



✱ رادیاتورهای فولادی و ساختمان آنها
✱ رادیاتورهای آلومینیومی و ساختمان آنها
✱ رادیاتورهای چدنی و ساختمان آنها

✱ یونیت هیتر و ساختمان آن
✱ انواع یونیت هیتر
✱ کاربرد یونیت هیتر

✱ فن کویل و ساختمان آن
✱ اجزای فن کویل
✱ انواع فن کویل

✱ صرفه جویی در انرژی

دستگاه‌های پخش کننده گرما

دستگاه‌های پخش کننده گرما

برای جبران اتلاف گرمایی ساختمان از دستگاه‌های

پخش کننده گرما استفاده می‌شود.

سیال گرم درون دستگاه‌های پخش کننده گرما شامل

آب گرم، آب داغ و بخار آب است.

انواع دستگاه‌های پخش کننده گرما

۱- رادیاتور ۲- کنوکتور ۳- یونیت هیتر ۴- فن کویل

انواع رادیاتورها از نظر جنس

۱- چدنی ۲- فولادی ۳- آلومینیومی

رادیاتور چدنی

به صورت پره‌ای ساخته می‌شوند. رادیاتور چدنی در مقابل

زنگ زدگی از رادیاتور فولادی مقاوم‌تر است. رادیاتور چدنی

دارای وزن زیاد است و احتمال شکستگی در آن‌ها زیاد است.

کاربرد رادیاتور چدنی بسیار کم و غیر متداول است.

رادیاتور فولادی

به صورت بلوک‌های چند پره‌ای از ورق آهن به ضخامت

1/25 mm ساخته می‌شوند. اتصال پره‌ها در کارخانه انجام

می‌شود. رادیاتور فولادی به طور معمول دارای پهنای

۱۵۰ و ۲۰۰ میلی‌متر و ارتفاع ۳۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ میلی‌متر

می‌باشند. مدل ۲۰۰×۵۰۰ متداول‌تر است.

در مدل ۲۰۰×۵۰۰ عدد ۲۰۰ پهنای پره‌ها برحسب

میلی‌متر و عدد ۵۰۰ ارتفاع محور تا محور لوله‌های رفت و

برگشت آب گرم رادیاتور برحسب میلی‌متر است.

پرسش: پهنای پره‌های رادیاتور فولادی مدل

۱۵۰×۵۰۰ و ۲۰۰×۳۰۰ را برحسب سانتی‌متر بنویسید.

رادیاتور آلومینیومی

به صورت پره‌ای تولید می‌شود. پره‌های رادیاتور

آلومینیومی به وسیله مغزی‌های راست گرد، چپ گرد

به هم متصل می‌شوند. رادیاتور آلومینیومی در بلوک‌های ۵،

۷ و ۱۰ پره در بازار موجود است.

شیر رادیاتور

برای قطع و وصل جریان آب گرم ورودی به رادیاتور

و یا تنظیم مقدار جریان (دبی) آب گرم از شیر رادیاتور

استفاده می‌شود. شیر رادیاتور از نوع کف فلزی (بشقابی)

زاویه‌ای است.

شیر رادیاتور ترموستاتیکی

در اثر افزایش دمای اتاق مقدار جریان آب گرم ورودی

به رادیاتور را کم می‌کند و با کاهش دمای هوای داخل

دبی آب گرم ورودی را بیش‌تر می‌کند.

قسمت حساس در برابر دمای این شیرها به صورت

فانوسه‌ای (آکاردئونی) است که با گازی پر شده است.

این گاز در برابر تغییرات دما حساس است. شیر

ترموستاتیکی را شیر خودکار گرمایی نیز می‌نامند.

شیر هواگیری رادیاتور

برای تخلیه هوای جمع شده در قسمت بالای پره‌های

رادیاتور مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شیر در دو نوع

دستی و خودکار (اتوماتیک) تولید می‌شود.

گرانی، آب بندی نکردن و چکه کردن از معایب شیر

هواگیری خودکار است.

پرسش: به چه علت باید هوای داخل پره‌های رادیاتور

را تخلیه کنیم؟

زانو قفلی رادیاتور

شیری است که علاوه بر قطع و وصل جریان آب

گرم خروجی از رادیاتور، میزان آب خروجی را نیز تنظیم

می‌کند. وجود این شیر باعث می‌شود که بتوان در زمان

جدا نمودن رادیاتور از سیستم لوله کشی آن را قطع نمود.

