



Namatek
True Education

EXIT

www.namatek.com

Hospital Mechanical Room

تاسیسات موتورخانه
بیمارستان

فهرست مطالب

۱. موتورخانه بیمارستان چیست؟
۲. مهمترین تاسیسات موتورخانه بیمارستان

موتورخانه قلب تپنده یک بیمارستان است که دارای تأسیسات بسیاری است؛ جایی است که قسمت زیادی از تجهیزات مکانیکی ساختمان بیمارستان در آن قرار می‌گیرند. تأسیسات موتورخانه بیمارستان، شامل چیلرها، مخازن و موارد بسیاری است که در این مکان قرار گرفته‌اند و تمامی لوله‌ها و شیرهای اصلی به منظور کنترل گرما، آب و هوا از طریق ساختمان در آن قرار دارند. در این مقاله به بررسی موتورخانه بیمارستان و همچنین مهمترین تأسیسات موتورخانه بیمارستان خواهیم پرداخت.

موتورخانه بیمارستان چیست؟



موتورخانه بیمارستان، بخشی از هر بیمارستان است که به منظور نصب تجهیزات، قطعات و تأسیسات، مورد استفاده قرار می‌گیرد. تأسیسات موتورخانه بیمارستان، شامل تأسیسات سرمایشی و گرمایشی مکانیکی و الکتریکی است. ابعاد، مکان یا فضایی که به عنوان موتورخانه بیمارستان در نظر گرفته می‌شود به ابعاد و اندازه ساختمان هر بیمارستان بستگی خواهد داشت.

مهمترین تاسیسات موتورخانه بیمارستان

در این بخش با مهمترین تاسیسات موتورخانه بیمارستان آشنا خواهیم شد.

چیلر



چیلر دستگاهی است که گرما را از طریق یک خنک کننده مایع و با استفاده از سیکل‌های تبرید فشرده سازی بخار و تبرید جذب، خارج می‌کند. این مایع سپس می‌تواند از طریق یک مبدل حرارتی و به منظور خنک کردن تجهیزات به گردش درآید. چیلرهای پزشکی برای ثبات و قابلیت اطمینان بی نظیری که دارند، استفاده می‌شوند. این نوع چیلرها برای عملکرد روان تجهیزات استفاده می‌شوند و همچنین، برای کاهش دمای بدن بیمار بسیار مناسب هستند. این نوع چیلرها، باید به سرعت نسبت به اتلاف برق واکنش نشان دهند و برای حفظ سرمایش در فضاهای بحرانی آماده باشند. از جمله کاربردهای چیلر در بیمارستان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- به منظور حذف گرما از بدن بیمار طی مراحل خاصی استفاده می‌شوند.

- به منظور خنک کردن تجهیزاتی که مقادیر زیادی گرما تولید می‌کنند، استفاده می‌شوند.
- برای نگهداری از نمونه‌های حساس پزشکی در دمای ایده آل استفاده می‌شوند.

