $\frac{1}{2}$" است . برای اندازه های کوچکتر از " ۱ ، قطر داخلی کمی بیشتر از اندازه اسمی و برای اندازه های بزرگتر از " ۱ قطر داخلی کمی کوچکتر از اندازه اسمی است . برای سهولت عملا" اندازه های اسمی و قطر داخلی رایکسی فرض می کنیم .

جدول شماره ۱ ، مقدار گاز عبوری بازاء تعداد خروجی (Outlet)را نشان می دهد . جدول شماره ۲ ، ظرفیت مجاز لوله های عبور سیستم را بازاء گازها نشان می هد (اکسیژن و اکسید ازت و هوای فشرده) . جدول شماره ۳ ، در واقع ترکیب جداول ۱ و ۲ بازاء مقادیر زیاد است . جدول شماره ۴ ، مقدار تقریبی عبور هوا (متناسب با تعداد خروجی) در خطوط خلاء را نشان می دهد در حالیکه باستثنای (پیچ و خم اتصالات) افت فشار از ۵ اینچ (۱۳ cm) ، بیشتر افت نکند .

جدول شماره ۴ براساس تعداد خروجی زیر تنظیم شده است :

استفاده ۱۰۰٪ خروجی ۳ - ۱

omoorepeyman.ir

٤ — ١٢	٪ ٧٠٥
١٣—٢٠	٪ ٥٠
٢١—٤٠	٪ ٣٣
٤١	٪ ٢٥

برای محاسبه و تهیه نقشه باید در درجه اول نقشه ها و جزئیات دقیق ساختمان را داشت . طول لوله ها و تعداد زانوها و سه راهه ها مورد لزوم اند ، با داشتن این اطلاعات برای محاسبه باید بطریق زیر عمل نمود :

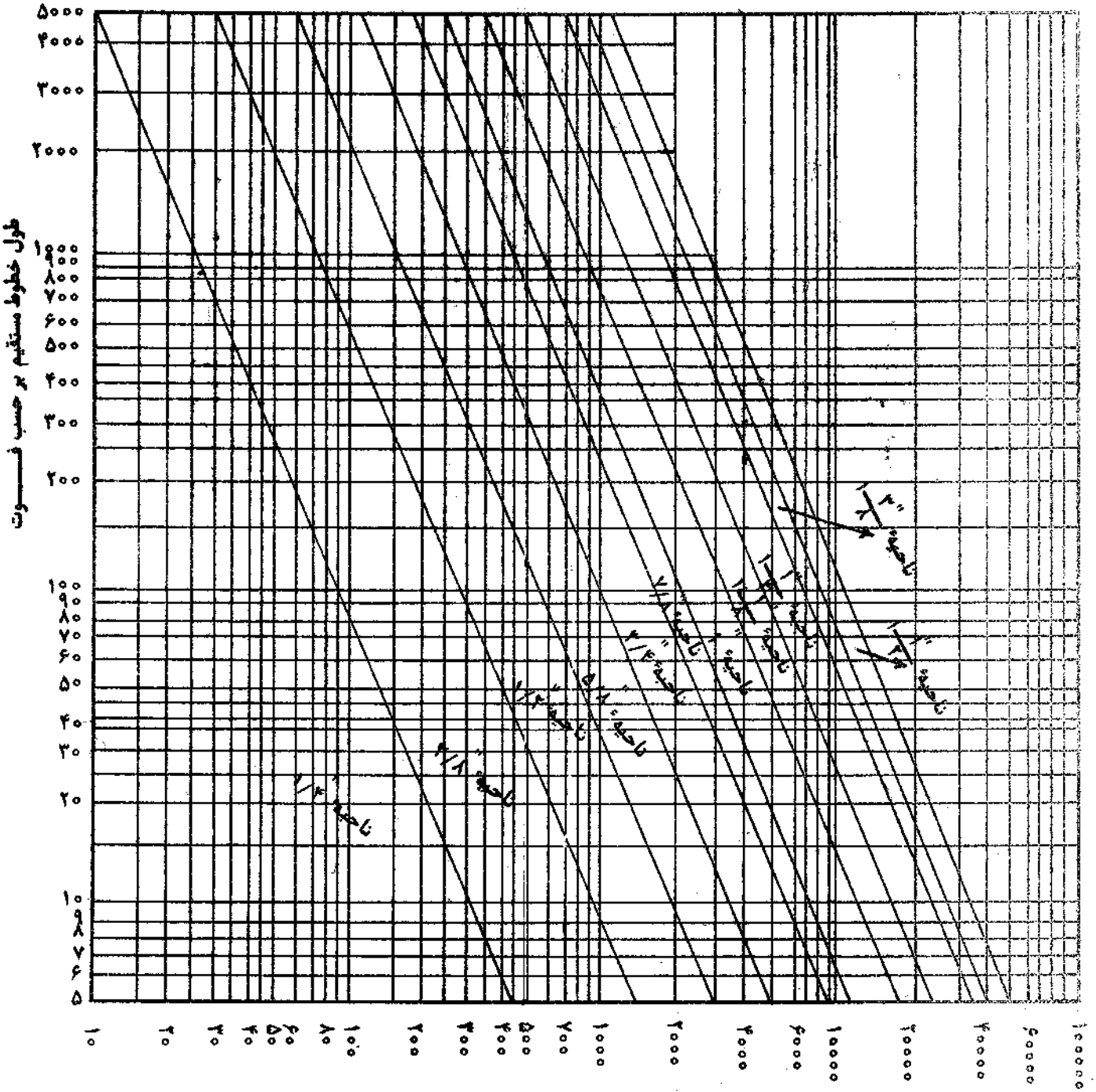
اولین نقطهٔ انشعاب را روی خط‌ط انتخاب کرده (اولین انشعاب منظور نزدیکترین انشعاب به منبع تغذیه است) و فاصلهٔ آن را تا منبع تغذیه بر حسب فوت اندازه گرفته . زانوها و سه راهه ها را نیز تبدیل به معادل کرده، و بطول فاصله اضافه کنید ، وقتی این عدد (فاصله)را در اختیار داشته باشیم و با توجه به تعداد خروجی کلی با استفاده از جدول ۳ و ٤ قطر لوله بدست خواهد آمد . حال به نقطهٔ انشعاب بعدی آمده (رایزر یا انشعابی که از خط اصلی دور می‌شود) ، تعداد " خروجی های " اولین انشعاب را از تعداد کلیه انشعابها کم کنید . مقدار فاصله از نقطهٔ اول تا دوم و تبدیل زانووسه راهه را به فاصله ، برحسب فوت مشخص کرده و با استفاده از جدول ۳ و ٤ ، قطر لوله را در فاصله نقطهٔ ۱ و ۲ تعیین کنید با این روش قطر کلیه انشعابها و رایزرها را روشن کنید ؛ در انشعابها نیز بهمین روش ادامه داده تا بقطر " $\frac{۳}{۸}$ برسیم . از نظر استاندارد قطر و قدرت تحمل مکانیکی قطر کمتر از " $\frac{۳}{۸}$ مجاز نیست توجه شود که قطر هیچ خط اصلی از خط انشعاب کمتر نباشد ، هر چند که محاسبه از روی جدول این موضوع را نشان دهد .