تمرین: تلفات گرمایی از اتاقی 2520 W است. اگر توان گرمایی یک متر مربع از رادیاتور فولادی 504 W باشد، سطح گرمایی رادیاتور این اتاق را محاسبه کنید.

حل:

$$A = \frac{H}{H_R} \quad H = 2520\text{ W} \quad H_R = 504 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$A = \frac{2520 \cdot \frac{\text{W}}{1}}{504 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} = 5 \frac{\text{W} \cdot \text{m}^2}{\text{W}} = 5 \text{ m}^2$$

این اتاق به 5 متر مربع رادیاتور فولادی نیاز دارد.

محاسبه توان گرمایی یک متر مربع رادیاتور

توان گرمایی رادیاتور را می‌توانیم از رابطه $H = U \cdot A \cdot \Delta t$ محاسبه کنیم. اگر به جای A (سطح رادیاتور) 1 m^2 را قرار دهیم، توان گرمایی بدست آمده برای یک متر مربع رادیاتور است.

Δt اختلاف دمای هوای داخل با دمای رادیاتور می‌باشد. همان‌طور که می‌دانیم دمای آب ورودی به رادیاتور بیشتر از دمای آب خروجی از رادیاتور است بنابراین باید دمای متوسط آب داخل رادیاتور را به دست آورده و در فرمول قرار دهیم.

دمای متوسط (t_m) آب داخل رادیاتور برابر است با:

$$t_m = \frac{\text{دمای آب گرم} + \text{دمای آب گرم خروجی}}{2} = \frac{t_R + t_S}{2}$$

تمرین: دمای متوسط آب رادیاتوری را که دمای آب ورودی به آن 70°C و دمای آب خروجی 60°C باشد، محاسبه کنید.

حل:

$$t_m = \frac{t_S + t_R}{2} = \frac{70 + 60}{2} = \frac{130}{2} = 65^\circ\text{C}$$

تحقیق: در مورد انواع رادیاتور، شیر رادیاتور دستی و خودکار به صورت اینترنتی تحقیق کرده و مشخصات فنی این تجهیزات را در کارخانه‌های مختلف مورد بررسی قرار دهید.

محاسبه سطح گرمایی و تعداد پره‌های مورد

نیاز رادیاتور

رادیاتوری را که در یک اتاق نصب می‌کنیم باید تلفات گرمایی آن اتاق را جبران کند یعنی تلفات گرمایی اتاق و توان گرمایی رادیاتور آن اتاق با هم باید برابر باشد.

تمرین: تلفات گرمایی اتاقی $1500 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ است. توان گرمایی رادیاتور این اتاق چند $\frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ و چند وات باید باشد؟

حل:

$1500 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} = \text{توان گرمایی رادیاتور} = \text{تلفات گرمایی اتاق}$

در تمرین توان گرمایی رادیاتور بر حسب وات نیز خواسته شده است پس باید $1500 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ را به وات تبدیل کنیم. هر کیلوکالری بر ساعت برابر با $1/16$ وات است.

$$1 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} = 1/16 \text{ W} \quad 1500 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} = ? \text{ W}$$

$$1500 \times 1/16 = 1740 \text{ W}$$

برای انتخاب رادیاتور اتاق باید سطح گرمایی رادیاتور

یا تعداد پره‌های رادیاتور را بدست آوریم.

اگر توان گرمایی یک متر مربع از رادیاتور مورد نظرمان را داشته باشیم، می‌توانیم با رابطه $A = \frac{H}{H_R}$ سطح گرمایی رادیاتور را محاسبه کنیم.

در این رابطه H تلفات گرمایی اتاق و H_R توان گرمایی یک متر مربع رادیاتور است (H و H_R باید با یک واحد مثلاً هر دو وات یا هر دو بر حسب کیلوکالری بر ساعت در رابطه قرار داده شوند)

A سطح گرمایی رادیاتور مورد نیاز آن اتاق بر حسب متر مربع است.

