در این قسمت به معرفی انواع رادیاتور و نحوه انتخاب آن می پردازیم.

- **تاریخچه رادیاتور**

رادیاتورهای شوفاژ امروزه جزو پرکاربردترین تجهیزات گرمایشی در ساختمان های عمومی و منازل می باشند. اولین شخصی که سیستم گرمایش آبگرم مرکزی را ابداع نمود تریواله سوئدی در سال ۱۷۱۶ میلادی بود .

در سال ۱۷۷۰ جیمزوات برای اولین بار از رادیاتور های چند تکه که با بخارآب گرم می شد برای گرمایش استفاده نمود . این سیستم گرمایی تکامل جدی یافت تا آن که در سال ۱۸۳۱ ، پرکنیز سیستم کامل گرمایش با آبگرم را که مجهز به مخزن انبساط بود، به نام خود به ثبت رساند . کاملترین سیستم گرمایش آبگرم که شباهت زیادی با سیستم های متداول امروزی نیز دارد در سال ۱۸۳۳ توسط مهندس انگلیسی به نام پالکو ابداع گردید . از سال ۱۹۵۰ که پمپهای آبگردان وارد سیستم های گرمایشی گردید رویکرد عمومی مردم به استفاده از شوفاژ به طور قابل ملاحظه ای افزایش یافت.

نحوه گرم شدن اتاق توسط رادیاتور به صورت جابجایی آزاد یا طبیعی میباشد. هوای بالای رادیاتور معمولا به دلیل گرم شدن سبک شده و به طرف بالا حرکت می کند و هوای سرد طرف مقابل اتاق جایگزین آن می شود به همین ترتیب یک چرخش طبیعی در جریان هوای اتاق بوجود آمده و دمای تمامی نقاط اتاق بالا رفته و اتاق گرم می شود .

در این راستا سیستم حرارت مرکزی (شوفاژ) با بهره گیری از سیال عامل جهت انتقال انرژی حرارتی از واحد مولد گرما ، به لحاظ سهولت استفاده و دسترسی آسان، هزینه نصب و نگهداری مناسب، عدم ایجاد آلودگیهای اجتناب ناپذیردر سیستمهای احتراقی (نظیر بخاری) از چند دهه پیش تاکنون در بسیاری از اماکن عمومی و خصوصی نظیر منازل ،مجتمع های مسکونی ، ساختمانهای اداری،ورزشگاهها، بیمارستانها و... از کاربرد موفقی برخوردار بوده است. در مجموعه مولد گرمایی، رادیاتور به عنوان جزءِ آشکار سیستم و عامل اصلی انتشار حرارت به محیط اطراف در یک چرخه گرمایی، عهده دار نقش اساسی در نیل به توقعات همه جانبه ظاهری تزئینی، راندمان و عملکرد مطلوب بوده از اینرو، طراحی و ساخت آن مد نظر قرار دادن شرایط ویژه ای همچون ظرافت و زیبائی، ایمنی و استحکام ، حجم کم و عمر طولانی را به عنوان پارامترهای اولیه الزامی مینماید.

رادیاتورها و انواع آن :

رادیاتورها یکی از دستگاه های پخش کننده ی حرارت هستند که گرما را به اتاق منتقل کرده و در نتیجه دمای آب کاهش می یابد وآب توسط لوله برگشت به طرف پکیج یا موتورخانه رفته و برای جذب مجدد گرما به داخل مبدل هدایت می شود و بار دیگر این چرخه تکرار می شود. در انواع مختلفی از نظر جنس و اندازه به بازار مصرف عرضه می شوند .

۱. **رادیاتورهای لوله ای** :

این رادیاتورها ساده ترین نوع رادیاتورمی باشد که از لوله گالوانیزه یا سیاه به اندازه های مختلف ساخته می شوند و ممکن است بصورت لوله های مارپیچ یا بطورموازی (عمودی یا افقی) که در دوطرف به دو لوله قطور متصل شده باشند ساخته شوند. آبگرم یا بخار از یک طرف وارد و پس از تبادل حرارت در لوله ها از طرف دیگر خارج می شود، از این رادیاتورها برای گرم کردن بعضی از نقاط کم اهمیت مثل انباری یا گلخانه استفاده می شود .