omoorepeyman.ir

جـــدول شمـــاره ۱

تعداد خروجی یا تحت	LP M (litters per minute) لیتر در دقیقه برای محاسبات
۱	۲۰۰
۲	۲۷۰
۳	۳۱۰
٤	۳۵۰
۵	۳۸۰
٦	٤۱۰
۷	٤٤۰
۸	٤٦۰
۹	٤۸۰
۱۰	۵۰۰
۱۵	۵۸۰
۲۰	٦٦۰
۳۰	۷٦۰
٤۰	۸۵۰
۵۰	۹٤۰
۷۰	۱۰٦۰
۱۰۰	۱۲۲۰
۲۰۰	۱٦۰۰
۳۰۰	۱۹۰۰
٤۰۰	۲۱۰۰
۵۰۰	۲۳۰۰
۷۰۰	۲٦۰۰
۱۰۰۰	۳۰۰۰
۲۰۰۰	۳۸۰۰
۳۰۰۰	٤۵۰۰
٤۰۰۰	۵۰۰۰

omoorepeyman.ir



جدول شماره ۲ ظرفیت جریان لوله‌های مسی خطوط مستقیم برای اکسیژن و گازازت و هوای فشرده در فشار

در مواقعی که تقاطع برروی خطوط حدی قرار می‌گیرد ، حد بزرگتر را انتخاب می‌کنیم .

omoorepeyman.ir

جدول زیر زانوو سه‌راهه را براساس خطوط مستقیم نشان میدهد :

اتصالات	اندازه اتصالات		
	۰ تا $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$" تا ۱"	۱ تا ۱$\frac{1}{2}$"
سه‌راهه ، محل ورود گاز	۴ فوت	۸ فوت	۱۱ فوت
سه‌راهه ، بعنوان زانو	۳ فوت	۵ فوت	۸ فوت
زانو ۹۰°	۱ فوت	۳ فوت	۴ فوت
زانو ۴۵°	۱ فوت	۱ فوت	۲ فوت

جدول شماره ۲

omoorepeyman.ir

طول لوله + معادل اتصالات (برحسب فوت) .

تعداد خروجی	فوت ۱۰ — ۰	فوت ۲۰ — ۱۰	فوت ۴۰ — ۲۰	فوت ۶۰ — ۴۰	فوت ۸۰ — ۶۰	فوت ۱۰۰ — ۸۰	فوت ۲۰۰ — ۱۰۰	فوت ۳۰۰ — ۲۰۰
۱	۳/۸"	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲
۲	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲
۳	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲
۴	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴
۵	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴
۶	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴
۷	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴
۸	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴
۹	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴
۱۰	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴
۱۵	۳/۸	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۳/۴
۲۰	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۳	۳/۴
۳۰	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۳/۴
۴۰	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۳/۴
۵۰	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۱"
۷۰	۳/۸	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۱"
۱۰۰	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۱"	۱"
۲۰۰	۱/۲"	۱/۲"	۳/۴"	۳/۴"	۳/۴"	۳/۴"	۱"	۱"

