



Namatek
True Education

Hospital Mechanical Installation

www.namatek.com

تاسیسات مکانیکی
بیمارستان

فهرست مطالب

۱. تاسیسات مکانیکی بیمارستان چیست؟
۲. قسمت‌های مختلف تاسیسات مکانیکی بیمارستان

تاسیسات مکانیکی بیمارستان به عنوان اندام‌های حیاتی در هر بیمارستان عمل می‌کنند و آب، برق و سایر عناصر مهم را فراهم می‌کنند که سبب می‌شود یک بیمارستان به شکلی کارآمد و ایمن به وظایف مراقبتی خود بپردازد. نگهداری و سالم ماندن این تأسیسات، بخش مهمی از پروسه مدیریت یک مرکز بهداشتی و درمانی است. با این حال، به روز ماندن همراه با الزامات و پیشرفت‌هایی که در تأسیسات مکانیکی بیمارستان رخ می‌دهد، می‌تواند بسیار چالش برانگیز باشد. در این مقاله به بررسی تاسیسات مکانیکی بیمارستان و بخش‌های مختلف تأسیسات مکانیکی بیمارستان خواهیم پرداخت.

تاسیسات مکانیکی بیمارستان چیست؟



تاسیسات مکانیکی بیمارستان، مجموعه‌ای از پروژه‌ها است که به منظور افزایش سطح آسایش در محیط‌های بیمارستانی و طی کارهای ساختمانی برای آن طراحی می‌شود و فضای داخلی سازه را تشکیل می‌دهد. این نوع تأسیسات معمولاً پیچیده‌تر از تأسیسات مکانیکی موجود در سایر ساختمان‌های مسکونی هستند و به منظور برآوردن نیازها و عملکردهای

ویژه به تعمیرات و نگهداری سخت تری نیاز دارند. طراحی یک بیمارستان یا مرکز پزشکی سرپایی می‌تواند بسیار چالش برانگیز باشد؛ زیرا به رعایت کدها و دستورالعمل‌های متعدد، هماهنگی در تأسیسات و احتمال بروز مشکلاتی که فراتر از مسئله آسایش و راحتی افراد در آن مکان است، نیاز دارد. در ابتدایی ترین سطح، مهندسین HVAC که تأسیسات مکانیکی بیمارستان را طراحی می‌کنند، نه تنها مسئول تهویه و آسایش افراد حاضر در مراکز درمانی هستند؛ بلکه باید آلاینده‌های شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی موجود در یک محیط مراقبت‌های بهداشتی را نیز در نظر بگیرند. این موضوع، نقش مهمی در سلامت و درمان بیماران و همچنین ایمنی ساکنین این نوع فضاها دارد.

خدمات نصب تاسیسات مکانیکی بیمارستان

خدمات نصب تاسیسات مکانیکی بیمارستان به صورت زیر است:

- نصب سیستم برق خورشیدی
- سیستم گرمایشی
- امکانات خشکشویی و آشپزخانه
- لوله کشی
- نصب گاز طبیعی
- نصب تهویه مطبوع
- نصب تأسیسات آتش نشانی
- نصب آسانسور
- نصب هوای فشرده
- نصب گاز پزشکی

• اتوماسیون مکانیکی

قسمت‌های مختلف تاسیسات مکانیکی

بیمارستان



سیستم‌های تاسیسات مکانیکی بیمارستان از ۷ قسمت تشکیل شده است که عبارت اند از:

- **سیستم گرمایش:** دیگ گرمایش یا سایر تجهیزات گرمایشی شامل رادیاتورها، فن کویل‌ها (Coils) و کانکتورها (Connectors) هستند.
- **سیستم تهویه:** هوای ساختمان را تازه و تمیز نگه می‌دارد و اجازه می‌دهد تا هوای آلوده از آن خارج شود. سیستم تهویه شامل واحدهای هواساز و فن است.

- **سیستم آب پاک:** آب تصفیه شده را آب پاک می‌نامند. مخازن آب هم جزوی از سیستم‌های تصفیه آب هستند. این بخش، سیستم‌های آب خانگی و آشامیدنی را پوشش می‌دهد.
 - **سیستم لوله کشی:** که به منظور تأمین و توزیع آب و همچنین زهکشی بهداشتی استفاده می‌شود.
 - **سیستم آب گرم:** تولید آب گرم مورد نیاز به منظور تمیز کردن، شستشو یا سایر نیازها را فراهم می‌کند.
 - **سیستم فاضلاب:** حمل و نقل ایمن و راحت فاضلاب را به بخش خارجی ساختمان فراهم می‌کند.
 - **سیستم اطفای حریق:** در صورت بروز هرگونه آتش سوزی در مدت زمان کوتاه، آن را برطرف خواهد کرد.
- در ادامه به بررسی تاسیسات مکانیکی بیمارستان در بخش‌های مختلف آن خواهیم پرداخت.