برای اینکه سطوح حرارتی این نوع رادیاتور را افزایش دهند اطراف لوله ها تیغه ها یا پره هایی بوسیله پولکهای آلومینیومی متصل میکنند و بنام رادیاتورهای لوله ای پرده دار معرفی میگردند.

۲. رادیاتور های تخت :

این رادیاتورها طوری ساخته شده اند که معمولاً در کنار سطوح اصلی تبادل حرارت سطح صاف نسبتاً بزرگی برای تبادل حرارت بیشتر پیش بینی میشود و انواع آن عبارتند از: رادیاتور صفحه ای دیواری ، رادیاتور تخت ، رادیاتور صفحه ای .

- **رادیاتور صفحه ای دیواری :** ممکن است از یک سطح مجوف چدنی و یا بصورت قطعه فولادی یک تکه و یا به فرم لوله های فولادی که روی یک صفحه فلزی جوش شده اند تشکیل یابد و در دیوار جاسازی شود. البته برای جلوگیری از اتلاف حرارت پشت صفحه بوسیله مواد عایق مثل پشم شیشه ایزوله می شود و سطح جلو میتواند روی دیوار و یا زیر یک لایه نازکی قرارگیرد، در این رادیاتورها قسمت اعظم حرارت بوسیله تشعشع و مقداری نیز بوسیله جا بجایی هدایت میشود. این نوع رادیاتورها معمولاً در محلهایی که جاگیری وسایل انتقال حرارت مورد اشکال می باشد بکار برده می شوند و عیب عمده آنها گرانی قیمت است.

- **رادیاتورهای تخت** : تشکیل شده از لوله های ساخته شده از ورق پرس شده (پروفیل) که ضخامت ورق های فولادی حدود ۲ تا ٤ میلیمتر بوده، مقاطع لوله ها بشکل بیضی است.
  این لوله ها سر هم یا کنار یکدیگر متصل شده و مثل رادیاتورهای معمولی در قسمتی از اطاق قرار میگیرند و تبادل حرارت در آنها بیشتر از طریق جابجایی صورت میگیرد ، محاسن آنها در کوتاهی ارتفاع و صافی سطوح خارجی میباشد.
- **رادیاتور های صفحه ای** : از پروفیل ساخته شده و بصورت صفحه ای که سطوح شیار دراز روی آن دیده میشود، مورد استفاده قرار می گیرد. معمولاً باجوش دادن دو صفحه روی همدیگر ساخته می شود و مثل رادیاتورهای معمولی و تخت پهلوی دیوار نصب می شود.

۳. **رادیاتورهای معمولی**:

این رادیاتورها معمولترین نوعی هستند که در حرارت مرکزی با آب مورد استفاده قرار می گیرند و بر حسب قدرت حرارت دهی تعداد پره های کم و زیاد انتخاب میشود، این رادیاتورها از جنسهای مختلف چدنی ، فولادی و یا آلومینیومی ساخته شده و به اندازه های مختلف و استاندارد در دسترس می باشد.

حال به تشریح انواع رادیاتورهای فولادی ، آلومینومی و چدنی می پردازیم.

-رادیاتورهای فولادی و ساختمان آنها :

رادیاتورها ی فولادی از ورق های آهن به ضخامت (۱/۲۵ میلی متر) در ابعاد و اندازه های مختلف، معمولاً به صورت پره ای ساخته می شوند . هر پره ی رادیاتور شامل دو صفحه ی پرس شده است که بر روی هم قرار گرفته ، لبه ی آن ها به یک دیگر جوش مقاومتی داده می شود . با قرار گرفتن دو صفحه ی پرس شده بر روی هم ، مسیرهای راه عبور آب در حد فاصل دو صفحه ایجاد می گردد. پره های تولید شده ،در کارخانه به یکدیگر متصل می شوند تا رادیاتور با تعداد پره ی مورد نظر تولید شود.کارخانه ها تعداد پره های رادیاتورهای فولادی را برحسب سفارش تولید میکنند . اندازه ی رادیاتورهای فولادی برحسب پهنای پره و ارتفاع محور تا محورکلکتورهای بالا و پایین آن بیان می شود .

منظور از رادیاتور (۵۰۰ × ۲۰۰× ۲۵) ، رادیاتور ۲۵ پره با پره هایی به پهنای۲۰۰ میلی متر و ارتفاع محور تا محور (همان اکس) لوله های برگشت ۵۰۰میلی متر است.