جدول شماره ۳

omoorepeyman.ir

اندازه خطوط خلاء بازاء تعداد خروجی (مقاومت اتصالات در نظر گرفته نشده است)

تعداد خروجی	فوت ۱۰ — ۰	فوت ۲۰ — ۱۰	فوت ۴۰ — ۲۰	فوت ۶۰ — ۴۰	فوت ۸۰ — ۶۰	فوت ۱۰۰ — ۸۰	فوت ۲۰۰ — ۱۰۰	فوت ۳۰۰ — ۲۰۰	فوت ۴۰۰ — ۳۰۰	فوت ۵۰۰ — ۴۰۰
۱ تا ۲	۳/۸"	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۱"	۱"	۱"
۳ تا ۴	۱/۲	۱/۲	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۱"	۱"	۱"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"
۵ تا ۸	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۱"	۱"	۱"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"
۹ تا ۱۲	۳/۴	۳/۴	۱"	۱"	۱"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"
۱۳ تا ۱۸	۳/۴	۳/۴	۱"	۱"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۲"
۱۹ تا ۲۴	۳/۴	۱"	۱"	۱"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۲"	۲"
۲۵ تا ۳۰	۱"	۱"	۱"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۲"	۲"
۳۱ تا ۵۰	۱"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۲"	۲"	۲"
۵۱ تا ۷۵	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۲"	۲"	۲"	۱ ۱/۲"
۷۶ تا ۹۲	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۲"	۲"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"
۹۲ تا ۱۱۰	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۲"	۲"	۲"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"	۳"
۱۱۱ تا ۱۴۸	۱ ۱/۲"	۱ ۱/۴"	۲"	۲"	۲"	۲"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"	۳"	۳"
۱۴۹ تا ۱۸۵	۱ ۱/۴"	۱ ۱/۴"	۲"	۲"	۲"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"	۳"	۳"	۳"
۱۸۶ تا ۲۲۵	۱ ۱/۴"	۲"	۲"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"	۳"	۳"	۳"	۴"
۲۲۶ تا ۳۰۰	۲"	۲"	۲ ۱/۴"	۲ ۱/۴"	۳"	۳"	۳"	۴"	۴"	۴"

جدول شماره ۴

omoorepeyman.ir

بدلیل اهمیت این تاسیسات گازرسانی طبی در بیمارستانها هم اجناس ، مصرفی باید از بهترین نمونه باشند و هم افراد نصب کننده از طرفی بدلیل موقعیت خاص این تاسیسات (امکان احتراق و آمادگی کامل جهت احتراق) باید مسائل ایمنی مورد توجه دقیق قرار گیرد .

الف — جنس لوله : الف : جهت کار در زیر سقف ، لوله مسی نوع K نوع نرم شماره ASTM B-88

ب : جهت کار بشکل نما (EXPOSED)

لوله مسی نوع K ، نوع سفت شماره ASTM B-88

ج : جهت کار در زیر زمین مانند حالت (یا لوله برنجی با درصد مس بیشتر از ۸۳٪ .

ب — اتصالات : کلیه اتصالات باید یا از جنس مس یا برنج یا برنز بوده و مخصوصاً جهت اتصالات جوش ساخته شده باشند ، در حالت استفاده از لوله های برنجی می توان از اتصالات پیچی استفاده کرد .

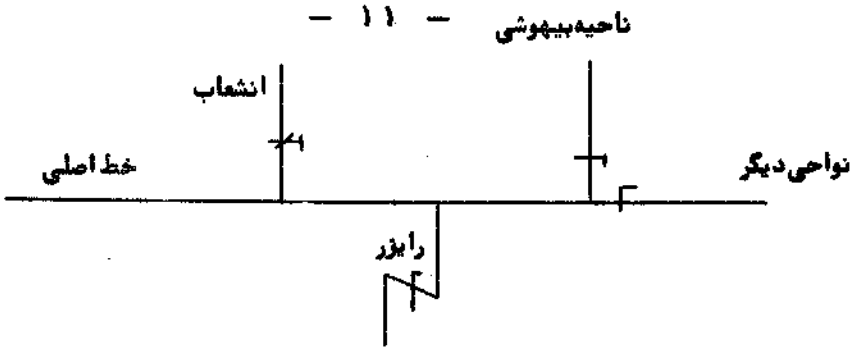
ج — آلیاژ جهت اتصال :

از نوع ۴۵ Air Cosil یا هر اتصال آلیاژی از نقره که دارای نقطه ذوبی نظیر ذوب Air Cosil ۴۵ باشد.

د — شیر آلات :

بر حسب استاندارد ، در کنار هر انشعاب بقائم (رایزر) و یا هر انشعاب مستقلی یك شیر قطع و وصل باید نصب گردد و نیز در محل انشعاب هر ناحیه بیهوشی یك شیر قطع و وصل نصب گردد و از طرف جهت انتقال گاز به قسمتهای دیگر غیر از ناحیه بیهوشی نیز یك شیر قطع و وصل می بایست نصب گردد .

omoorepeyman.ir



برای عدم دسترسی افراد به شیرهای قطع و وصل باید حتماً این شیرها در ارتفاع مناسب و در جعبه های مخصوص نصب گردند .