تاسیسات موتورخانه



تاسیسات موتورخانه شامل موارد زیر است.

1) چیلر و مبدل‌های حرارتی

مبدل‌های حرارتی گرما یا انرژی را از یک سیال به سیال دیگر منتقل می‌کنند که به صورت فیزیکی از یکدیگر جدا هستند. چیلرها در زیر زمین با آب یا در پشت بام با هوا خنک می‌شوند. چیلرها، گرمای آب را از آن می‌گیرند و سپس از آب سرد شده به عنوان مبرد به منظور حذف گرما از ساختمان و رطوبت زدایی هوا، استفاده می‌کنند.

2) کمپرسور

کمپرسور در واحد کندانسور و در فضای باز قرار می‌گیرد که هوا یا گازهای دیگر را با فشار افزایش یافته، تأمین می‌کند.

3) فن‌ها

فن‌ها، تأمین انرژی را به منظور هدایت هوا از طریق سیستم، تأمین می‌کنند. فن‌های سانتریفیوژ، فشار کافی و بدون هیچ گونه نویزی ایجاد می‌کنند و بیشتر از فن‌های محوری استفاده می‌شوند. فن‌های برگشتی هوا، قبل از فن‌های خروجی کنترل می‌شوند و همراه با فن‌های تغذیه کار می‌کنند تا میزان هوای وارد شده و تخلیه شده را متعادل کنند. تمامی دستگاه‌های بازیابی حرارت یک مقاومت یا افت فشار ایجاد می‌کنند که فن‌ها باید در برابر آن کار کنند. فن‌ها، خروجی هوا را به مجرای اگزوز یا مستقیماً در فضای باز تخلیه می‌کنند.

4) بویلرها

بویلرها از بخش‌های اساسی در زیرساخت هر بیمارستانی هستند. دیگرهای صنعتی به منظور تولید بخار و آب گرم برای گرمایش، سرمایش و بهداشت و استریل کردن، استفاده می‌شوند. بویلرها در بیمارستان‌ها به منظور تولید

بخار و آب گرم برای اهداف مختلفی استفاده می‌شوند. بخار منبع اصلی گرما است که به منظور گرم کردن اتاق‌ها و تأمین آب گرم برای حمام کردن و لباسشویی استفاده می‌شود. از آب گرم به منظور مصارف بهداشتی و استریلیزاسیون نیز استفاده می‌شود. این دیگ‌ها بسته به نیاز هر بیمارستان و در اندازه‌های مختلفی تولید می‌شوند.

(5) مخزن انبساط

مخزن انبساط در موتورخانه بیمارستان، مایع خنک کننده اضافی را جذب می‌کند و فشار اضافی را در سیستم خنک کننده موتور به حداقل می‌رساند. مخزن انبساط به حفظ حداقل افزایش فشار در طول انبساط آب گرم کمک می‌کند و به محافظت از سیستم خنک کننده موتور در برابر تنش‌های وارده می‌پردازد. علاوه بر این، مخزن انبساط با توزیع مجدد مایع خنک کننده اضافی در سیستم تضمین می‌کند که نشتی وجود نداشته باشد.

(6) منبع آب گرم

محیط بیمارستان دارای الزامات خاصی برای اطمینان از تأمین آب گرم کافی و قابل اطمینان و بهداشتی به منظور ایجاد شرایطی راحت برای بیماران و کارکنان است. به همین منظور از منابع گرم کننده آب به صورت بهداشتی استفاده می‌شود. آب باید تا دمای ۶۰ درجه گرم شود و به‌گونه‌ای توزیع شود که در مکان‌های مراقبت بهداشتی به ۵۵ درجه سانتیگراد برسد.

(7) پمپ

همانگونه که از اسم آن پیدا است، وظیف پمپ، پمپاژ آب گرم و سرد از بویلرها، چیلر و همچنین آب گرم بهداشتی است که در موتورخانه بیمارستان انجام می‌شود.