رادیاتورهای فولادی از نظر ارتفاع و پهنا دراندازه های مختلفی ساخته شده، به بازار عرضه می شوند که هرکدام برحسب ابعاد و اندازه ی محل نصب رادیاتور در داخل ساختمان، مورد استفاده قرار می گیرند .

نکات مهم در خصوص رادیاتور فولادی:

پره رادیاتورهای فولادی به صورت یک بلوک غیر قابل تفکیک تولید می شوند یعنی در خارج از کارخانه نمی‌توان به آنها پره اضافه کرد و یا کم نمود.

فرآیند تولید رادیاتور فولادی نیاز به دانش فنی پیچیده‌ای نداشته و مراحل آن عملیات متداول درصنایع فلزی اعم از مراحل ورقکاری (برش ،پرس کاری و فرم دهی)، جوشکاری (جوش مقاومتی وجـــــوش (اکسی استیلن)، پوشش دهی با رنگ وکنترل کیفیت را شامل بوده و عمده مواد مصرفی آن را ورق فولادی تشکیل می دهد.

شکل ذیل نمونه ای از رادیاتور فولادی را نشان می دهد :

- **رادیاتورهای آلومینیومی و ساختمان آنها** :

رادیاتورهای آلومینیومی نیز به صورت پره ای ازجنس آلومینیوم تولید ومعمولاًدرقطعات (۵) ،(۷) ،(۱۰) پره به بازار عرضه می شوند . لبه ی کلکتور بالا و پایین این رادیاتورها در یک طرف از داخل رزوه ی راست گرد و در طرف دیگررزوه چپ گرد می شودبه این ترتیب رادیاتورها را می توان به وسیله ی مغزی هایی که نصف طول آن دنده ی راست گرد و نصف دیگر آن ،چپ گرد است به یکدیگر متصل نمود .به عنوان مثال برای رادیاتور(۱۵)پره یک دستگاه رادیاتور (۵) پره را با یک دستگاه رادیاتور(۱۰) پره به هم متصل می کنند.

- **نکات مهم در خصوص رادیاتور آلومینومی** :

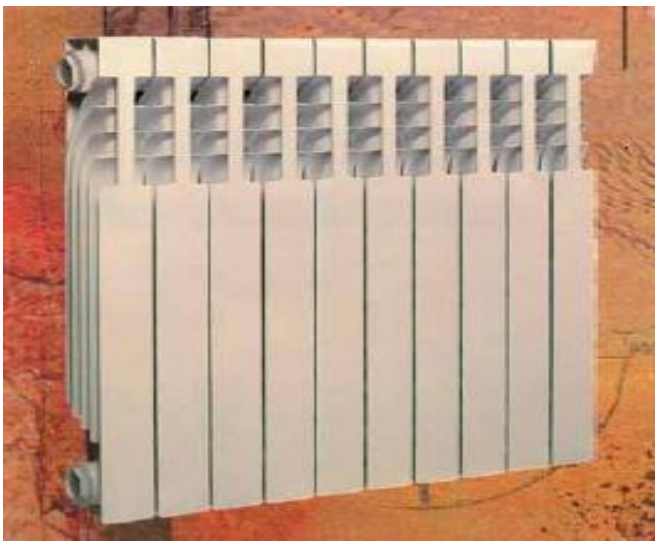
۱. در انواع مختلفی از نظر پهنا/ضخامت/پره، ارتفاع محور تا محور(فاصله کلکتورهای بالا و پایین) ، شکل ظاهری و قدرت حرارتی متفاوت ، تولید و به بازار عرضه می شوند.

۲. رادیاتور آلومینیومی سبک‌تر، زیباتر و با ضریب هدایت حرارتی بالاتری نسبت به فولادی به بازار عرضه میشود ولی از لحاظ قیمت گرانتر می باشد. معمولاً در فضاهایی که رطوبت زیاد دارد مانند حمام‌ها بایستی حتماً از رادیاتور آلومینیومی استفاده کرد.

۳. مبنای فروش رادیاتورهای آلومینیومی در بازار پره می باشد یعنی قیمت به ازای هر پره سنجیده می‌شود.

٤ .انتخاب آلومینیوم به عنوان فلز برتر در تولید رادیاتور به این دلیل بوده است که پس از طلا ، نقره و مس چهارمین فلزی است که قدرت رسانایی بالایی دارد و به وفور نیز در طبیعت یافت می‌شود.