هـ :طرز ساخت :

۱ــ قبل از نصب کلیه لوله ها ، اتصالات ، شیرآلات باید بوسیلهٔ محلول گرم کربنات سدیم یا تری سدیم سولفات بنسبت یك به سه با آب شسته شود تا کلیه چربیها و آلودگیهای آنها پاك گردد و سپس با آب گرم شسته شوند . پس از شستشو باید مراقبت کامل در انبار کردن و کارکردن با ابزار با آنها بشود ، که دیگر آلوده نگردند .

۲ــ اتصالات : هر خمی در لوله ها باید بیشتر از ۵ برابر قطر لوله باشد.

۳ــ قطعات لوله دقیقاً باید مطابق با اندازهٔ نقشه بریده شود .
(بدلیل دقت محاسبه و تاثیر طول لوله در ابعاد آن .)

٤ــ محل نصب و فاصله بست های زیر لوله ها :

برای لوله های افقی $\frac{3}{4}$" و بزرگتر ۳ متر
" " " $\frac{1}{2}$" " ۲ متر
" " عمودی بازاء هر طبقه یك بست

کلیه لوله های در زیر زمین باید در کانال و روی بست باشد .
لوله های حامل اکسیژن می توانند پس از پیچیدن نوارعایق ، بطوری که جدا از لوله های بخار و کابلهای برق باشد در زیر زمین کشیده شوند . همینطور باید لوله ها از دسترس روغن نیز بدور باشند .

کلیه لوله های مسی باید با علامت گذاری و یا رنگ آمیزی بر حسب گاز عبوری داخلشان مشخص شوند ، اگر از رنگ استفاده می کنیم ، مناسب است که خطوط اکسیژن را با سبز روشن و اکسید ازت را با آبی مشخص کنیم .

omoorepeyman.ir

و :آزمایش :

۱ــ عمل‌آزمایش: پس از انجام کلیه عملیات نصب ، با استفاده از دمیدن هوای فشرده یا آب در لوله ها ، کلیه حشو و زوائد را از داخل لوله ها پاك کنید .

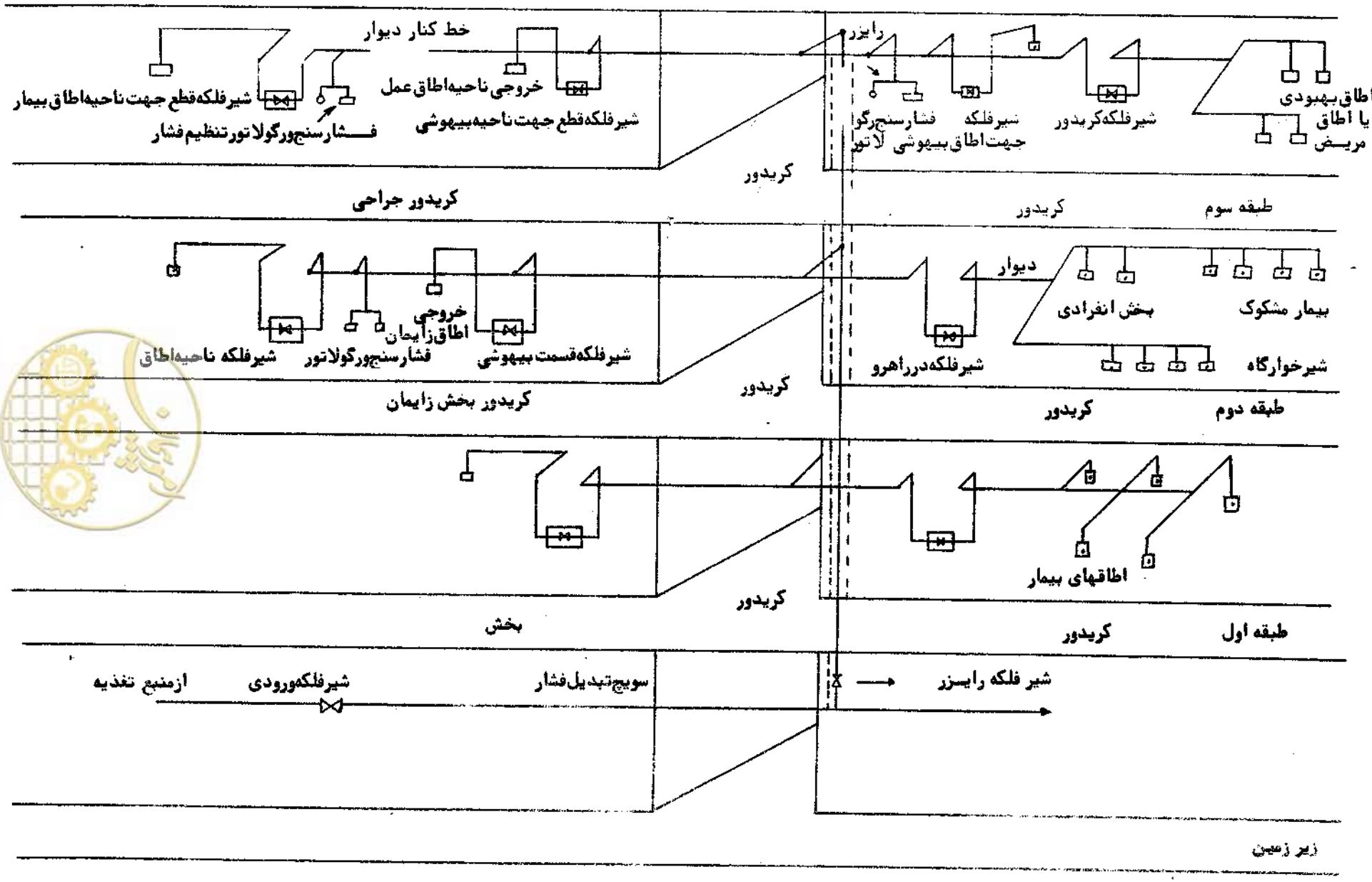
۲ــآزمایش اتصالات : پس از نصب کلیه خروجی ها ، سیستم را بااستفاده از هوای فشرده خشك (بدون روغن)در فشار P.S.I ۵۰ آزمایش کنید ، درطول این فشار کلیه اتصالات را از طریق آب صابون امتحان نشت‌کنید . (محلول آب صابون ، شامل ٤ قسمت صابون مایع ، ۸قسمت‌آب و ٤ قسمت گلیسرین .)