8) دی اریاتور

این دستگاه به نحوی طراحی شده است که گازهایی مانند اکسیژن و دی اکسید کربن که در آب به صورت نامحلول هستند را با تولید بخار، جدا می‌کند. وجود این گازها در آب، به مرور زمان باعث خوردگی و در نتیجه فرسایش دستگاه‌ها، لوله‌ها و پمپ‌ها خواهد شد.

9) مخزن کندانس یا ذخیره میعانات

مخازن میعانات گازی در موتورخانه بیمارستان به منظور ذخیره تمامی آب میعانات برگشتی از سیستم بخار استفاده می‌شوند. آنها معمولاً در نزدیکی دیگ قرار می‌گیرند و اندازه آنها توسط بار بخار روی سیستم تعیین می‌شود.

10) سیستم کنترل گر هوشمند

موتورخانه بیمارستان امروزه به صورت دستی و سنتی کنترل نمی‌شود؛ بلکه از سنسور، سیستم‌های پردازشگر مرکزی و عملگرهای الکتریکی به این منظور استفاده می‌شود که قابل برنامه ریزی متناسب با نیازهای کاربر هستند.

11) تجهیزات پشتیبان

در بیمارستان از وسایلی استفاده می‌شود که نیاز به برق دارند و قطعی برق می‌تواند شرایط جبران ناپذیری به دنبال داشته باشد. به همین منظور وجود تجهیزات پشتیبان، مانند ژنراتور می‌تواند از بروز چنین مشکلاتی جلوگیری کند.

تأسیسات انتقال دهنده



یکی دیگر از تأسیسات مکانیکی بیمارستان ها، تأسیسات انتقال دهنده هستند. این تأسیسات لوله‌هایی هستند که به خوبی عایق کاری شده‌اند و آب گرم، آب سرد و بخار داغ مورد نیاز را از موتورخانه بیمارستان به سایر بخش‌هایی که به آن نیازمند هستند، می‌رسانند. این تأسیسات شامل موارد زیر می‌شوند:

- لوله‌هایی که آب سرد را از چیلر می‌گیرند و به دستگاه‌های سرمایشی همانند فن کویل می‌رسانند.
- لوله‌هایی که آب گرم را از بویلر می‌گیرند و به دستگاه‌های گرمایشی همانند فن کویل می‌رسانند.
- لوله‌هایی که به منظور انتقال آب گرم بهداشتی و برای مصارف شستشو تعبیه شده‌اند.
- لوله‌هایی که بخار داغ را برای مصارف مختلفی همانند استریلیزاسیون انتقال می‌دهند.

سیستم‌های لوله کشی بیمارستان



بخشی از لوله کشی‌ها نیز وجود دارند که منحصر به بیمارستان‌ها هستند و دارای الزامات متمایز و ملاحظات نگهداری هستند که باید برای زیرساخت‌های بیمارستان استفاده شوند که در ادامه مقاله تاسیسات مکانیکی بیمارستان آن‌ها را بررسی خواهیم کرد.

1) سیستم‌های دیالیز

دو راه برای ایجاد زیرساخت لوله کشی برای سیستم‌های دیالیز وجود دارد که عبارت اند از:

- چرخ‌دستی‌های تصفیه آب قابل حمل که در این حالت تنها به یک اتصال آب لوله کشی شهری نیاز خواهد بود.
- سیستم اسمز معکوس که به منظور رساندن آب فیلترشده به صورت مستقیم به دستگاه دیالیز وجود دارد و برای کاهش مقدار کلر موجود در آب به یک سختی گیر، فیلتر زغال چوب و نوعی از تخریب کننده کلر نیاز است.

2) سیستم آزمایشگاهی

آب تصفیه شده برای آزمایش‌های مورد نیاز در آزمایشگاه بیمارستان، بخش آسیب شناسی و مواردی از این قبیل استفاده می‌شود. از جمله مواردی که در این بخش باید به آن توجه کرد، این است که نحوه اتصالات آب و سیستم تصفیه آب به‌گونه‌ای باشد که از جریان برگشتی آب جلوگیری کند و پس از خروج آب از آزمایشگاه، هیچ تماس انسانی با آب وجود نداشته باشد.