۵. رادیوتورهای آلومینیومی به صورت پره ای تهیه وبرحسب ظرفیتهای مختلف تعدادی از آنها را به هم متصل می کنندکه یک بلوک راتشکیل می دهند.



THERMAL AND DIMENSIONAL CHARACTERISTICS

MODEL	DIN EN442				A	B	C	D	E	F	G	Water content	Weight of element
TERMOCOLOR	Watt	Kcal/h	Btu/h	η	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Inch	Liter	Kg
500	145	125	496	1.317	585	500	90	61	25	150	1¼	0.47	1.50

Output in Watt/hr Δt at 60° C (180° F) mean water to room temperature from tests carried out in accordance with DIN EN442.

Outputs of other Δt calculated as follows: $Q = Qn\ (\frac{\Delta t}{60})^{\eta}$

THERMAL AND DIMENSIONAL CHARACTERISTICS

MODEL	DIN EN442				A	B	C	D	E	F	G	Water content	Weight of element
TEMPO	Watt	Kcal/h	Btu/h	η	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Inch	Liter	Kg
600	194	167	662	1.321	678	600	97	80	25	150	1	0.52	1.87
500	162	140	553	1.306	585	500	95	80	25	150	1	0.59	1.71
350	125	107	426	1.306	430	350	95	80	25	150	1	0.34	1.29

Output in Watt/hr Δt at 60° C (180° F) mean water to room temperature from tests carried out in accordance with DIN EN442

Outputs of other Δt calculated as follows: $Q = Qn\ (\frac{\Delta t}{60})^{\eta}$

رادیاتور مدل تمبو و جدول مشخصات آن

- **رادیاتورهای چدنی و ساختمان آنها:**

رادیاتورهای چدنی به صورت پره ای و به روش ریخته گری در ابعاد و اندازه های مختلف از چدن ساخته می‌شود . اتصال پره های این رادیاتور به یکدیگر به وسیله مغزی (چپگرد – راست گرد)و یا مغزی های "جازدنی" (که دو سر آن به صورت کونیک مخروط ناقص تراشیده شده است)انجام می گردد. مزیت این رادیاتور نسبت به رادیاتورهای فولادی، مقاومت بیش تر آن در مقابل زنگ زدگی است و به همین علت جاهای مرطوب مثل حمام مناسب است. عیب این رادیاتور این است که خطرشکستگی آن بیشتراست .لازم به ذکر است که با متداول شدن استفاده از رادیاتور های آلومینیومی روز به روز کاربرد رادیاتور چدنی کمترشده است .

	انواع رادیاتور در نگاه کلی		
	رادیاتور آلومینومی	رادیاتور فولادی	رادیاتور چدنی
تکنولوژی	بسیار جدید	جدید	بسیار قدیمی
انتخاب مدل	محدود	بسیار زیا د	بسیار محدود
منطقه	اروپای جنوبی	اروپای مرکزی و شمالی	اروپای شرقی ،روسیه
قیمت	گران ترین	ارزان تر از آلومینیومی	ارزان ترین
وزن	سبک ترین	سنگین تر از آلومینیومی	سنگین ترین
نقاط قوت	انتقال حرارت ،سهولت نصب	زیبایی و سلیقه مشتریان	

رادیاتور فولادی

رادیاتور چدنی

رادیاتور آلومینیومی

نحوه مقایسه و انتخاب رادیاتور

درصورت مقایسه اطلاعات فنی رادیاتورها ، اطلاعات ذیل مورد نیاز میباشد.

- ✓ رادیاتور می بایست مطابق استاندارد ملی ایران باشد.
- ✓ مشخصات سازنده رادیاتور می بایست اعلام گردد.
- ✓ نوع جنس رادیاتور مشخص باشد.
- ✓ ظرفیت حرارتی برای رادیاتوردر اختلاف دمایی ۵۰ و ۶۰ درجه اعلام گردد.
- ✓ منحنی نمایی تغییرات ظرفیت حرارتی با تغییردرجه حرارت نمایش داده شود .
- ✓ اندازه، نوع و موقعیت اتصالات آن مشخص باشد.
- ✓ وزن آن مشخص گردد.
- ✓ حجم آبگیری پره رادیاتورها مشخص گردد.