بویلرها

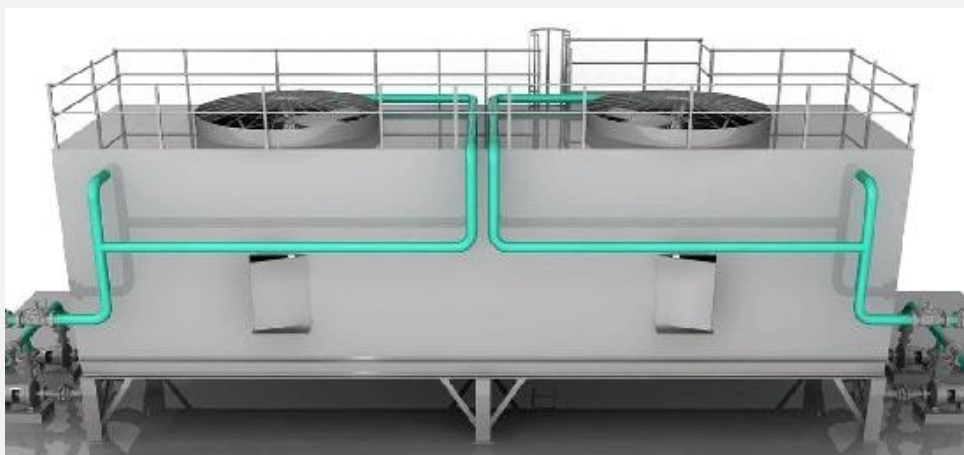


بویلرها، یکی از تأسیسات موتورخانه بیمارستان هستند که بخش اساسی در زیرساخت هر بیمارستانی هستند. دیگ‌های صنعتی به منظور تولید بخار و آب گرم برای اهداف مختلفی از گرمایش و سرمایش گرفته تا بهداشت و استریل کردن، استفاده می‌شوند. بخار، منبع اصلی گرما است که به منظور گرم کردن اتاق‌ها و تأمین آب گرم برای حمام کردن و لباسشویی استفاده می‌شود. همچنین از بخار به منظور تأمین انرژی مورد نیاز برای تجهیزات پزشکی مانند اتوکلاوها و دستگاه‌های استریل کننده استفاده می‌شود. از آب گرم نیز به منظور مصارف بهداشتی و استریلیزاسیون استفاده می‌شود. دیگ‌ها، بسته به نیازی که هر بیمارستان دارد، در اندازه‌های مختلفی تولید می‌شوند. دیگ‌های صنعتی، رایج‌ترین نوع دیگ‌های مورد استفاده در

بیمارستان‌ها هستند. این دیگ‌ها به گونه ای طراحی شده اند که در دماها و فشارهای بالاتر نسبت به بویلرهای مسکونی یا تجاری کار می‌کنند. دماها و فشارهای بالاتر امکان استفاده کارآمدتر از سوخت را فراهم می‌کنند و در نتیجه باعث صرفه جویی در هزینه‌های بیمارستان می‌شوند. دیگ‌های صنعتی، دارای طول عمر بالایی هستند و قادر به تحمل شرایط در صورت استفاده مداوم از آنها، در بیمارستان هستند. بویلرها، مزایای زیادی در بیمارستان دارند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- انرژی کارآمد
 - قابلیت اعتماد
 - مقرون به صرفه
 - مقاومت در برابر استفاده مداوم
 - دارای طول عمر زیاد
 - قادر به تولید مقادیر زیادی بخار و آب گرم
- وجود بویلر به عنوان زیرساخت در هر بیمارستان ضروری است.

برج خنک کننده



برج خنک کننده یک دستگاه دفع گرما است که گرما را از آب می‌گیرد و آن را در فضای باز، آزاد می‌کند و به صورت مؤثر آب را به منظور استفاده مجدد یا حتی دفع آن، خنک می‌کند. وظیفه اصلی خنک کردن آب از طریق تبخیر در برج‌های خنک کننده صورت خواهد گرفت و هنگامی اتفاق می‌افتد که آب در معرض هوا قرار می‌گیرد. این نوع برج‌ها بر اساس اصل خنک کننده تبخیری کار می‌کنند. آب گرم حاصل از فعالیت‌های بیمارستانی وارد برج می‌شود و به صورت یکنواخت روی یک ماده پرکننده که معمولاً از ورقه‌های نازک پلاستیک یا چوب تشکیل شده است، توزیع می‌شود. همان گونه که آب به سمت پایین جریان پیدا می‌کند، در معرض جریان مداوم هوا قرار می‌گیرد. این امر، سبب می‌شود تا بخش کوچکی از آب، تبخیر شود و گرمای موجود در آب باقیمانده، خارج شود. سپس، آب سرد شده در بخش پایینی برج جمع می‌شود و آماده چرخش مجدد برای فرآیندهای چرخش آب در بیمارستان خواهد شد. برج‌های خنک کننده بیمارستان چه برای خنک سازی فرآیندها چه برای محیط استفاده شوند، تعمیر و نگهداری مناسب و به موقع آنها به منظور اطمینان از عملکرد بهینه در برآوردن نیازهای خنک کنندگی تاسیسات موتورخانه بیمارستان بسیار مهم است. زباله‌های معلق در هوا که به سمت برج‌های خنک کننده کشیده می‌شوند، بزرگترین مشکلی است که منجر به عوامل زیر در برج‌های خنک کننده خواهند شد:

