



آرایش موتورخانه



مقدمه

محل ساختمان موتورخانه باید به گونه‌ای انتخاب شود که حتی‌الامکان به پرمصرف‌ترین قسمت ساختمان نزدیک باشد. همچنین محل قرارگیری موتورخانه باید به گونه‌ای انتخاب شود که با کمترین دقت و هزینه، بهره‌برداری از آن ممکن باشد، به عبارت دیگر باید مکان موتورخانه کوتاه‌ترین فاصله را با ساختمان مصرف کننده داشته باشد و دسترسی به تجهیزات آن ساده باشد. برای محقق شدن موارد فوق باید معیارهای زیر در طراحی ساختمان موتورخانه مورد توجه قرار گیرد.

ارتفاع موتورخانه

ارتفاع موتورخانه باید به اندازه‌ای باشد که مرتفع‌ترین تجهیزات به راحتی در آن قرار گیرد و در عین حال فضای کافی بالای آن وجود داشته باشد. برخی از استانداردها حداقل فضای بین مرتفع‌ترین دستگاه در موتورخانه تا سقف آن را دو متر پیشنهاد می‌کنند. این ارتفاع اضافی از آن جهت است که امکان حرکت جرثقیل برای نصب دستگاه‌هایی که ممکن است در آینده نصب شوند وجود داشته باشد و در ضمن هوای کافی به راحتی در موتورخانه گردش نماید. به تجربه ثابت شده است که معمولا ارتفاع چهار تا شش متر برای موتورخانه مناسب است.

درب‌های موتورخانه

اندازه درب موتورخانه باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا عبور تجهیزات از آن به راحتی ممکن باشد. اگر قرار است درب موتورخانه در قسمت استقرار بویلرها باشد، باید این درب در محلی که جلوی بویلرهاست نصب شود. بهتر است درب موتورخانه کشویی در نظر گرفته شود.

پنجره‌های موتورخانه

در موتورخانه برای گردش طبیعی هوا و خروج هوای گرم و کثیف که معمولا در بالای موتورخانه و زیر سقف آن جمع می‌شوند، باید در صورت امکان در دیوارهای طولی موتورخانه پنجره نصب نمود. بهترین نوع پنجره، پنجره‌هایی است که در زیر سقف و ارتفاع حداکثر یک متر و به طور نواری در طرفین موتورخانه نصب می‌شود و باید تعدادی از آن‌ها بازشو باشند.

برای حالتی که موتورخانه در طبقات زیر همکف قرار دارد و امکان نصب پنجره به هوای خارج وجود ندارد، از طریق آگزوز فن هوای موتورخانه به بیرون هدایت می‌شود و اگر امکان استفاده از آگزوز فن وجود نداشته باشد در پایین درب موتورخانه یک دریچه جهت گردش هوا تعبیه می‌شود.



کف موتورخانه

معمولا کف موتورخانه از بتون غیر مسلح ساخته می‌شود و بهتراست در محل نصب دیگ‌ها یک شبکه آرماتور نصب گردد. مشخصات و ابعاد شبکه آرماتور با توجه به وزن دیگ‌ها وقتی پر از آب هستند؛ تعیین می‌شود.

دیوارهای موتورخانه

دیوارهای موتورخانه معمولا آجری یا پلاستر سیمان و یا کاشی هستند.

کانال‌های کف موتورخانه

کلیه لوله‌ها غیر از لوله‌های فاضلاب باید در بالای کف و در ارتفاع مناسب نصب شوند. در کف موتورخانه از یک کانال آبرو جهت هدایت و تخلیه آب‌های زائد استفاده خواهد شد. این کانال باید حدود یک درصد شیب داشته باشد و روی آن نیز باید توسط ورق آجدار به ضخامت پنج میلی‌متر پوشانده شود.