- ✓ ماکزیمم فشار عملکرد و ماکزیمم دمای عملکرد رادیاتور اعلام گردد.
- ✓ سطح تبادل حرارتی پره رادیاتورها اعلام گردد.
- ✓ میزان حرارت دهی پره رادیاتور تعیین گردد.

تعاریف مهم در رادیاتورها :

۱. *سطح تبادل حرارتی پره ها :*

سطح تبادل حرارتی در پره های رادیاتور به سطحی گفته می شود که در معرض تبادل حرارت با محیط قرار می گیرد بطور مثال سطح تبادل حرارت هر پره فولادی $(200-600)$ برابر است با $A=0.3m^2$ و نیز سطح تبادل حرارت هر پره آلومینیومی $(95-500)$ برابر است با $A=0.45m^2$

۲. *بار حرارتی پره ها :*

بار حرارتی در پره های رادیاتورها به مقدار گرمایی گفته می شود که در شرایط داخل توسط رادیاتور تولید میگردد. به طور نمونه هرپره فولادی مدل $200-600$ تقریباً حرارتی برابر با 130kcal/hr یا $520\frac{Btu}{\text{hr}}$ هر پره آلومینیومی مدل $95-500$ تقریباً برابر با $113\ Kcal/hr$ یا $452\frac{Btu}{\text{hr}}$ تولید می نماید.

تعیین تعداد پره های رادیاتور:

تعداد پره ها رادیاتور با فرمول زیر قابل محاسبه خواهد بود:

Q = بار حرارتی یک پره (آلومینیومی ، فولادی)

n = تعداد پره ها

Qtotal = بار حرارتی ساختمان

$$\mathbf{n=\frac{Qtotal}{Q}}$$

اگر عدد بدست آمده (n) اعشاری یا فرد بود بزرگترین عدد زوج بعد از عدد محاسبه شده را انتخاب می نمائید.

چنانچه تعداد پره های رادیاتور بیش از 30 پره باشد چون ممکن است آب گرم در طول رادیاتور به خوبی چرخش ننماید لذا پیشنهاد میگردد ازدو رادیاتور با تعداد پره کمتر استفاده شود.اگرمجبور به انتخاب 28 پره به بالا بودیم بهتر است محل ورودی و خروجی را در دو طرف رادیاتور اجراءِ نمائیم.

محاسبات تجربی جهت برآورد بار گرمایی و تعداد پره رادیاتور

معمولاً در تهران برای گرمایش فضای اطاقها به ازاءِ هرمترمربع تا ارتفاع ۳ متر $450 - 500 Btu/hr$ بارگرمایی تخمین زده می شود برای اطمینان از انجام محاسبات تئوری میتوانیم به فرمول زیر مراجعه نمائیم :

$$\text{مقدار حرارت به ازاءِ هر متر مربع} = \frac{(520- 452\ btu/hr)* \text{تعداد کل پره های ساختمان}}{\text{مساحت کل ساختمان}}$$

در صورتیکه عدد بدست آمده با اعداد تجربی $400 - 500 \frac{Btu}{\text{hr.m}^2}$ اختلاف زیادی داشته باشد بهتر است محاسبات تئوری یک بار دیگر بررسی گردد.

برای دیواره هایی که دارای عایق بندی مناسبی باشند اعداد درنظرگرفته شده برای یک متر مربع$(1m^2)$ را تا 30% میتوان کاهش داد.