۳ــآزمایش‌نهائی : فشار فوق را برای ۲٤ ساعت نگهدارید .

۴. دستگاههای الارم که معمولاً" جهت نشان دادن (صوتی‌وتصویری) فشار در داخل لوله ها است ، در محلهائی نصب می‌گردند که امکان کنترل حضور گاز در لوله های بخشهای مختلف رابدهد مثل ورودی اطاقهای عمل ، راهروهای بخشهای بستری و غیره ، درتصویر مقابل یك سیستم نوعی گازرسانی طبی ترسیم شده و محل کنترلها نشان داده شده است .

دستگاههای اعلاّخطر(چندسیگناله) با برق AC تك فاز کارکرده و سیستم داخلی آنها با برق یکسو است. (چون بیمارستان همواره باید برق اضطراری داشته باشد ، قطع برق امکان نداردو استفاده از برق AC مجاز است) . درواقع سیستم بطور بسته عمل کرده وبر حسب خطوط عبوری ،اکسیژن اکسیدازت ، هوای فشرده ، خلاء یا فشارهای گوناگون ، از طریق علائم صوتی و تصویری هر نوع خللی را گزارش نموده یا به سیستم کنترل مرکزی اطلاع می دهند . نصب این دستگاهها بطور موازی می‌باشد ، لذا در سیستم عبوری گاز خللی ایجاد نمی‌کند . معمولاً" نصب این دستگاهها در ، ارتفاع ۱/٦۵ متری است، جهت‌ورودی به سیستم‌علان خطر معمولاً"

omoorepeyman.ir



دیاگرام یک خط گاز طبی تیپ .

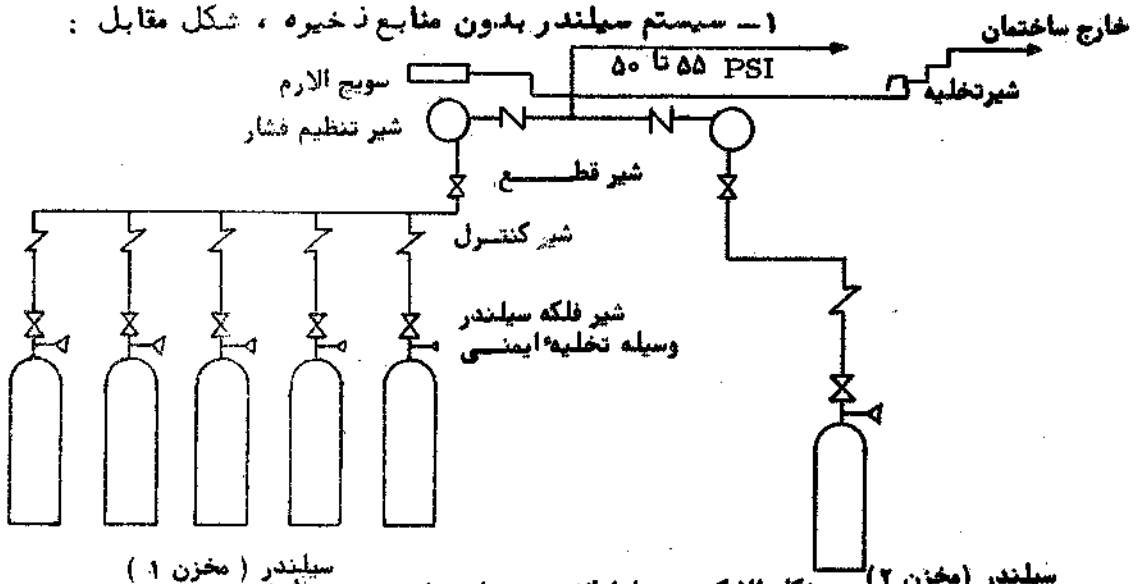
omoorepeyman.ir

لوله ۱/۴ استفاده می شود .