فضای لازم در موتورخانه

آرایش یک موتورخانه با رعایت مسائل ایمنی، فنی و در نظر گرفتن فاصله لازم برای تعمیرات و نگهداری و بنا به نظر طراح مشخص می‌شود. به‌طورکلی در یک موتورخانه اجزایی از قبیل بویلرها، چیلرها، منبع ذخیره آبگرم، منبع سوخت روزانه، سختی گیر، منابع انبساط بسته در صورت وجود و تعدادی پمپ قرار می‌گیرد. اگر در موتورخانه‌ای بیش از یک بویلر نصب شود، باید فاصله بین آن‌ها حداقل یک متر باشد. اگر از دیگ‌های لوله‌ای استفاده شود باید در جلوی هر دیگ فاصله آزادی به طول دیگ در نظر گرفته شود تا بتوان درون لوله‌ها را تمیز نمود. فاصله استاندارد بین چیلرها نیز حدود یک متر می‌باشد. سختی گیرها نیز در کنار دیوار خارجی موتورخانه نصب می‌شوند تا تخلیه آب آن‌ها به خارج، از مسیر کوتاهی انجام شود. لوله‌های تخلیه باید درون کانال کف موتورخانه بوده و هرگز نباید در زمین دفن شوند زیرا دستیابی به آن‌ها در هنگام پوسیدگی یا گرفتگی مشکل خواهد شد. منبع ذخیره سوخت نیز در عرض و مجاورت یکی از دیوارهای موتورخانه نصب می‌شود و در هر صورت این منابع نباید در جلو یا پشت دیگ‌ها نصب شوند.

برای این منظور ارتفاع بین کف مخزن ذخیره سوخت تا کف موتورخانه معمولا ۱/۵ متر در نظر گرفته می‌شود. دودکش دیگ را نیز می‌توان به‌طور مستقیم بالا برد و با عبور از سقف به فضای خارج راه داد ولی در این روش به علت انبساط و انقباض فلز دودکش آب‌بندی سقف به مرور زمان از دود مشکل بوده و سقف نیز به علت نشستن دوده کثیف می‌شود. روش مناسب جهت نصب دودکش خروج آن از دیوار پشت دیگ و سپس اتصال به لوله قائم می‌باشد. برای هر دیگ باید دودکش مستقل و مجزا در نظر گرفته شود تا خروج دود از بویلرها دچار اشکال نشود. پس از تهیه نقشه مقدماتی آرایش موتورخانه می‌توان ابعاد آن را به دست آورد و سپس لوله‌کشی بین تجهیزات را ترسیم نمود. در نقشه لوله‌کشی موتورخانه علاوه بر لوله‌کشی بین کلیه تجهیزات



باید در همان نقشه یا نقشه‌های جداگانه لوله‌کشی اختصاصی مربوط به هریک از تجهیزات را به صورت مستقل نشان داد.

هوای لازم برای موتورخانه

مقدار هوای لازم برای موتورخانه جهت احتراق سوخت‌ها به ظرفیت حرارتی دیگ بستگی دارد. معمولاً مقدار این هوا برای کیلو وات ظرفیت حرارتی دیگ $0/5$ لیتر در ثانیه در نظر گرفته می‌شود که باید به صورت طبیعی و از طریق شبکه‌های تعبیه شده بر روی درب یا پنجره موتورخانه و یا دریچه ورود هوا تامین شود. سرعت ورود این مقدار هوا به موتورخانه نیز باید بین یک تا ۲ متر بر ثانیه باشد که در این صورت می‌توان به طور تجربی به ازای هر مگاوات ظرفیت حرارتی دیگ، $0/6$ مترمربع سطح مفید برای دریچه هوای ورودی در نظر گرفت. هوای مورد نیاز جهت تهویه موتورخانه و جلوگیری از بیش از حد گرم شدن آن نیز برابر با مقدار هوای لازم جهت احتراق سوخت است و سطح لازم برای دریچه‌های ورودی نیز برابر سطح دریچه‌های هوای ورودی جهت احتراق است. بنابراین سطح مفید دریچه ورود هوا به موتورخانه برابر $1/2$ متر مربع به ازای هر مگاوات ظرفیت حرارتی دیگ‌های موجود در موتورخانه است. دریچه‌های ورودی هوا به موتورخانه باید در سطح پایین و نزدیک کف کار شده و دریچه‌های لازم جهت خروج هوای تهویه و اگزاست آن‌ها باید در نزدیکی سقف موتورخانه نصب شوند. سطح دریچه‌های خروج هوا نصف سطح دریچه‌های ورودی هوا خواهد بود.