- رسوب گیری سیستم
- کاهش عملکرد
- خرابی
- افزایش هزینه برای تعمیر و نگهداری

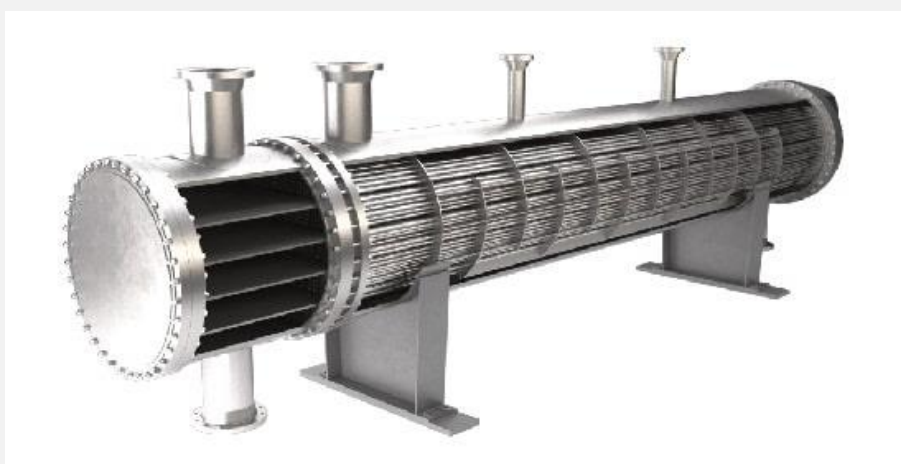


یکی دیگر از تاسیسات موتورخانه بیمارستان، پمپ‌های سانتریفیوژ هستند که یکی از پرکاربردترین پمپ‌ها در سیستم آب بیمارستانی هستند. اصل کار این نوع پمپ‌ها، حرکت آب با استفاده از یک پروانه چرخان است که آنها را برای کاربردهایی که نیاز به جریان ثابت و با حجم زیاد آب دارند، بسیار مؤثر می‌کند. این پمپ‌ها معمولاً برای تأمین آب در سیستم‌های گرمایش و در بخش‌های مراقبت‌های ویژه، جایی که تهویه مطبوع و جریان ثابت آب بسیار حائز اهمیت هستند، استفاده می‌شوند. نوع دیگر از پمپ‌های تأسیسات موتورخانه بیمارستان، پمپ‌های جابه‌جایی مثبت هستند که مقدار ثابتی از آب را می‌گیرند و آن را از طریق سیستم عبور می‌دهند. این نوع پمپ، به ویژه در کاربردهایی که نیاز به جریان و فشار دقیق آب دارند، مانند آزمایشگاه‌های پزشکی و ماشین‌های دیالیز بسیار مفید است.

از آنجایی که این نوع پمپ‌ها می‌توانند مایعات چسبناک را نیز مدیریت کنند و جریان ثابتی را حفظ کنند، برای برخی از فرآیندهای پزشکی و استریلیزاسیون انتخاب می‌شوند. بوستر پمپ‌ها، نقشی اساسی در افزایش

فشار آب در شبکه‌های توزیع آب بیمارستانی دارند. وجود این پمپ‌ها در ساختمان‌های مرتفعی که گرانش می‌تواند، فشار آب را در طبقات بالایی کاهش دهد، ضروری است. بوستر پمپ، فشار کافی را تضمین می‌کند و امکان تأمین آب به صورت کارآمد را در مناطقی که تقاضای آب بالایی دارند، همانند اتاق‌های عمل، بخش‌های بیمارستان و اورژانس فراهم می‌کنند.

مبدل حرارتی



مبدل حرارتی موجود در موتورخانه بیمارستان، وسیله‌ای است که اجازه می‌دهد، گرما با سرعتی کارآمد بین دو یا چند سیال منتقل شود. این مبدل‌ها به منظور انتقال حرارت از یک محیط به محیطی دیگر استفاده می‌شوند. مبدل حرارتی گرمایش یا سرمایش لازم را برای برآوردن نیازهای یک فرآیند را فراهم می‌کند. به صورت معمول، هر ورودی حرارت مستقیم به سیستم بیمارستانی از یک دیگ یا بویلر تأمین می‌شود. بنابراین هرگونه ناکارآمدی در انتقال حرارتی در مبدل‌ها، مستلزم کارکرد بیشتر کوره و بویلر است.