۵ـ منابع تغذیه : در این مبحث بحث از سیلندرهای تغذیه اکسیژن و اکسید ازت و دستگاه مولد هوای فشرده است .

الف : سیستم سیلندری

۱ـ سیستم سیلندر بدون منابع ذخیره ، شکل مقابل :



شکل بالا یک سیستم لوله کشی تیپ برای مخازن بدون ذخیره است .

۲ـ هر مخزن حداقل باید دارای ۲ سیلندر باشد . البته تعداد سیلندر به مدت برگردن و تدارک سیلندر بستگی دارد . سیستم بشکلی است که وقتی یك مخزن نتوانست فشار لازم را تهیه کند ، مخزن دیگر وارد مدار می گردد .

۳ـ شیرهای کنترل در واقع مانع از تداخل فشار یك سیلندر با سیلندر مجاور می گردد .

۴ـ در حالتی که سیستم لوله کشی برای مخازن با ذخیره لازم باشد موارد زیر مورد نظر قرار میگیرد .

a ـ مخزن اولیه که مدار را تغذیه می کند .

b ـ مخزن ثانویه که بطور خودکار وقتی که فشار مخزن اولیه افت می کند ، وارد مدار می گردد .

c ـ مخزن ذخیره که بطور خودکار بهنگامیکه هر دو مخزن اولیه و ثانویه از فشار افتادند وارد مدار میگردد .

omoorepeyman.ir

کمپرسور نیز نباید در این محل باشد.

۴ــ ساکت و پریزهای برق باید در ارتفاع بالاتر از ۱/۵ متر با شد.

۵ــ از آنجا که درجه حرارت محیط مخازن نباید از ^{OF} ۱۳۰ تجاوز کند از هر محیط گرمی باید محفظه ها دور باشد و نیز از محل مخازن سوخت بدور باشد .