نکات اجرایی موتورخانه تاسیسات مکانیکی

- ۱- برای جلوگیری از نفوذ هوا به سیستم باید منبع انبساط به خط مکش پمپ متصل شود.
- ۲- محل نصب منبع انبساط باز باید حداقل ۱ متر بالاتر از بالاترین مبدل حرارتی باشد در صورتیکه که منبع انبساط بسته را در هر نقطه می‌توان نصب نمود.
- ۳- چنانچه از دو یا چند منبع آبگرم در موتورخانه استفاده می‌شود، می‌توان آن‌ها را به صورت سری یا موازی به هم متصل نمود. در حالت اتصال سری پس از تغذیه منبع اول به‌عنوان آب سرد ورودی به منبع دوم بوده و لوله برگشت آبگرم مصرفی به منبع دوم متصل می‌شود. در اتصال موازی منابع آب گرم به یکدیگر، پس از استقرار آن‌ها کلیه اتصالات مطابق معمول از یک لوله اصلی انشعاب می‌گیرند و هر منبع به طور مستقل عمل می‌کند.
- ۴- اگر محل نصب منبع سوخت دورتر از موتورخانه باشد باید از منبع سوخت روزانه مناسب موتورخانه شود.
- ۵- عایق کاری لوله‌ها در موتورخانه‌ها، رایزرها و مسیرهای افقی باید با توجه به قطر لوله‌ها، دمای محیط و دمای سیال داخل لوله به گونه‌ای باشد تا تلفات حرارتی به حداقل برسد. برای این منظور معمولاً عایق کاری



- لوله‌ها تا قطر با پشم شیشه به ضمانت یک اینچ و لوله‌های به قطر و بالاتر با پشم شیشه به ضخامت دو اینچ انجام می‌شود. به جای پشم شیشه می‌توان از عایق‌هایی نظیر استفاده نمود.
- ۶- جهت عایق‌کاری لوله‌های رو کار با قطر زیاد نظیر لوله‌های دودکش از روکش‌های گچی با پوشش ورق فولادی یا آلومینیومی استفاده می‌شود.
- ۷- برای شناسایی سریع لوله‌ها؛ معمولا لوله‌های رفت آبگرم را با رنگ قرمز، لوله‌های برگشت آبگرم را با رنگ نارنجی، لوله‌های آب سرد را با رنگ آبی پررنگ، لوله‌های هوا را با رنگ آبی کم رنگ و لوله‌های گاز را با رنگ زرد مشخص می‌نمایند.
- ۸- کلیه منابع آب گرم و انبساط توسط عایق پشم شیشه با روکش متقال و ماستیک پوشانده شده و سپس روی آن‌ها رنگ روغن زده می‌شود.
- ۹- موتورخانه باید دارای فضای کافی جهت استقرار و نصب تجهیزات مورد نیاز باشد.
- ۱۰- موتورخانه باید دارای معابر بدون مانع باشد به طوری که عبور دستگاه‌ها از آن ممکن باشد.
- ۱۱- حتی‌الامکان باید موتورخانه را در پایین‌ترین نقطه ساختمان قرار داد تا بتوان لوله‌ها را با شیب استاندارد روی کلکتور مونتاز نمود.
- ۱۲- موتورخانه باید دارای روشنایی دائمی باشد و کلید چراغ آن باید به محل درب ورودی نزدیک باشد. بهتر است کلید روشنایی‌ها در بیرون از موتورخانه قرار گیرد.
- ۱۳- حداقل ارتفاع فونداسیون دستگاه‌هایی نظیر بویلر، منابع و پمپ‌ها که روی کف موتورخانه نصب می‌شوند، ۱۰ سانتی‌متر است.
- ۱۴- وزن فونداسیون باید حداقل ۱/۵ برابر وزن دستگاهی باشد که روی آن قرار می‌گیرد و فونداسیون دستگاه‌هایی که ارتعاش دارند حتما باید با بتون مسلح ساخته شوند.
- ۱۵- موتورخانه باید تهویه مناسب داشته باشد یعنی یا باید به فضای آزاد راه داشته باشد و یا در آن آگزوز فن با ظرفیت مناسب نصب شود.
- ۱۶- موتورخانه باید دارای آب سرد و برق با آمپر کافی باشد.
- ۱۷- در صورت امکان بهتر است موتورخانه دارای چاه مجزا باشد ولی در هر شرایطی باید کف شور داشته باشد.
- ۱۸- کلیه شیرآلات داخل موتورخانه باید نام‌گذاری و مشخص شوند.
- ۱۹- موتورخانه باید دارای کپسول آتش‌نشانی مناسب باشد که در کنار درب ورودی نصب می‌شود.