نکته: کارخانجات تولید کننده رادیاتور معمولاً Δt_m را 60°C در نظر می‌گیرند و براساس آن جدول‌های مشخصات فنی رادیاتور را تهیه و تنظیم می‌کنند.

تمرین: اتلاف گرمایی از کلاس درسی 11970W می‌باشد. اگر برای این کلاس از رادیاتور فولادی که دمای آب گرم ورودی به آن 80°C و دمای آب گرم خروجی آن 70°C باشد، استفاده کنیم، سطح گرمایی این رادیاتور چند متر مربع است؟

$$A = \frac{H}{H_R} \quad H = 11970\text{W} \quad \text{حل:}$$

$$H_R = U \cdot A \left(\frac{t_S + t_R}{2} - t_i \right)$$

$$U = 8/4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}} \quad A = 1\text{m}^2$$

$$t_S = 80^\circ\text{C} \quad t_R = 70^\circ\text{C}$$

$$t_i = 18^\circ\text{C} \text{ کلاس}$$

$$H_R = 8/4 \times 1 \left(\frac{80 + 70}{2} - 18 \right) = 8/4 \left(\frac{150}{2} - 18 \right)$$

$$= 8/4 (75 - 18) = 8/4 \times 57 \quad H_R$$

$$H_R = 478/8 \text{ W} \quad A = \frac{11970}{478/8} = 25\text{m}^2$$

تاکنون سطح گرمایی رادیاتور مورد نیاز را محاسبه کرده‌ایم. اگر توان گرمایی یک پره از رادیاتور را داشته باشیم می‌توانیم تعداد پره‌های مورد نیاز رادیاتور را بدست آوریم.

$$\text{تعداد پره‌های رادیاتور} = \frac{\text{تلفات گرمایی اتاق}}{\text{توان گرمایی یک پره}}$$

تمرین: دمای هوای داخل اتاقی 20°C و دمای آب ورودی به رادیاتور 80°C و دمای خروجی از آن 60°C می‌باشد اختلاف دمای بین هوای اتاق و آب رادیاتور چند درجه سلسیوس است؟

حل: دمای اتاق - دمای متوسط آب رادیاتور = اختلاف دمای آب رادیاتور با هوای اتاق

$$\Delta t_m = t_m - t_i = \frac{t_S + t_R}{2} - t_i \quad t_i = 20^\circ\text{C}$$

$$t_S = 80^\circ\text{C} \quad t_R = 60^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_m = \frac{80 + 60}{2} - 20 = \frac{140}{2} - 20 = 70 - 20 = 50^\circ\text{C}$$

تذکر: ضریب کلی انتقال گرما برای رادیاتور فولادی $8/4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{K}}$ می‌باشد.

تحقیق: مقدار U رادیاتور آلومینیومی چقدر است؟

تمرین: توان گرمایی یک متر مربع از رادیاتور فولادی که دمای آب گرم ورودی آن 90°C و دمای آب گرم خروجی 70°C و دمای هوای داخل 20°C باشد را محاسبه کنید.

$$H = U \cdot A \cdot \Delta t_m \quad U = 8/4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{K}} \quad A = 1\text{m}^2$$

$$\Delta t_m = \frac{t_S + t_R}{2} - t_i \quad t_S = 90^\circ\text{C} \quad t_R = 70^\circ\text{C}$$

$$t_i = 20^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_m = \frac{90 + 70}{2} - 20 = \frac{160}{2} - 20 = 80 - 20 = 60^\circ\text{C}$$

$$H = 8/4 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{K}} \times 1\text{m}^2 \times 60^\circ\text{C} = 50.4\text{W}$$

توان گرمایی یک پره رادیاتور مدل ۱۵۰×۳۰۰ برابر


$$۶۰ \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \text{ یا } ۲۴۰ \frac{\text{Btu}}{\text{hr}} \text{ و سطح گرمایی آن } ۰/۱۳ \text{ m}^2 \text{ است.}$$

در ادامه‌ی جدول و ردیف‌های بعدی همین مشخصات برای تعداد پره‌های بیش‌تر ارائه شده است.

در آخرین ردیف جدول مشخصات رادیاتور ۴۰ پره آمده است که طول آن ۱۸۰۰ mm معادل $۱/۸ \text{ m}$ می‌باشد و توان گرمایی مدل‌های مختلف آن در ستون‌های بعدی ارائه شده است.