مبدل‌های حرارتی همچنین می‌توانند با انتقال گرما از سیستم‌هایی که نیازی به آنها نیست به سیستم‌های دیگری که می‌توان از آن استفاده بهینه‌ای کرد،

کارایی انرژی سیستم را بهبود بخشند. انتخاب روش مناسب برای تمیز کردن مبدل‌های حرارتی به منظور اطمینان از تمیز کردن مؤثر آنها و همچنین جلوگیری از آسیب رسیدن به اجزای مبدل، بسیار مهم است. سه روش برای تمیز کردن مبدل‌های حرارتی وجود دارد که هر کدام مزایا و معایب خود را دارند و عبارت‌اند از:

- تمیز کردن شیمیایی که از مایعات شیمیایی به منظور حذف یا حل کردن هر نوع آلودگی در مبدل‌ها استفاده می‌شود.
- هیدروبلاستینگ که از سیستم‌های آب فشار قوی به منظور از بین بردن و منفجر کردن هرگونه زباله یا رسوبات باقی مانده در لوله‌ها استفاده می‌شود.
- نظافت مکانیکی که عبارت از حذف هرگونه کثیفی از لوله‌ها و سرویس‌ها است.

دی اریتور (Deaerator) یا هواگیر



از دیگر تاسیسات موتورخانه بیمارستان می‌توان به دی اریتور یا هواگیر اشاره کرد که دستگاه و فرآیندی است که در آن گازهای نامحلول اکسیژن و

دی اکسید کربن موجود در آب ورودی به دیگ را از آن خارج می‌کند. بویلرهای آب یا بخار گرم که در بیمارستان‌ها استفاده می‌شوند، به دلیل وجود اکسیژن در دیواره‌ها دچار رسوب می‌شوند.

دی اکسید نیز منجر به خوردگی دیواره‌ها و آسیب به بویلرها می‌شود. همچنین اکسیژن موجود در آب با دی اکسید کربن واکنش نشان می‌دهد و منجر به تولید اسید کربنیک می‌شود که برای فلزات مضر است و باعث ایجاد خوردگی در آنها می‌شود. استفاده از دی اریترور موجب کاهش حجم اکسیژن محلول در آب و همچنین دی اکسید کربن می‌شود و در نهایت از خوردگی دیواره‌های بویلر جلوگیری خواهد کرد. دی اریترورها در تأسیسات موتورخانه بیمارستان دو کاربرد بسیار مهم دارند که عبارت اند از:

- هوازدایی از آب ورودی به دیگ یا بویلر
- پیش گرمایش آب ورودی به بویلر (زیرا ورود آب با دمای پایین به بویلر، سبب ایجاد شوک حرارتی در آن می‌شود که آسیب زیادی به دیگ وارد می‌کند و ظرفیت بخاردهی آن را نیز تا حد زیادی کاهش خواهد داد).

مهمترین مزایای استفاده از هواگیر عبارت‌اند از:

- جلوگیری از خوردگی دیواره دیگ یا بویلر
- جلوگیری از ایجاد رسوب روی دیواره‌های دیگ و عملکرد بهتر مولد بخار

- بهبود تبخیر دیگ بخار
- افزایش دمش در دیگ

سختی گیر آب



از سختی گیر آب به منظور حذف سختی آب در تاسیسات موتورخانه بیمارستان استفاده می‌شود. میزان سختی آب بر اساس مقدار املاح موجود در آن مانند:

- کلسیم
- منیزیم
- آهن
- منگنز

و برحسب میلی گرم در لیتر بر اساس کربنات کلسیم اندازه گیری می‌شود. یک سختی گیر آب، کلسیم و منیزیم موجود در آب را از طریق فرآیندی با نام تبادل یونی از آب خارج می‌کند. هر چه آب گرم تر باشد، کلسیم و منیزیم بیشتری در تاسیسات موتورخانه بیمارستان رسوب خواهد کرد.

یک سختی گیر آب از سه جزء تشکیل شده است که عبارت‌اند از:

- شیر کنترل که میزان آب عبوری از مخزن مواد معدنی و ورود آن به موتورخانه بیمارستان را اندازه گیری می‌کند.
- مخزن معدنی، محفظه ای است که آب سخت در آن نرم می‌شود.

• مخزن آب نمک که به سیستم سختی گیر در بازسازی کمک می‌کند.
وجود این سه قطعه به منظور حذف مواد معدنی از آب سخت، نظارت بر جریان آب و تمیز کردن دوره ای سیستم از طریق فرآیند بازسازی بسیار حائز اهمیت است.