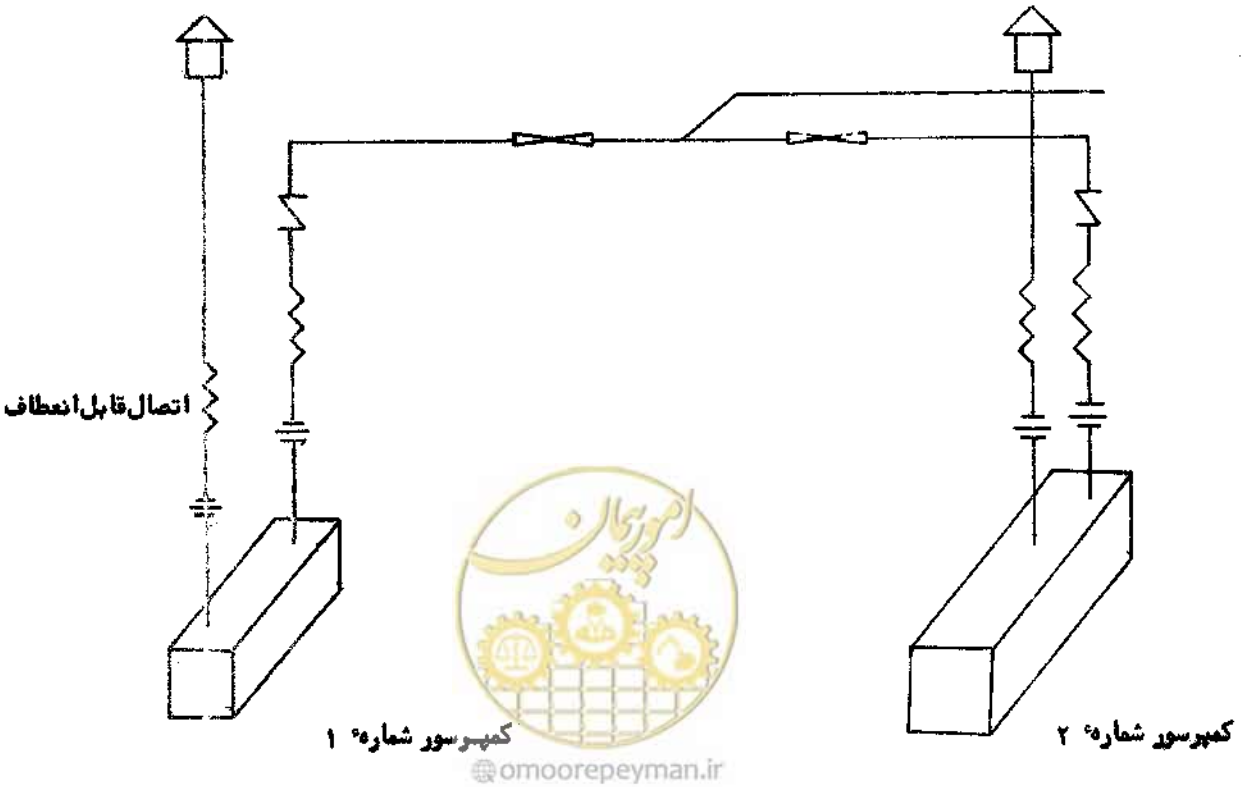
omoorepeyman.ir

الف :سیستم هوای فشرده در واقع از هوای جو استفاده کرده و هیچ نوع گاز یا مایعی به آن اضافه نمی‌گردد . بجز در موردی که خواهد آمد ،سیستم مولد هوای فشرده باید خارج از محوطه ساختمان در پشت بام درحداقل فاصله ۱۰ فوت از هرنوع درو پنجره ،یا هر ورودی دیگر و در حداقل فاصله ۲۰ فوت از بالای سطح زمین قرار گیرد .

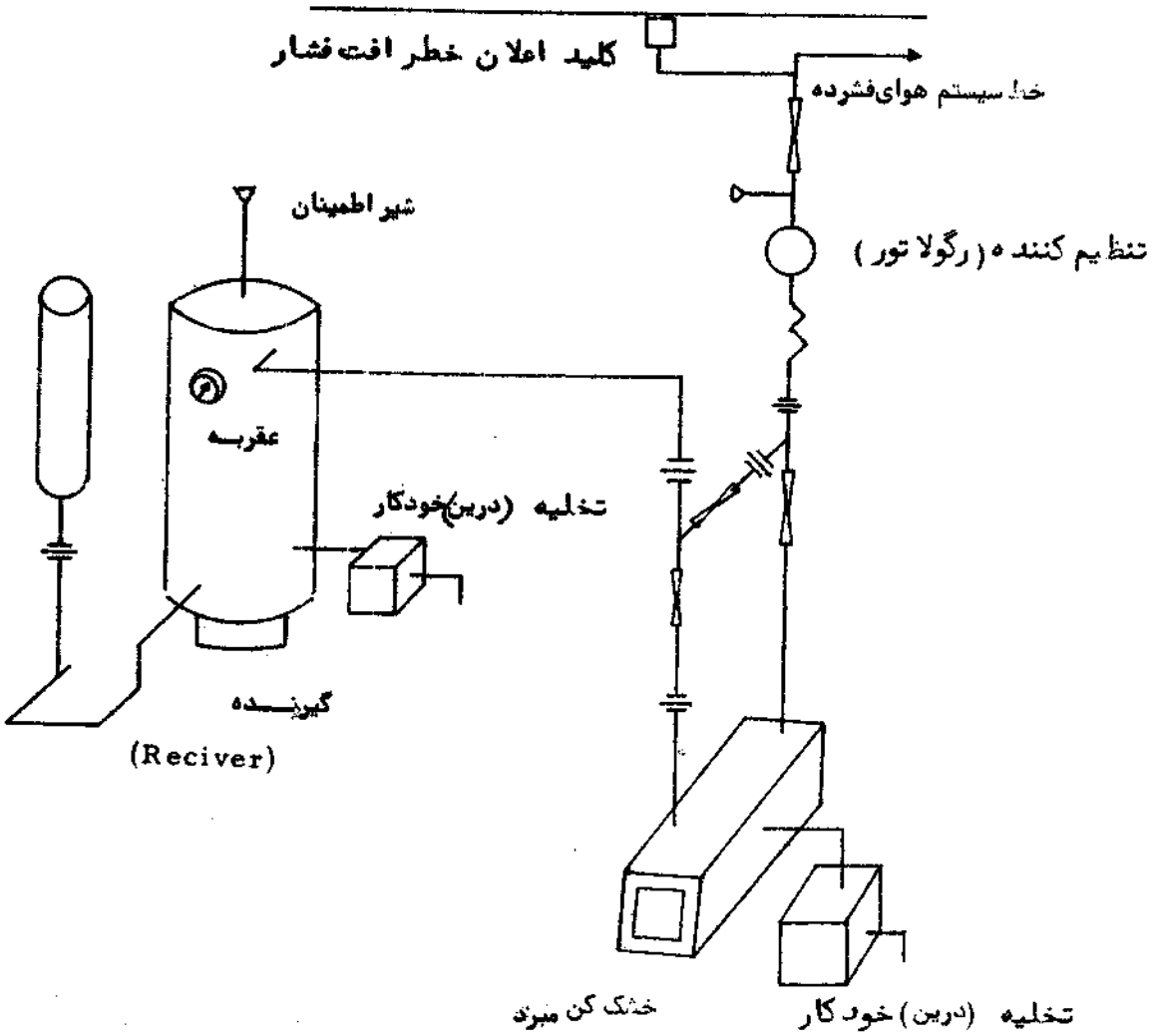
در مواقعی که هوای آماده (مثلا" فیلتر شده) بشکلی موجود است بهتر است از این هوا بجای هوای آزاد استفاده شود.