در جدول ۲-۴ کتاب تاسیسات حرارتی مشخصات رادیاتور فولادی در سه مدل دیگر ۲۰۰×۶۰۰ ، ۲۰۰×۵۰۰ و ۲۰۰×۳۰۰ را مشاهده می‌کنید.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، توان گرمایی این رادیاتورها براساس $\Delta t_m = ۶۰^\circ \text{C}$ تعیین شده است.

تمرین:  اتلاف گرمایی از اتاقی $۲۴۳۵ \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ است. تعداد پره‌های رادیاتور فولادی مدل ۲۰۰×۵۰۰ را برای این اتاق بدست آورید.

با مراجعه به جدول ۲-۴ کتاب تاسیسات حرارتی و در ستون مدل ۲۰۰×۵۰۰ مشاهده می‌شود که توان گرمایی هر پره از این رادیاتور $۱۱۰ \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ است در نتیجه خواهیم داشت:

$$H = ۲۴۳۵ \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \text{ اتاق}$$

$$H = ۱۱۰ \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \text{ یک پره} \quad ۲۴۳۵ \div ۱۱۰ = ۲۲/۱۳$$

تعداد پره‌های مورد نیاز برای جبران اتلاف گرمایی این اتاق ۲۲ پره است.


روش دیگر تعیین تعداد پره‌های رادیاتور بدین صورت می‌باشد که در جدول و در زیر ستون مدل ۲۰۰×۵۰۰ و در زیر ستون $\frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ به سمت پایین رفته و عدد تلفات گرمایی

تمرین:  تلفات گرمایی از فروشگاه ۲۲۵۰ W است.

اگر بار گرمایی یک پره رادیاتور فولادی مدل ۲۰۰×۵۰۰ برابر ۱۲۵ W باشد، رادیاتور این فروشگاه چند پره نیاز دارد؟
حل:

$$H = ۱۲۵ \text{ W یک پره} \quad H = ۲۲۵۰ \text{ W فروشگاه}$$

$$\text{تعداد پره} = \frac{H \text{ فروشگاه}}{H \text{ یک پره}} = \frac{۲۲۵۰}{۱۲۵} = \frac{۴۵۰}{۲۵} = \frac{۹۰}{۵} = \frac{۱۸}{۱} = ۱۸$$

تمرین:  اگر در تمرین قبل از رادیاتور آلومینیومی که هر پره‌ی آن ۱۵۰ وات بار گرمایی دارد، استفاده کنیم، تعداد پره‌های آن را بدست آورید.
حل:

$$\text{تعداد پره} = \frac{H \text{ فروشگاه}}{H \text{ یک پره}} = \frac{۲۲۵۰}{۱۵۰} = \frac{۲۲۵}{۱۵} = ۱۵$$

انتخاب رادیاتور

کارخانه‌های تولیدکننده رادیاتور مشخصات فنی رادیاتورهای تولیدی خود را معمولاً در جدول‌هایی ارائه می‌کنند.

این مشخصات شامل توان گرمایی هر پره، سطح حرارتی هر پره، ابعاد پره‌های رادیاتور، جرم هر پره، حجم آب‌گیری هر پره و ... می‌باشد. در جدول ۱-۴ کتاب اصلی مشخصات فنی رادیاتور فولادی یکی از شرکت‌ها را مشاهده می‌کنید.

یک پره از این رادیاتور دارای طول ۴۵ mm می‌باشد و توان گرمایی آن برای مدل ۱۵۰×۶۰۰ معادل $۱۰۰ \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ یا $۳۹۵ \frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$ و سطح گرمایی آن $۰/۲۳ \text{ m}^2$ می‌باشد.

توان گرمایی یک پره رادیاتور مدل ۱۵۰×۵۰۰ برابر $۹۰ \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ یا $۳۴۵ \frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$ و سطح گرمایی آن $۰/۲ \text{ m}^2$ است.

