



Namatek
True Education

Car Cooling System

www.namatek.com

سیستم خنک کننده خودرو

فهرست مطالب

1. سیستم خنک کننده خودرو چیست؟
2. انواع سیستم خنک کننده خودرو

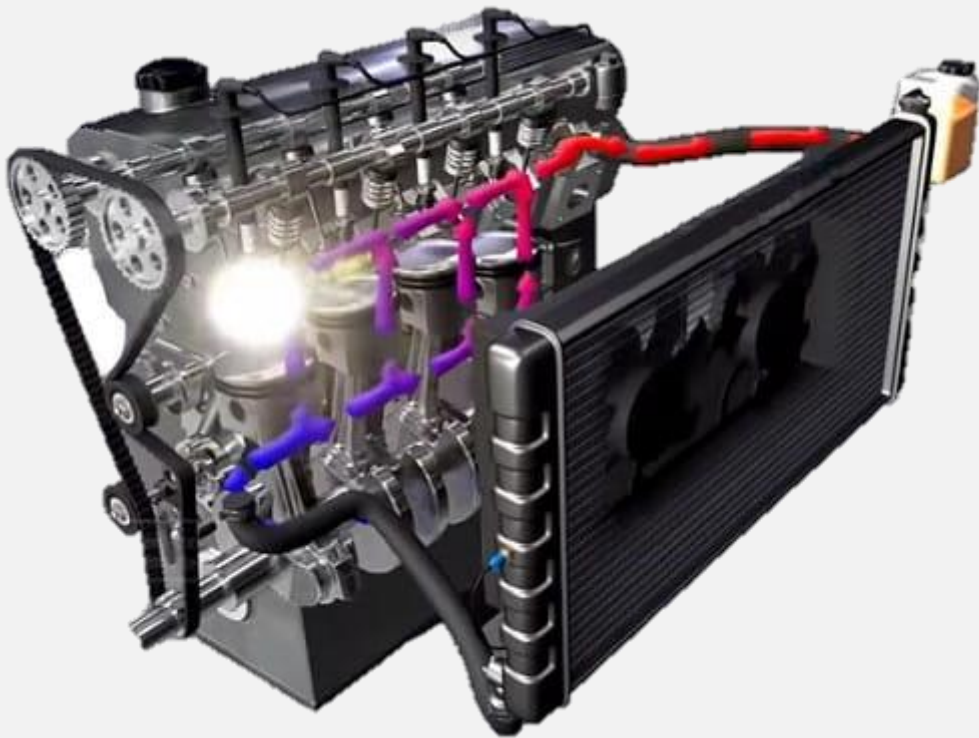
سیستم خنک کننده خودرو با هدف جلوگیری از افزایش دمای موتور در اثر فرآیند احتراق استفاده می شود.

در محفظه احتراق یک خودرو چهار سیلندر چیزی در حدود ۴ هزار انفجار در هر دقیقه رخ می دهد و طبیعی است که میزان حرارت بسیار بالایی ناشی از این فرآیند در موتور ایجاد شود. انواع سیستم های خنک کننده برای کنترل دمای موتور خودروهای مختلف در نظر گرفته می شوند. در این مقاله قصد داریم به معرفی هر یک از این سیستم ها بپردازیم. تا پایان با ما همراه باشید.

#1 سیستم خنک کننده خودرو چیست؟

حرارت تولید شده در موتور یک خودرو به حدی زیاد است که اگر برای کنترل آن چاره اندیشی نشود، موتور در عرض چند دقیقه به کلی نابود می شود. **سیستم خنک کننده خودرو (Car Cooling System)** از این حیث اهمیت دارد که می تواند دمای موتور را حتی در سخت ترین شرایط در محدوده مجاز حفظ کند.