(3) سیستم‌های استریل مرکزی

سیستم استریل مرکزی که به عنوان خط مونتاژ بیمارستان برای ابزارهای جراحی شناخته می‌شود، مصرف آب زیادی دارد که این میزان، متغیر و در نوسان است. بنابراین نوع لوله کشی بیمارستان به منظور آبرسانی به این بخش باید به نحوی باشد که این موضوع را نیز در نظر بگیرد. سیستم استریل همچنین، دارای یک بار تخلیه زهکشی بزرگ است و هر چیزی که وارد می‌شود، باید از تجهیزات خارج شود. از آنجایی که تجهیزات به سرعت آب را جذب می‌کنند، سیستم زهکشی باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا بتواند جریان بالایی را تحمل کند یا به‌گونه‌ای طراحی شود که دارای یک مخزن نگهداری باشد تا بتواند ظرفیت بار وارده را تحمل کند و تخلیه را به صورت کند انجام دهد. به منظور جلوگیری از بازگشت آب نیز باید از سختی گیر آب استفاده شود.

(4) سیستم‌های ضد عفونی کننده

ضد عفونی کننده‌ها در بسیاری از عملکردهای کلیدی یک بیمارستان همانند اتاق عمل، بخش‌های گوارش و ایستگاه‌های پرستاری استفاده می‌شوند و معمولاً حداقل دمای مورد نیاز را دارند. فراهم آوردن شرایطی که در آن، حداقل دمای مورد نیاز تحویل آب، بلافاصله و در طول چرخه شروع

استریلیزاسیون برآورده شود، بسیار حائز اهمیت است. نکته مهمی که در این بخش باید به آن توجه کرد، این است که هنگام نگهداری از دستگاه‌های ضد عفونی کننده، باید این اطمینان به دست آید که سیستم‌ها به صورت پیش فرض هیچ خطایی ندارند. درپچه‌های اختلاط دمایی و جلوگیری کننده از جریان برگشتی نیز باید در هر استریل کننده گنجانده شود.

(5) سیستم‌های آزمایشگاهی پاتولوژی

آزمایشگاه‌های پاتولوژی با سایر آزمایشگاه‌ها متفاوت هستند؛ زیرا دارای مواد شیمیایی ای هستند که ممکن است، کف کند. به منظور جلوگیری از این امر، باید از مواد ضد کف و پوشش‌های تخلیه ای استفاده کرد. به دلیل وجود و استفاده از فوم و مواد شیمیایی منحصر به فرد، آزمایشگاه آسیب شناسی نیازهای آبی متفاوتی دارد و دارای سیستم‌های فیلتراسیون مخصوص به خود است. درک کامل نحوه عملکرد این سیستم‌ها و سطوح مختلف کیفیت آب که باید برای آزمایشگاه آسیب شناسی تولید شود، بسیار حائز اهمیت است.

(6) سیستم لوله کشی اضطراری

مشخصات ۳ نوع سیستم لوله کشی اضطراری متشکل از موارد زیر بر اساس خطرات خاص در هر اتاق تعبیه می‌شود:

- شستشوی چشم
- شستشوی چشم و صورت
- سیستم دوش اضطراری ترکیبی

(7) سیستم آب مصرفی

در حالی که سیستم آب گرم مصرفی از منبعی مشابه سیستم آب عمومی بیمارستان تأمین می‌شود، تولید و نگهداری از آن مستقیماً بر دسترسی به آب گرم بیمارستان و کنترل دمای آن، تأثیر می‌گذارد. بخار، ساده‌ترین راه به منظور نگهداری از آن است، چند شیر کنترل و پمپ تراکم همه چیزهایی است که نیاز به تعمیر، نگهداری یا تعویض دارند.

تأسیسات توزیع کننده



تأسیسات توزیع کننده یکی دیگر از اجزای تأسیسات مکانیکی بیمارستان هستند. طراحی سیستم تهویه مطبوع بیمارستان با توجه به حساسیت‌هایی که در این محیط وجود دارد، چالش‌های منحصر به فردی را نیز برای مدیران بخش تسهیلات ایجاد می‌کند. بیمارستان‌ها به منظور اطمینان از راحتی بیماران و کارکنان پزشکی به سیستم‌های تهویه مطبوع با کیفیت بالا و قابل اعتماد نیاز دارند. رطوبت و دمای مورد نیاز ممکن است در اتاق عمل با اتاق بیمار یا معاینه متفاوت باشد. آزمایشگاه‌ها و اتاق‌هایی که تجهیزات ظریف دارند، ممکن است نیاز به فیلتراسیون و تهویه داشته باشند. در یک بیمارستان ممکن است بر اساس

نیازهای خاص هر اتاق، انواع مختلفی از سیستم‌های تهویه مطبوع وجود داشته باشد.