انتخاب محل نصب رادیاتورها

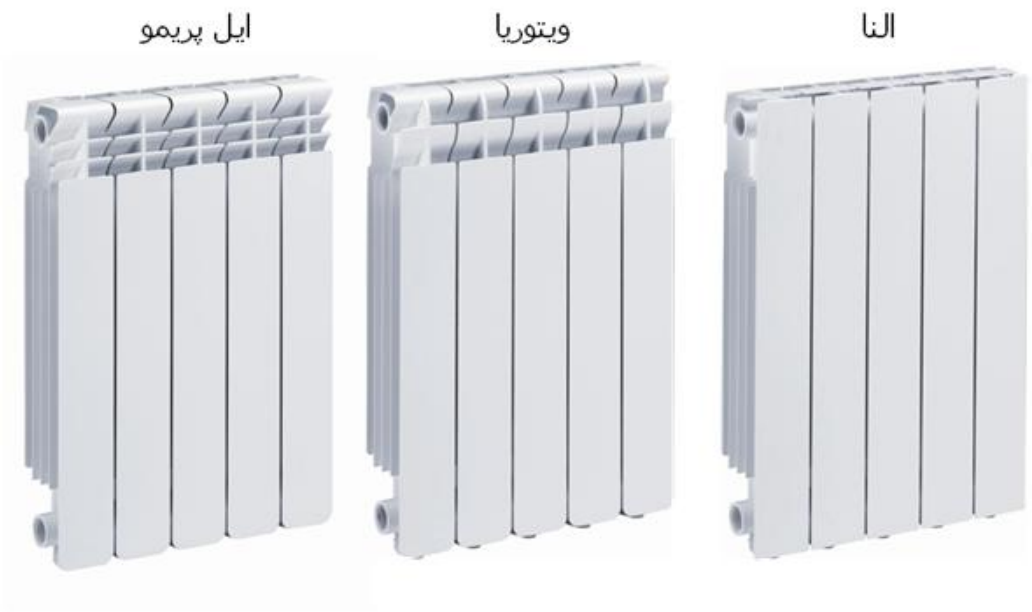
چون معمولا سردترین مکان در اتاق نزدیک پنجره است و به علاوه از طریق درزهای آن، امکان نفوذ هوا به داخل اتاق وجود دارد ، جایگاه و اندازه رادیاتورها با توجه به موقعیت پنجره مشخص می شود . از این رو بهترین توزیع دما در اتاق و بهترین جبران برای کسری تابش وقتی رخ می دهد که رادیاتور زیر پنجره نصب شود.اگررادیاتورکه حدود ٪۶۰ گرما را به صورت جابجایی منتقل می کند به صورت آزادجلوی دیوار بیرونی زیرپنجره نصب شود، نیروی شناوری هوای گرم آن به قدری بزرگ خواهد بودکه امکان نفوذ هوای سرد شده ی روی وجه داخلی پنجره وهوای سرد وارد شده از درزهای پنجره، به درون اتاق را منتفی می سازد، با اینکار جریان هوا در اتاق(گردش هوای اتاق)برقرار خواهد شد.هرگاه رادیاتور زیر پنجره نصب شود طول آن باید معادل پهنای پنجره انتخاب شود.با این کار جریان عمودی هوا متعادل می شود و گرمای رادیاتور به اطراف بیشتر می شود .

از طرفی هرچه سطح تابشی رادیاتور افزایش یابد یا بهتر بگوییم سهم گرمای تابشی رادیاتور افزایش یابد تاثیر بیشتری در ایجاد آسایش گرمایی خواهد داشت .

زیرا گرمایی که ازطریق تابش از بدن انسان به بیرون منتقل می شود با افزایش سطح تابش رادیاتور بهتر جبران می شود. برای استفاده از حداکثر میزان حرارت دهی گرمایی رادیاتور باید آن را نزدیک به دیوار و زیر پنجره نصب کرد .

- نکته : حداقل فاصله رادیاتور از جداره های ساختمان از دیوار حداقل ۵۰ میلی متر و از کف اتاق حداقل ۱۰۰ میلی متر باید باشد .

نمونه های رادیاتور بوتان



معرفی اتصالات رادیاتور

۱. شیر رادیاتور:

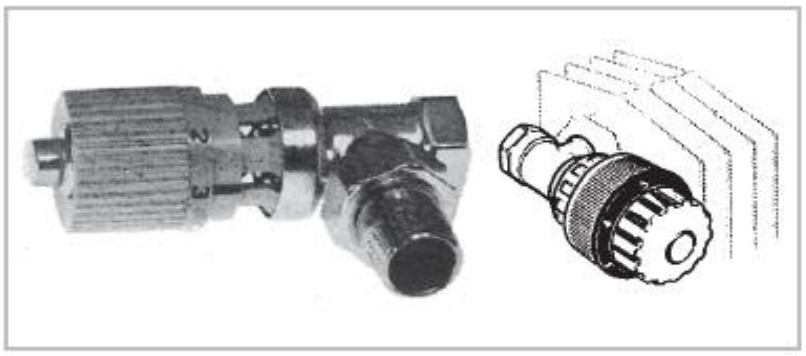
برای قطع جریان ویا کنترل مقدارجریان آب در رادیاتور،سر راه ورود آب گرم به رادیاتور شیر مخصوصی به نام شیر رادیاتورنصب میگردد.شیر رادیاتورمعمولا" (دوبل رگلاژ)است،به این معنی که داخل شیر نیز یک قسمت تنظیم شونده وجود داردکه به وسیله ی آن می توان مقطع عبور آب را تنظیم نمود.شیر رادیاتور در حقیقت یک نوع شیر بشقابی زاویه ای است. یک طرف شیر حالت مهره ی ماسوره ای داردکه به رادیاتور متصل میگرددوطرف دیگرآن که ازداخل به صورت دنده است به لوله ی ورودی آب گرم وصل می شود.در شکل ذیل یک شیر رادیاتور نشان داد ه شده است .