برای خنک کردن موتور باید ساز و کاری اندیشیده شود تا بدنه و سر سیلندر به طور کامل در معرض سیال خنک کننده قرار بگیرند. به این ترتیب می توان بخش قابل توجهی از حرارت تولیدی در موتور را به سیال خنک کننده منتقل کرد. سیال خنک کننده نیز پس از دریافت حرارت به محیط آزاد منتقل می شود یا در یک چرخه بار دیگر خنک شده و به سمت موتور باز می گردد. انتخاب نوع و ظرفیت سیستم خنک کننده کاملاً وابسته به توان موتور است. هر چه تعداد سیلندرها و موتور افزایش پیدا کند، نیاز به سیستم خنک کننده با ظرفیت بالاتری وجود دارد.



#2 انواع سیستم خنک کننده خودرو

انواع سیستم خنک کننده خودرو را می توان در دو گروه دسته بندی کرد که در ادامه به آن ها می پردازیم.

#1-2 سیستم هوا خنک (Air Cooling System)

سیستم خنک کننده هوا خنک معمولا برای موتورهای با توان کم (بین ۱۵ تا ۲۰ کیلووات) استفاده می شود. بنابراین این دسته از سیستم های خنک کننده را بیشتر در موتور سیکلت ها می توان مشاهده کرد. البته در برخی از مدل های پیشرفته تر ممکن است از سیستم های هوا خنک در هواپیماها نیز استفاده کنند.

کاربرد این سیستم خنک کننده در خودروهایی که در کشورهای با اقلیم سرد استفاده می شوند نیز رایج است.

در این نوع سیستم ها حرارت تولید شده در موتور از طریق بدنه سیلندر به طور مستقیم به هوای اتمسفر منتقل می شود. بنابراین برای افزایش سرعت خنک شدن موتور، باید سطح خارجی سیلندر و سرسیلندر تا جای ممکن افزایش پیدا کند.

در برخی از مدل های این سیستم خنک کننده موتور، از [فن](#) برای گردش بهتر هوا در اطراف سیلندر استفاده می شود.



مزایای سیستم هوا خنک

از جمله مهم ترین مزایای سیستم های هوا خنک می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- به دلیل نداشتن رادیاتور یا [پمپ](#) این سیستم ها خیلی سبک و اصطلاحاً جمع و جور هستند.
- هیچ گونه احتمال نشتی سیال در این نوع سیستم ها وجود ندارد؛ چرا که اساساً از آب استفاده نمی شود.

- نیازی به استفاده از محلول خنک کننده یا ضد یخ در این سیستم وجود ندارد.
- با استفاده از این سیستم ها در اقلیم های سرد می توان مشکل یخ زدن آب در زمستان را در سیستم های آب خنک برطرف کرد.



معایب سیستم هوا خنک

سیستم های خنک کننده خودرو از نوع هوا خنک چندان پرکاربرد نیستند. نقاط ضعف اساسی در آن ها وجود دارد که باعث شده تا صرفا در کاربردهای محدودی مورد استفاده قرار بگیرند.

از جمله این نقاط ضعف می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- در مقایسه با سیستم های آب خنک راندمان بسیار کمی دارند.
- عملکرد این سیستم ها در مواقعی مناسب است که موتور در تماس مستقیم با هوا قرار دارد.

با توجه به این که در خودروها اساسا موتور به طور مستقیم در تماس با هوای آزاد قرار ندارد؛ بنابراین استفاده از سیستم هوا خنک چندان رایج نیست.



#2-2 سیستم آب خنک

(Water Cooling System)

این نوع سیستم خنک کننده خودرو در انواع وسایل نقلیه سبک و سنگین استفاده می شود. همان طور که از نام آن بر می آید، از آب به عنوان سیال خنک کننده موتور استفاده می شود.