چند مورد از برجسته ترین سیستم‌های تهویه مطبوع عبارت اند از:

- سیستم تهویه و گرمایش
- سیستم‌های هوا در فضای باز
- واحدهای سرمایش و گرمایش ترمینال که شامل موارد زیر است:
 - واحد گرمایش ترمینال
 - واحد فن کویل
 - واحد پرتوی سرد
 - پنل‌های تابشی
 - پمپ‌های حرارتی منبع آب
- سیستم‌های خروجی که شامل موارد زیر است:
 - خشک
 - مرطوب
 - مهار
 - عفونی
 - هود آشپزخانه
- واحدهای انتقال هوای مرکزی
- سیستم‌های بازیابی گرما که شامل موارد زیر است:
 - سیستم دورگرد
 - سیستم صفحه ثابت - هوا به هوا
 - لوله‌های حرارتی

- چرخ حرارتی
- چرخ آنتالپی

سیستم‌های فاضلاب و پسماند



در مورد سیستم‌های فاضلاب و پسماند، قوانینی که برای لوله کشی بیمارستان وجود دارد، مواد، طراحی و الزامات نصب را برای فاضلاب ساختمان مشخص می‌کند. این مقررات ایجاب می‌کنند که:

- وسایل لوله کشی باید با نیروی ثقل در فاضلاب عمومی یا سیستم‌های دفع فاضلاب خصوصی تخلیه شوند.
- به منظور جلوگیری از بازگشت فاضلاب روی وسایلی که در سطح کف قرار دارند، باید یک دریچه پساب نصب شود.
- مراکز بهداشتی باید از استانداردهای فنی برای سیستم‌های دفع فاضلاب زیرسطحی، سرویس‌های بهداشتی و سیستم‌های لوله کشی توالت یا فاضلاب پیروی کنند.
- همه اتصالات باید از قوانین و مقررات وضع شده پیروی کنند.

سیستم اطفای حریق



یکی دیگر از تاسیسات مکانیکی بیمارستان، سیستم اطفای حریق آن است که وجود آنها به منظور جلوگیری از آتش سوزی برای همه افراد، بسیار ضروری است. با این حال، برخی از مکان‌ها همانند بیمارستان‌ها و مراکز درمانی، نیاز به برنامه‌ریزی‌های ویژه‌ای به منظور محافظت از ساختمان و افراد ساکن آن دارند. اجزای اطفای حریق برای تاسیسات مکانیکی بیمارستان را در ادامه بررسی خواهیم کرد.

1) سیستم‌های تشخیص

وجود سنسورها و آشکارسازهای مناسب به منظور تشخیص سریع دود، گرما و شعله، بسیار ضروری است تا سیگنال‌های لازم را با استفاده از یک گذرگاه داده به سیستم تشخیص حریق ارسال کنند.

2) سیستم‌های هشدار و اعلان

شامل آلام‌هایی است با گذشت زمان پیچیده تر شده و تجهیزات و ویژگی‌های بیشتری را در خود جای داده اند.

3) سیستم‌های سرکوب

در طراحی سیستم‌های ایمنی آتش نشانی، یکی از عناصر حیاتی که باید وجود داشته باشد، سیستم سرکوب است. در اکثر بیمارستان‌ها از سیستم اسپرینکلر (Sprinkler) استفاده می‌شود که یکی از متداول‌ترین راه‌ها برای اطفای آتش است. وجود یک سیستم آبیپاش کارآمد، می‌تواند به میزان قابل توجهی تلفات جانی و خسارت‌های مالی را هنگام آتش سوزی کاهش دهد. هر آبیپاش حاوی یک بخش حساس به حرارت است که به گرمای تولید شده پاسخ می‌دهد.

4) سیستم اسپرینکلر

وقتی آتش سوزی رخ دهد، اسپرینکلرها خودشان روشن می‌شوند و به صورت فعالانه کار می‌کنند تا از گسترش آتش سوزی جلوگیری کنند. لوله‌ها و آبیپاش‌ها در بخش‌های ایمن بیمارستان نصب می‌شوند. این آبیپاش‌ها دارای یک لامپ پر از مایع هستند که آنها را مهر و موم نگه می‌دارد. هنگامی که آبیپاش گرم شود، لامپ شیشه‌ای می‌شکند و سپس آب تحت فشار را روی منطقه آتش پخش می‌کند و شعله را خاموش می‌کند. همچنین می‌توان انواع اسپرینکلرها را به سیستم هشدار متصل کرد.