۲. شیر ترموستاتیک :

برای کنترل خودکاردرجه حرارت محلی که درآن رادیاتورنصب شده است به جای استفاده از شیردستی رادیاتور، میتوان ازشیرخودکارحرارتی رادیاتور(شیر ترموستاتیکی رادیاتور)استفاده کرد . این شیردارای یک قطعه ی آکاردئونی فلزی شکل (فانوسه) است که با یک نوع گازپرشده است . مجرای بالا رفتن درجه ی حرارت محلی ،این گاز منبسط شده ،مجرای عبور آب را تنگ می کند؛ در نتیجه مقدار دبی آبگرم ورودی به رادیاتور کاهش یافته ،قدرت حرارتی رادیاتور و درجه ی حرارت هوای محل کم می شود ودراثر سرد شدن هوای محل ،فشار گاز کم تر شده ،قطعه ی آکاردئونی جمع می شود و مجرای عبور آب بازتر میگردد.

در نتیجه مقدار دبی آبگرم ورودی به رادیاتور بیش تر شده، قدرت حرارتی رادیا تور و درجه ی حرارت هوای محل افزایش می یابد.

در شکل ذیل یک شیرترموستاتیکی و طریقه ی اتصال آن به رادیاتور نشان داده شده است :



یک شیر ترموستاتیکی و طریقه‌ی نصب آن بر روی رادیاتور

درشیرترموستاتیکی چون که قسمت فانوسه برروی شیر نیز برروی لوله ی رفت آبگرم و رادیاتور نصب شده است ،هم گرمای حاصل از هدایت و هم گرمای هوای خروجی از رادیاتور برآن اثر می کند و از هوای محل کمتر تاثیر می پذیرد ؛برای رفع این اشکال و کنترل بهتر هوا ی محل ،می توان از شیرهای ترموستاتیکی مخصوص که فانوسه آن ها جدا از شیر است استفاده کرد . فانوسه را باید در محل مناسبی بر روی دیوار نصب کر د ،در این حالت ارتباط فانوسه با شیر به وسیله ی یک لوله مویی است . شیرهای ترموستاتیکی نیز به وسیله ی دست، قابل باز وبسته شدن هستند .

۳. زانو قفلی رادیاتور:

بر روی لوله ی برگشت رادیاتور ،زانوی مخصوص به نام (زانو قفلی)نصب میگردد. یک طرف این زانو مانند شیر رادیاتورحالت مهره ماسوره دارد که بر روی رادیاتور نصب می شود و طرف دیگر آن که از داخل به صورت دنده است برروی لوله نصب میگردد.ساختمان زانو قفلی مانند شیر است و تفاوتی که قسمت عمل کننده ی آن که درزیردرپوش زانو قرارگرفته بطور معمول ،به وسیله ی آچار «آلن » باز و بسته می شود .

بایدتوجه داشت که هنگام جداسازی رادیاتوراز شبکه ی لوله کشی هم شیر رادیاتور(لوله رفت) و هم زانو قفلی (لوله برگشت) را باید بست و سپس اقدام به باز کردن مهره ماسوره ها و رادیاتور نمود.

تا چند سال پیش ،زانوهای رادیاتور فاقد قسمت شیر مانند داخلی بود به همین علت امکان جداسازی یک رادیاتور از شبکه، درحالی که بقیه رادیاتور ها درحال کاربودند ،وجود نداشت .