از جمله مهم ترین اجزای سیستم آب خنک می توان به موارد زیر اشاره کرد:

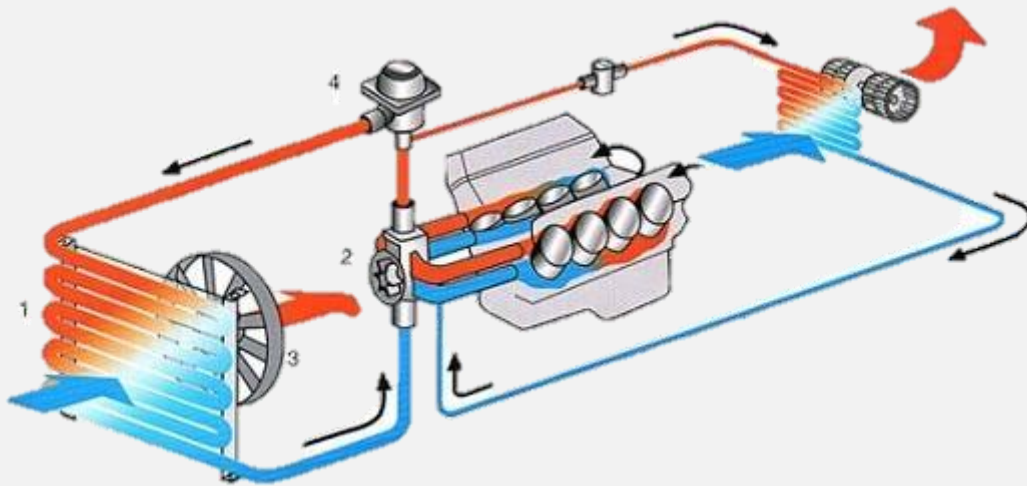
1. رادیاتور

2. پمپ آب

3. فن رادیاتور

4. ترموستات

در تصویر زیر به ترتیب شماره می توانید اجزای فوق را مشاهده کنید.



جریان آب در سیستم آب خنک با استفاده از یک [پمپ سانتریفیوژ](#) به طور دائمی به گردش در می آید. همچنین رادیاتور یکی دیگر از مهم ترین بخش های این سیستم به حساب می آید.

درون رادیاتور بسته به ظرفیت آن تعدادی لوله با مسیر مشخص تعبیه شده است. آب گرم در ورود به سیستم رادیاتور وارد این لوله ها می شود. جریان هوای محیط اطراف از طریق فن به سمت رادیاتور هدایت می شود. به این ترتیب عبور هوا از اطراف لوله ها باعث می شود که حرارت آب به هوا منتقل شود. پس از خنک شدن، آب بار دیگر به سمت موتور هدایت می شود و این چرخه به طور پیوسته تکرار می گردد. [ترموستات](#) به محض تشخیص افزایش بیش از حد دمای موتور، فرمان خاموش شدن آن را صادر می کند تا آسیب جدی به آن وارد نشود. همچنین ضد یخ نیز محلولی است که به آب اضافه می شود تا از یخ زدن آن در تماس با هوا به خصوص در فصل زمستان جلوگیری کند.

مزایای سیستم آب خنک

از جمله مهم ترین مزایای این سیستم خنک کننده خودرو می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- راندمان آن در مقایسه با سیستم هوا خنک به مراتب بالاتر است.
- امکان خنک کردن بخش های مختلف موتور به صورت یکپارچه را فراهم می کند.
- نرخ مصرف سوخت در موتور بهینه سازی می شود.
- الزام تعبیه موتور در قسمت جلوی خودرو با استفاده از سیستم آب خنک برطرف رفع می شود.
- سر و صدای این سیستم در مقایسه با سیستم هوا خنک به مراتب کمتر است.



معایب سیستم آب خنک

سیستم آب خنک در کنار مزایای قابل توجه، نقاط ضعف خاصی نیز دارد که عبارت اند از:

- **پمپ آب** این سیستم برق زیادی را مصرف می کند.
- احتمال خراب شدن این سیستم و وارد شدن آسیب به موتور وجود دارد.
- در مقایسه با سیستم هوا خنک گران تر است.
- نیاز به تعمیر و نگهداری بیشتری دارد.