تمرین: ظرفیت گرمایی ۲۰ پره رادیاتور فولادی مدل ۱۵۰×۵۰۰ برابر چند $\frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$ است؟

حل: به جدول ۱-۴ کتاب تاسیسات حرارتی مراجعه می‌کنیم. در ستون تعداد پره عدد ۲۰ را پیدا کرده و به سمت راست جدول در همین ردیف حرکت می‌کنیم و در زیر ستون ۱۵۰×۵۰۰ توان گرمایی رادیاتور را بر حسب $\frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$ می‌خوانیم که برابر ۶۹۴۰ است.

نکته: $\frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$ (بی تی یو بر ساعت) یکی از واحدهای ظرفیت (توان) گرمایی در سیستم اندازه‌گیری انگلیسی است. هر کیلوکالری برابر ۴ Btu است و در نتیجه هر $\frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ هم برابر $\frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$ ۴ است یعنی کیلوکالری ۴ برابر Btu می‌باشد.

$$1 \text{ kcal} = 4 \text{ Btu}$$

$$1 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} = 4 \frac{\text{Btu}}{\text{hr}}$$

در جدول شکل ۶-۴ کتاب اصلی مشخصات رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر و در جدول شکل ۷-۴ کتاب اصلی مشخصات رادیاتور آلومینیومی مدل تمپو ارائه شده است. مدل ترموکالر و تمپو مربوط به یکی از کارخانجات تولید کننده رادیاتور است.

اتاق یعنی ۲۴۳۵ را جستجو می‌کنیم. بعد از پیدا کردن این عدد به سمت چپ جدول حرکت می‌کنیم تا تعداد پره‌ها بدست آید که در این تمرین ۲۲ پره است.

تمرین: در اتاقی یک بلوک رادیاتور ۲۰ پره فولادی مدل ۲۰۰×۶۰۰ نصب شده است، تلفات گرمایی این اتاق چند وات است؟ اگر $\Delta t_m = 60^\circ \text{C}$ باشد.

تلفات گرمایی اتاق و توان گرمایی رادیاتور با هم برابر هستند با مراجعه به جدول ۲-۴ کتاب اصلی در ستون تعداد پره، عدد ۲۰ را انتخاب می‌کنیم و سپس به سمت راست حرکت می‌کنیم تا زیر مدل ۲۰۰×۶۰۰ توان گرمایی را بر حسب $\frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ بدست آوریم که برابر $2520 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ می‌باشد و سپس باید آن را به وات تبدیل کنیم.

$$H = 2520 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \quad 1 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} = 1/16 \text{ W}$$

$$2520 \times 1/16 = 2923/2 \text{ W}$$

تمرین: سطح گرمایی مورد نیاز رادیاتور اتاقی $6/5 \text{ m}^2$ است. برای تأمین گرمای این اتاق به چند پره رادیاتور فولادی ۲۰۰×۵۰۰ نیاز است؟

با مراجعه به جدول ۲-۴ کتاب تاسیسات حرارتی زیر ستون مدل ۲۰۰×۵۰۰ سطح گرمایی یک پره از این رادیاتور $0/26 \text{ m}^2$ است پس برای $6/5 \text{ m}^2$ خواهیم داشت:

$$25 = 6/5 \text{ m}^2 \div 0/26 \text{ m}^2 = \text{تعداد پره}$$

روش دیگر اینکه در زیر ستون سطح گرمایی رادیاتور مدل ۲۰۰×۵۰۰ به سمت پایین رفته و عدد $6/5 \text{ m}^2$ را جستجو می‌کنیم. با پیدا کردن عدد $6/5$ به سمت چپ حرکت کرده و در ستون تعداد پره به عدد ۲۵ می‌رسیم یعنی $6/5$ متر مربع رادیاتور ۲۰۰×۵۰۰ برابر ۲۵ پره است.

تمرین: با مراجعه به جدول شکل‌های ۴-۶ و ۴-۷ کتاب اصلی جدول زیر را کامل کنید.