مخزن کندانس (Condensate) یا میعانات گازی



در سیستم مخزن میعانات گازی یا کندانس، بخار مورد استفاده به عنوان سیال گرمایشی، انرژی گرمایشی خود را در حین چگالش و از طریق روش انتقال انرژی به آب بویلر بخار منتقل می‌کند. این فرآیند باعث افزایش دمای آب در بویلر یا دیگ خواهد شد. در صورت نیاز، اتوماسیون کنترل دما در مخزن میعانات را می‌توان با استفاده از یک شیر ترموستاتیک به دست آورد. آب موجود در داخل مخزن کندانس به وسیله کویل‌های گرمایشی یا با ورود مستقیم بخار، گرم خواهد شد.

مخزن انبساط



مخزن انبساط در تاسیسات موتورخانه بیمارستان، مایع خنک کننده اضافی را جذب می‌کند و فشار اضافی را به حداقل میزان ممکن می‌رساند. مخزن انبساط به حفظ حداقل افزایش فشار در طول انبساط آب گرم کمک می‌کند و به محافظت از سیستم خنک کننده در برابر فشار می‌پردازد. علاوه بر این، مخزن انبساط با توزیع مجدد مایع خنک کننده اضافی در سیستم، تضمین می‌کند که هیچ نوع نشتی وجود نداشته باشد. به منظور جلوگیری از بروز خرابی‌های زودرس در مخزن انبساط، این مخزن باید به صورت سالانه مورد بررسی قرار گیرد.

سیستم لوله کشی و شیرآلات



در موتورخانه یک بیمارستان لوله کشی ها و شیرآلات زیادی وجود دارند که هر کدام از آنها وظیفه خاصی را بر عهده دارند. از فناوری فشار بالا که در سیستم های هیدرولیک به رسمیت شناخته شده اند نیز به صورت گسترده برای نصب لوله های مختلف در موتورخانه بیمارستان استفاده می شود. ساخت و نصب خطوط لوله در اینجا بدون نیاز به جوشکاری و عملیات زمان بر است. استفاده از لوله های دقیق باعث می شود تا الزامات، تا حد امکان به منظور تمیزی سیستم های لوله کشی برآورده شود که عبارت اند از:

- تأمین سوخت موتور
- استفاده از روغن های روان کاری
- آب بندی
- شستشو با فشار بالا
- هوای فشرده
- خنک کننده موتور

تجهیزات تولید آب گرم بهداشتی



مخازن آب گرم بهداشتی (قابل شرب و شستشو) شامل دو جداره یا مخزن کلاف آب گرم مورد نیاز برای آشامیدن و شستشو در بیمارستان در منبعی با نام منبع آب گرم بهداشتی وجود دارند. بخشی از آب گرم تولید شده یا بخار داغ خارج شده از بویلر به وسیله پمپ و لوله کشی به سمت منبع آب گرم بهداشتی فرستاده می‌شود و همزمان یک لوله آب شهری نیز از سوی دیگر وارد این منبع می‌شود. سپس این آب با لوله و پمپ در سرتاسر ساختمان بیمارستان برای مصارف روزانه پمپاژ می‌شود.

سیستم کنترل هوشمند



اصول بهینه سازی مصرف سوخت و انرژی توسط سیستم کنترل هوشمند در موتورخانه بیمارستان، بر مبنای کنترل گرمایش از مبدأ و محل تولید انرژی حرارتی یا همان موتورخانه است. به همین منظور، سنسورهایی در مکان‌های زیر نصب می‌شوند و به سیستم کنترل هوشمند اطلاعات لازم را ارسال خواهند کرد:

- در ضلع شمالی ساختمان (به منظور اندازه گیری دمای محیط در فضای باز)
 - خروجی دیگ آب گرم (به منظور اندازه گیری دمای آب گرم چرخشی)
 - ورودی دیگ آب گرم (برای اندازه گیری دمای آب گرم چرخشی)
 - آب گرم مصرفی (اندازه گیری دمای آب گرم بهداشتی)
- وجود تأسیسات و تجهیزات کنترل هوشمند در موتورخانه بیمارستان دارای مزایای زیر است:
- کنترل گرمایش از منبع و محل تولید گرما
 - تناسب با شرایط بومی و اقلیمی هر منطقه
 - کاهش هزینه‌ها و صرفه جویی در مصرف سوخت در حدود ۴۰ درصد
 - کاهش آلاینده‌های زیست محیطی
 - گرمایش مناسب و وجود آب گرم مصرفی به صورت آنی