محل کمپرسورها باید در جائی قرار گیرد که هیچ نوع آلودگی هوا ، دودحاصل از اگزوز ،لوله تخلیه هوامربوط به منابع سوخت،تخلیه ، سیستم خلاء گاز یا بوی تولیدی خاصی نباشد .

هنگامیکه بیش از دو واحد تولیدی هوای فشرده مورد نظر است ،



omoorepeyman.ir



omoorepeyman.ir

ظرفیت پمپ باید بر مبنای ضرورت تخمینی مورد نیاز بیمارستان باشد و درصورتیکه از سیستم دوبل استفاده می شود قدرت هر پمپ باید ۷۵٪ قدرت درخواستی باشد . ظرفیت کل درخواستی بیمارستان از جمع ظرائب نیازهای هر قسمت در جدول زیر بدست می آید .

محل قرارگرفتن خروجی خلاء	هوای آزاد مجاز برحسب SCF M در iat		ضریب استفاده همزمانی ٪
	برحسب اطاق	برحسب خروجی	
ناحیه اطاقهای عملی :			
ناحیه A : محل قلب ، باز (بحرانی)	۳/۵		۱۰۰
ناحیه B : غیربحرانی مهم	۲/		۱۰۰
" " کم اهمیت	۱/		۱۰۰
ناحیه زایمان	۱/		۱۰۰
ناحیه اطاقهای بهبودی ، ومراقبت های ویژه (باحداقل ۲ خروجی بازاء هر تخت)			
اولین خروجی درهرتخت		۳	۵۰
دومین خروجی " "		۱/	۵۰
سومین " " "		۱/	۱۰
بقیه خروجی ها بازاء هر تخت		۱/	۱۰
اطاقهای اضطراری		۱/	۱۰۰
اطاقهای بیمار			
بخش جراحی		۱/	۵۰
" داخلی		۱/	۱۰
" شیرخوارگاه		۱/	۱۰
ترزیقات و اطاقهای معاینه		٪۵	۱۰
اتو پسی		۲/	۲۰

هرگاه نیاز جمع بدست آمد (درواقع حجم هوای منتقل شده) از جدول بعد پمپ را می توان انتخاب نمود .

omoorepeyman.ir

ظرفیت هوای آزاد برحسب S.C.F.M		قدرت موتور H.P	حجم تخریبی مخزن برحسب گالن vecelvev
در ۱۹ جیوه	در ۲۵ جیوه		
۴/۱	۱/۸	۲	۸۰
۶	۲/۲	۱	۶۰
۸	۲/۵	۱/۵	۸۰
۹/۶	۴/۳	۳	۸۰
۱۱/۸	۲/۹	۲	۸۰
۱۳/۵	۷/	۵	۱۲۰
۱۹/۶	۶/۳	۳	۱۲۰
۲۵/۹	۱۲/۳	۵	۱۶۰
۳۰	۱۷/۵	۷/۵	۱۰۰
۳۲/۶	۱۰/۵	۵	۲۴۰
۳۷/	۲۱	۱۰	۲۰۰
۴۹/۳	۱۶/۴	۷/۵	۲۴۰
۶۴/۸	۲۱	۱۰	۲۴۰
۶۴	۳۳/۲	۱۵	۲۴۰
۷۸/۲	۴۱/۷	۲۰	۲۴۰
۸۷/۴	۵۲/۵	۲۰	۲۴۰
۱۲۰	۵۸/۳	۳۰	۲۴۰

۷- عبور لوله های مسی معمولاً در بخشهای بستری و نواحی زایمان و عمل برخورد عمدهای با دیگر ملزومات تأسیساتی ندارد. مهمترین تداخل معمولاً در زیر سقف زیرزمین اتفاق خواهدافتاد، چرا که لوله های اصلی تغذیه سیستم سرمایش و گرمایش، آبسرد و گرم و آتشنشانی، احتمالاً کانالهای هوارسان سیستم بخار رسانی و عبور کابلهای اصلی (ازپشت ترانسفورماتور به محل تابلوهای برق و اطاق برق موتورخانه) و احتمالاً آب باران کل ساختمان، همگی درزیر

omoorepeyman.ir

سقف زیرزمین پراکنده اند .

بدلیل فوق در تعیین محل عبور لوله های مسی در زیر سقف زیرزمین بایدشدیداً مراقب بود . تهیه نقشه انشعابات قائم جهت هماهنگی فوق بسیار حائز اهمیت است .

در بعضی طراحی ها ، کلیه مسیر لوله های مسی بشکل نما (EXPOSE) ، اجراء می گردد . این شکل اجراء این حسن را دارد که بمحض بروز اختلالی در اتصال لوله ها قابل برطرف کردن می باشند بدون آنکه به ساختمان لطمه ای وارد شود .

در نقشه های اجرائی کابل کشی و نیرو رسان برق باید برق مصرفی جهت دستگاههای مولد خلاء و هوای فشرده ، در اطاق مرکز گازهای طبی و نیز سیستم های کنترل الارم در نظر گرفته شود .

در سیستم اطفاء حریق نیز مناسب است که جهت مرکز گازهای طبی اعلان خطر خودکار حرارتی در نظر گرفته شود .

omoorepeyman.ir