مقدار	مشخصات
$\frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$	توان گرمایی یک پره رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر
mm	فاصله مرکز تا مرکز لوله رفت و برگشت رادیاتور مدل ترموکالر
kg	جرم یک پره رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر
Liter	حجم آبگیری یک پره از رادیاتور آلومینیومی مدل تمپو ۵۰۰
Watt	توان گرمایی یک پره رادیاتور آلومینیومی مدل تمپو ۶۰۰
mm	پهنای رادیاتور آلومینیومی مدل تمپو
mm	فاصله رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر و تمپو از دیوار محل نصب

می‌کنیم، تعداد پره‌های رادیاتور بدست می‌آید.
 $15 = 2430 \div 162$ = تعداد پره

تمرین: در دفتر اداره‌ای دو دستگاه رادیاتور ۲۲ مدل ۶۰۰ تمپو نصب شده است، اتلاف گرمایی این دفتر چند وات است؟ اگر $\Delta t_m = 60^\circ\text{C}$ فرض شود.

حل: به جدول شکل ۴-۶ کتاب اصلی مراجعه می‌کنیم. هر پره رادیاتور ۶۰۰ تمپو ۱۹۴ وات توان گرمایی دارد. در این دفتر ۲ رادیاتور ۲۲ پره‌ای نصب است پس تعداد پره‌ها ۴۴ پره است و در نتیجه خواهیم داشت:

$$44 = 2 \times 22 = \text{تعداد پره‌ها} \quad H = 194\text{W} \text{ یک پره}$$

$$8536\text{W} = 44 \times 194 = \text{توان گرمایی دو رادیاتور}$$

تلفات گرمایی با توان گرمایی رادیاتورها برابر است.

تمرین: تلفات گرمایی اتاقی ۱۷۴۰W است. این اتاق به چند پره رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر نیاز دارد؟

حل: به جدول شکل ۴-۶ کتاب اصلی مراجعه می‌کنیم. توان گرمایی یک پره رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر ۱۴۵W است پس برای ۱۷۴۰W گرما تعداد پره‌ها عبارت است از:

$$12 = 1740 \div 145 = \text{تعداد پره}$$

تمرین: اتلاف گرمایی از اتاقی ۲۴۳۰W است. تعداد پره‌های رادیاتور آلومینیومی مدل تمپو ۵۰۰ مناسب برای این اتاق را بدست آورید.

حل: به جدول شکل ۴-۶ کتاب تاسیسات حرارتی مراجعه می‌کنیم در ردیف دوم جدول، مشخصات مدل ۵۰۰ تمپو را مشاهده می‌کنیم. هر پره از این رادیاتور ۱۶۲ وات توان گرمایی دارد.

تلفات گرمایی اتاق را بر توان گرمایی یک پره تقسیم



تمرین: در سالن اجتماعات هنرستانی ۱۲۰ پره رادیاتور فولادی مدل ۲۰۰×۵۰۰ نصب شده است. برای جایگزینی این رادیاتورها با رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر به چند پره رادیاتور نیاز داریم. حل: ابتدا توان گرمایی رادیاتورهای فولادی موجود را باید محاسبه کنیم.

به جدول ۲-۴ کتاب تاسیسات حرارتی مراجعه می‌کنیم و توان گرمایی یک پره رادیاتور فولادی مدل ۲۰۰×۵۰۰ را بدست می‌آوریم که برابر $110 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ است.

اگر تعداد پره‌ها را در قدرت هر پره ضرب کنیم توان گرمایی تمام رادیاتورها بدست می‌آید که برابر است با:

$$H = 110 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \text{ هر پره } 120 = \text{تعداد پره}$$

$$H = 120 \times 110 = 13200 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \text{ کل رادیاتور}$$

برای محاسبه تعداد پره‌های رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر به جدول شکل ۶-۴ کتاب تاسیسات حرارتی مراجعه می‌کنیم و قدرت هر پره را برحسب $\frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ بدست می‌آوریم که برابر $125 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ است.

کل تلفات گرمایی محاسبه شده برابر $13200 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$ می‌باشد پس تعداد پره‌ها عبارت است از:

$$H = 13200 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}}$$

$$H = 125 \frac{\text{kcal}}{\text{hr}} \text{ یک پره رادیاتور آلومینیومی}$$

$$106 \approx 105/6 = 13200 \div 125 = \text{تعداد پره}$$

برای جایگزینی ۱۲۰ پره رادیاتور فولادی این سالن به ۱۰۶ پره رادیاتور آلومینیومی مدل ترموکالر نیاز داریم.