انواع سیستم خنک کننده خودرو آب خنک

سیستم خنک کننده خودرو از نوع آب خنک در چهار گروه دسته بندی می شود:

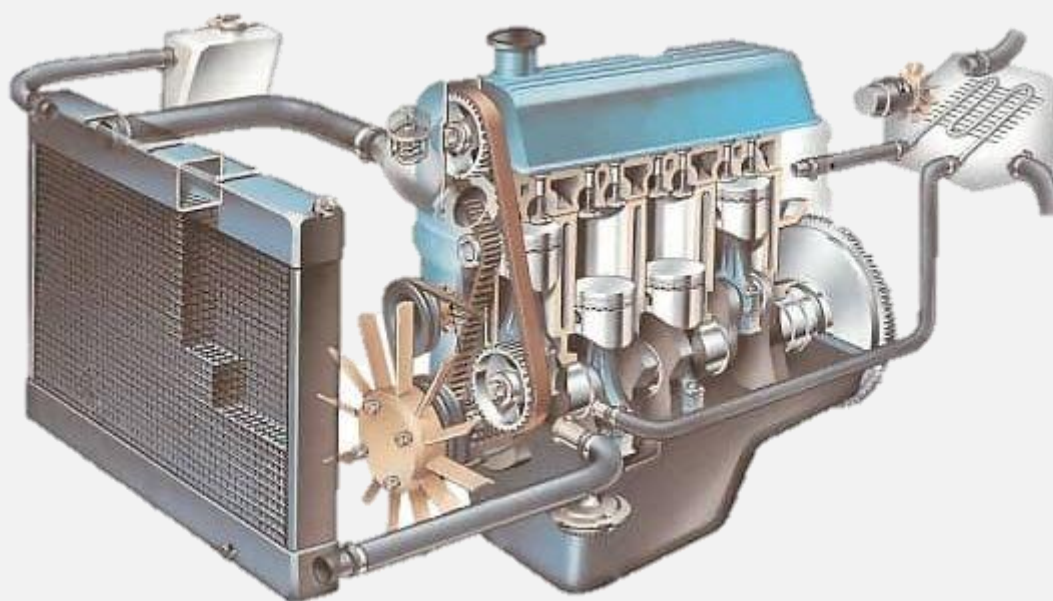
1. سیستم ترموسیفون

در این نوع سیستم ها از جریان همرفت طبیعی آب برای خنک کردن موتور استفاده می شود.

در حالت عادی آب گرم به دلیل چگالی کمتر در مقایسه با آب سرد به سمت بالا حرکت می کند. از این ویژگی برای طراحی این سیستم استفاده می شود. به این ترتیب آب گرم خود به خود به سمت بالای رادیاتور حرکت می کند. سپس در اثر تماس با هوای خنک شده به سمت پایین حرکت می کند و به این ترتیب چرخه طبیعی شکل می گیرد.

در این سیستم نیازی به پمپ نیست.

البته این سیستم در خودروهای قدیمی استفاده می شد و امروزه کاربرد ندارد.



2. سیستم پروانه ای

اساس عملکرد این سیستم نیز مشابه سیستم ترموسیفون است. با این تفاوت که یک پمپ پروانه ای در آن تعبیه شده که توسط خود موتور به حرکت در می آید. به این ترتیب سرعت گردش آب را بالا می برد.



3. سیستم گردش آب با پمپ

در این سیستم از یک پمپ آب از نوع گریز از مرکز یا سانتریفیوژ برای گردش آب از رادیاتور به سمت سیلندر و برعکس استفاده می شود. این پمپ با مصرف [توان الکتریکی](#) کار می کند.



4. سیستم تحت فشار

در این سیستم از نوعی درپوش مخصوص برای رادیاتور استفاده می شود که دارای شیر فشاری فنری و شیر خلاء است.

این سیستم به گونه ای طراحی می شود که نقطه جوش آب را افزایش می دهد. به این ترتیب دمای کاری موتور و بازده حرارتی آن افزایش می یابد. شیر فشار و خلاء نیز با باز و بسته شدن، فشار سیال را در محدوده مجاز حفظ می کنند. عملکرد سایر بخش های آن شبیه به سیستم گردش آب با پمپ است.