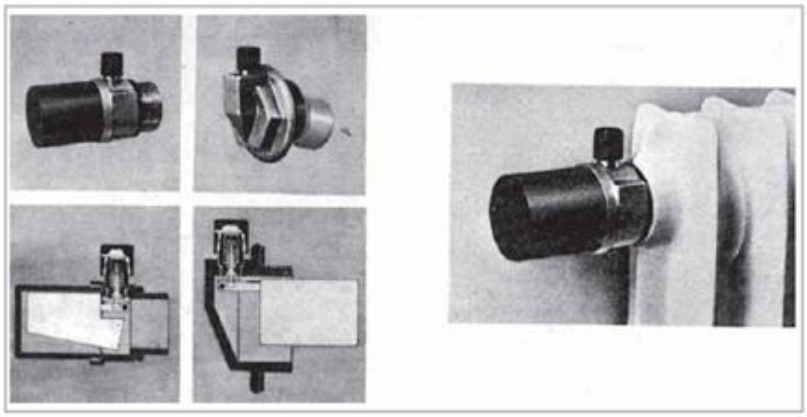
٤. شیر هوا گیر رادیاتور:

برای تخلیه ی هوای داخل شبکه ی لوله کشی ورادیاتورها ،در زمان آب اندازی و نیز خارج نمودن حباب‌هایی(که دراثرگرم شدن آب در مبدل از آن جدا شده ،همراه جریان آب گرم از طریق شبکه ی لوله کشی به داخل رادیاتورهدایت میشود)دربالای رادیاتوریک شیر مخصوص به نام«شیر هواگیری »نصب می‌کنند.شیرهای هواگیری رادیاتور در دو نوع :دستی و خودکار به بازار عرضه می شوند .

یک شیر هواگیری دستی رادیاتور با آچار آن

۵. شیرهوا گیر خودکار

در ساختمان نوع خودکار شیرهای هواگیری ،از شناوری متصل به یک سوزن استفاده شده است؛ در صورت وجودهوا درمحفظه ی شیر ،شناور و سوزن متصل به آن پایین آمده ،مجرای خروج هوا باز می شود،با خارج شدن هوا و ورود آب به محفظه، شناور بالا آمده ،به وسیله ی سوزن ،مجرا بسته می شود . استفاده از این شیرها به دلیل گرانی ،آب بندی نشدن و چکه کردن آب از آن ها متداول نمی باشند. درشکل ذیل دونمونه شیر هواگیری خودکار رادیاتور نشان داده شده است .



دو نمونه شیر هواگیری خودکار رادیاتور

۶.ترموستات

ترموستات از اجزاءِ مختلفی نظیر سنسور،کلاهک تنظیم، شاخص و فنر تشکیل شده است. سنسورها دارای انواع مایع، گازو واکس (wax) هستندکه هرکدام دارای فناوری خاص خودمی‌باشندوبا تاثیرپذیری سنسور از دمای محیط و انبساط یاانقباض مایع و یا گاز درون آن و درنتیجه تاثیر بر شیر، آب ورودی به رادیاتور را کنترل می‌کنند.

برای اینکه ترموستات بتواند به بهترین نحو ممکن دما را حس نماید درمحلهایی که رادیاتور در محفظه یا زوایای محدود قرار دارد و یا اینکه اجبارا پوشش روی آن قرار داده شده است از ترموستات با سنسور بیرونی استفاده می‌شود. سنسور این ترموستات می‌تواند برحسب نیاز تا ۸ متر ازرادیاتور فاصله داشته باشد.

تنظیم ترموستات برروی عدد۳ و دمای حدود ۲۱ درجه سانتیگراد سبب می‌شود تا هوای اتاق مطلوب و دلپذیر باشد .در بعضی از ترموستاتها علاوه بر امکان تنظیم در حالت حداقل دما (×) امکان قطع کامل جریان آبگرم (۰) نیز موجود می‌باشد.

در اماکن عمومی و محیطهای خاصی که احتیاج به ثابت نگه‌داشتن دما در یک درجه و یا محدوده‌ای از درجه حرارت محیط می‌باشد، می‌توان از ترموستات با سنسور محدودشونده استفاده کرد. بوسیله این ترموستات می‌توان دمای محیط را در حداقل و حداکثر دمای تنظیم شده محدود نمود و امکان تغییر دما توسط افراد غیر مسئول ممکن نخواهد بود. همچنین می‌توان برای جلوگیری از سرقت ازقفل مخصوص ترموستات نیز استفاده کرد .