یونیت هیتر و ساختمان آن

از یونیت هیتر (واحد گرم کننده) برای گرم کردن فضاهای بزرگ مانند سالن‌های سرپوشیده ورزشی، سالن‌های کارخانجات و ... استفاده می‌شود. حامل انرژی گرمایی در یونیت هیترها نیز آب گرم، آب داغ و بخار است.

اجزای یونیت هیتر

۱- کویل ۲- پروانه یا فن ۳- پره‌های جهت‌دهنده هوا ۴- کابینت یا محفظه

انواع کویل یونیت هیتر

صاف، مکعبی و گرد یا دایره‌ای. فن‌های یونیت هیتر بر دو نوع ملخی (پنکه‌ای) و سانتری‌فوژ (گریز از مرکز) می‌باشد.

انواع یونیت هیتر از نظر واسطه و انرژی گرمایی:

۱- آبی ۲- بخار آبی ۳- برقی

انواع یونیت هیتر از نظر محل نصب

۱- سقفی (آویزی) ۲- دیواری

دلایل استفاده از یونیت هیتر

۱- توان گرمایی زیاد
۲- توزیع بهتر هوای گرم
۳- سرعت زیاد در گرم کردن فضا
۴- جاگیری کم (در بالای دیوار یا زیر سقف نصب می‌شود)

یونیت هیتر در ساختمان‌های مسکونی و در محل‌هایی که شکل ظاهری و نداشتن سر و صدا اهمیت دارد نصب نمی‌شود.

فن کویل و ساختمان آن

اجزای فن کویل

۱- فن یا پروانه از نوع سانتری‌فوژ ۲- الکتروموتور با یک یا دو محور ۳- کویل مسی با پره‌ها (فین) ۴- فیلتر از نوع خشک قابل شست و شو ۵- کلید سلکتوری ۴ حالت ۶- تشک یا سینی جمع‌آوری آب ۷- کابینت

انواع فن کویل از نظر مقدار هوادهی

قدرت هوادهی فن کویل‌ها را معمولاً با واحد CFM (فوت مکعب در دقیقه، $\frac{ft^3}{min}$) نشان می‌دهند و در بازار قدرت هوادهی فن کویل‌ها را مدل فن کویل می‌دانند مثلاً فن کویل مدل ۳۰۰ یعنی مقدار هوادهی آن ۳۰۰ فوت مکعب در دقیقه است به عبارت دیگر در هر دقیقه ۳۰۰ فوت مکعب هوا از روی کویل آن عبور کرده و وارد اتاق می‌شود. مدل‌های فن کویل عبارت است از: ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰

فن کویل‌ها با قدرت هوادهی بیش‌تر دارای تعداد فن بیش‌تری نیز هستند بطور مثال فن کویل مدل ۱۲۰۰ دارای ۲ الکتروموتور و ۴ فن است ولی مدل ۳۰۰ دارای یک الکتروموتور و یک فن است.

درون کویل فن کویل در زمستان آب گرم جریان دارد و سطح کویل و پره‌های روی کویل گرم می‌شوند. در زیر کویل پروانه یا فن قرار دارد که با حرکت الکتروموتور به گردش در می‌آید و هوای اتاق و هوای تازه را از روی کویل عبور می‌دهد. هوای عبوری از روی کویل گرم شده و از طریق دریچه‌های روی بدنه به داخل اتاق پرتاب می‌گردد. در تابستان آب سرد درون کویل جریان داشته و باعث می‌شود هوای عبوری از روی کویل سرد شده و در داخل اتاق جریان یابد. با عبور هوای اتاق و هوای تازه از روی کویل سرد بخار آب موجود در هوا بر روی کویل تقطیر می‌شود. (مانند عرق کردن پارچ آب یخ در تابستان) آب حاصل از تقطیر به درون تشتک فن کویل می‌ریزد و از طریق لوله‌ی تخلیه درین به خارج از ساختمان هدایت می‌شود. به فن کویل‌ها سه لوله متصل می‌شود:

۱- لوله ورود آب گرم یا آب سرد

۲- لوله خروج آب گرم یا آب سرد

۳- لوله‌ی تخلیه یا درین



انواع یونیت هیتر

تمرین: قدرت هوادهی فن کویل مدل ۶۰۰ چند



متر مکعب در ساعت است؟

$$\text{مقدار هوادهی فن کویل} = ۶۰۰ \frac{\text{ft}^3}{\text{min}}$$

$$۱ \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} = ۰/۵۸۸ \frac{\text{ft}^3}{\text{min}} \quad ۶۰۰ \frac{\text{ft}^3}{\text{min}} = ? \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

$$۶۰۰ \div ۰/۵۸۸ = ۱۰۲۰/۴ \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

فن کویل مدل ۶۰۰ دارای قدرت هوادهی $۶۰۰ \frac{\text{ft}^3}{\text{min}}$ یا $۱۰۲۰/۴ \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$ است.

نکته: هر متر مکعب برابر $۳۵/۲۸ \text{ ft}^3$ است در نتیجه



برای تبدیل $\frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$ به $\frac{\text{ft}^3}{\text{min}}$ به این صورت عمل می‌کنیم.

$$۱ \text{ m} = ۳/۲۸ \text{ ft}$$

$$(۱ \text{ m})^3 = (۳/۲۸ \text{ ft})^3 \quad ۱^3 \text{ m}^3 = ۳/۲۸ \times ۳/۲۸ \times ۳/۲۸ \text{ ft}^3$$

$$۱ \text{ m}^3 = ۳۵/۲۸ \text{ ft}^3 \quad ۱ \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} = ? \frac{\text{ft}^3}{\text{min}}$$

$$۱ \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} = \frac{۳۵/۲۸ \text{ ft}^3}{۶۰ \text{ min}} = \frac{۳۵/۲۸}{۶۰} \frac{\text{ft}^3}{\text{min}}$$

$$۱ \frac{\text{m}^3}{\text{hr}} = ۰/۵۸۸ \frac{\text{ft}^3}{\text{min}} = ۰/۵۸۸ \text{ cfm}$$

صرفه‌جویی در مصرف انرژی دستگاه‌های

پخش‌کننده گرما

در زمان‌هایی که نیاز به گرم بودن اتاق‌ها نمی‌باشد مانند مواقعی که به مدت زیاد در محل حضور نداریم یا در ایامی که به مسافرت می‌رویم باید شیر رادیاتور را ببندیم، با بستن شیر رادیاتورهای آب گرم به رادیاتورهای وارد نمی‌شود در نتیجه آب گرمی که در دیگ تولید می‌شود تبادل حرارت با هوای اتاق انجام نمی‌دهد در نتیجه مشعل دیگر زودتر خاموش شده و مدت زمان زیادی خاموش می‌ماند. خاموش بودن مشعل یعنی مصرف نشدن سوخت (گاز یا گازوئیل) پس صرفه‌جویی در مصرف سوخت انجام گرفته است. در ضمن خاموش بودن مشعل یعنی مصرف نشدن برق پس در مصرف برق نیز صرفه‌جویی می‌شود و همچنین خاموش بودن مشعل باعث استهلاک کمتر مشعل و دیگ می‌شود و عمر مفید آن‌ها افزایش می‌یابد.

تحقیق: با مراجعه به اینترنت (سایت سازمان

حفاظت از محیط زیست، شرکت بهینه‌سازی مصرف انرژی و ...) در مورد اینکه چرا با صرفه‌جویی در مصرف برق و سوخت از آلودگی محیط زیست جلوگیری می‌شود تحقیق کنید و خلاصه‌ی آن‌را در برگه‌ی مقابل یادداشت کنید و با هماهنگی هنرآموز محترم درس تأسیسات حرارتی منتخب این تحقیق را در کلاس مطرح نمایید.

یکی دیگر از روش‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی توسط دستگاه‌های پخش‌کننده گرما، خاموش کردن الکتروموتور فن کویل در زمان‌هایی که به گرما و سرما نیاز نداریم، می‌باشد.

پرسش: روش‌های دیگر صرفه‌جویی در مصرف انرژی توسط دستگاه‌های پخش‌کننده گرما را مورد بررسی قرار دهید و نتایج بررسی خود را به پیام نگار (ایمیل) info@tvoccd.sch.ir ارسال نمایید.

نکته: صرفه‌جویی در مصرف سوخت و برق باعث

کاهش آلودگی محیط زیست نیز می‌گردد.

