

اهمیت کاربرد ضد یخ ها و انواع مناسب آن

مهندس ملیکا حسن پور

تجربه نشان داده است استفاده از خنک کننده ها یا ضدیخها نه تنها به حفاظت از موتور خودرو در برابر یخ زدن کمک می کند بلکه مانع از خوردگی اجزای آن شده و همزمان با دفع حرارت تولید شده، تعادل حرارتی را در کل موتور برقرار می کنند.

در موتورهای دیزلی سنگین تنها یک سوم از کل انرژی تولید شده توسط موتور، برای به حرکت در آوردن خودرو به کار گرفته می شوند و یک سوم دیگر آن به وسیله اگزوز خارج شده و باقیمانده انرژی توسط سیال خنک کننده دفع می شود. این دفع حرارت منجر به بالا رفتن دما می شود و ایجاد حرارت زیاد باعث تسریع خرابی روغن و در پی آن خرابی موتور می شود.

آب بهترین سیال در دفع حرارت است ولی بنا به دلایل متفاوتی برای کاهش نقطه انجماد سیال خنک کننده از ماده شیمیایی گلیکول به عنوان سیال پایه استفاده می شود که معمولاً در تولید این خنک کننده ها از مخلوط 50/50 از اتیلن گلیکول و آب استفاده می کنند. در این ترکیب میزان مشخصی از عوامل بازدارنده نظیر ضد کف، ضد خوردگی، رنگ و ... نیز بکار گرفته می شود و با وجود درصد بسیار کم این ترکیبات افزودنی، نقش آنها در محصول نهایی حائز اهمیت بالایی است و موجب متفاوت شدن انواع خنک کننده ها می شود.

با پیشرفت علم، برای حفاظت از موتور تکنولوژیهای متفاوتی در ساخت خنک کننده ها در برابر خوردگی ارایه شده است. در اروپا وجود مشکلاتی مانند سختی بالای آب، تولیدکنندگان را ملزم به تولید خنک کننده هایی فاقد ترکیبات فسفر کرده است. زیرا کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت با بازدارنده های فسفات و اکشن داده و فسفات منیزیم و یا کلسیم تولید می کنند که معمولاً به صورت رسوب بر روی بدنه داغ موتور نشست می کنند و این امر باعث اتلاف حرارت و یا ایجاد خوردگی می شود.

امروزه در اروپا با حذف ترکیبات فسفات، خنک کننده هایی حاوی اکسیدهای غیرآلی مانند سیلیکات و کربوکسیلاتها ساخته شده است. کربوکسیلاتها بواسطه انجام واکنش های شیمیایی داخلی با قرار گرفتن بر روی سطوح، مانع از خوردگی می شوند.

تکنولوژی که در آن از اختلاط کربوکسیلاتها و سیلیکاتها استفاده می شود به نام تکنولوژی پیوندی (هیبریدی) شناخته شده است، زیرا ترکیبی است از تکنولوژی غیرآلی و تکنولوژی آلی (کربوکسیلاتها).

در آسیا مشکل سازگاری با واشر پمپ آب و خاصیت ضعیف انتقال حرارت باعث شد که استفاده از خنک کننده های حاوی سیلیکات ممنوع شده و بجای آن از مخلوط کربوکسیلاتها و فسفاتها استفاده شود. ساخت این نوع از خنک کننده ها نیز به وسیله تکنولوژی هیبریدی بوده که با نوع اروپایی اش (مخلوط کربوکسیلاتها و سیلیکاتها) متفاوت است. این محصولات در رنگهای متفاوتی مانند قرمز، نارنجی، سبز و ... در بازار موجود است.

خنک کننده های بر پایه کربوکسیلاتها دارای طول عمر بالاتری هستند و ساخت این محصولات به عنوان تکنولوژی برتر در اروپا و آسیا شناخته شده است. این محصولات دارای محبوبیت بین المللی بوده و در فاصله زمانی تعویض طولانی، به خوبی از موتور در برابر خوردگی حفاظت می کنند. در واقع حفاظت موتور در برابر خوردگی به واسطه خنثی کردن اسیدهای کربوکسیلیک و تبدیل آنها به کربوکسیلات تامین می شود، زیرا تمام خنک کننده ها در شرایط خنثی یا دامنه PH و قلیایی (حدود 7 یا بالاتر) عمل می کنند. در واقع بیشتر خنک کننده ها در آغاز از یک اسید قوی ساخته می شوند. برای مثال خنک کننده های مرسوم بر پایه فسفاتها، شروع ترکیباتشان از اسید فسفریک است. استفاده از کربوکسیلاتها در ترکیبات خنک کننده دارای مزایای قابل توجهی است که عبارتند از:

- حفاظت بهتر از آلومینیوم در دماهای بالا
 - انتقال بهتر حرارت و کارایی بهینه بر روی سطوح داغ موتور و لوله های رادیاتور
 - افزایش طول عمر سیال خنک کننده
- تجربه نشان داده است که این نوع سیالات با کارکرد بیش از 32 هزار ساعت، کارایی بهتری از خود نشان داده اند و در انتهای زمان، در آزمایش سرعتی، هنوز خنک کننده استفاده شده و تخلیه شده از موتور می توانست آزمایش های طراحی شده برای خنک کننده کار نکرده را با موفقیت پشت سر بگذارد.
- در بازار، خنک کننده های زیادی با رنگها و کیفیت های متفاوت، موجود است. یک برنامه نگهداری و تعمیرات مناسب می تواند کیفیت این محصول را در موتور به طور دقیق بررسی کند. در این زمینه روش های متفاوتی وجود دارد که یکی از آنها استفاده از رفرکتور برای تعیین نسبت گلیکول به آب است. با تعیین میزان این نسبت می توان میزان قدرت حفاظت ضد یخ در برابر یخ زدگی و غلظت بازدارنده خوردگی در محلول را تخمین زد.

کنترل حجم سیال خنک کننده در سیستم بسیار مهم است چرا که اگر سیال با سطح در تماس نباشد نمی تواند عملکرد مناسبی در خنک کردن موتور از خود نشان دهد. درپوش رادیاتور نیز بخشی از اجزای تکمیل کننده سیستم است و به گونه ای طراحی شده است که فشار خاصی را تحمل کند. اگر فشار سیستم از حد طراحی شده پایین تر باشد، سیال خنک کننده در دمای پایین تری می جوشد و جوشش زود هنگام سیال می تواند باعث خوردگی های متفاوتی در ارتباط با نقاط گرم و تماس نامناسب خنک کننده باشد.

به طور کلی تجزیه خنک کننده ها زمانی که تمام اتیلن گلیکول به مواد اولیه اش اسید گلیکولیک و اسید فرمیک تبدیل شود ادامه می یابد. این مدت زمان در موتورهایی که در دماهای بالا کار می کنند و یا حجم هوای وارد شده به سیستم خنک کننده زیاد است، بسیار سریعتر اتفاق می افتد. با آزمایش PH می توان PH سیال را بدست آورد، در بیشتر این سیالات می بایست میزان PH، بیشتر از عدد 7 باشد ولی در برخی از آنها اگر میزان PH بیشتر از عدد 5/6 باشد نیز قابل قبول است.

محصولات حاصل از تجزیه گلیکول به صورت اسیدی هستند و باعث افت PH می شوند که پدیده خوردگی را با خود به همراه دارد. سرعت تجزیه خنک کننده ها با بکارگیری عوامل بازدارنده با طول عمر بالا، کندتر شده و اطمینان از عملکرد درست تجهیزات زیاد می شود.

با استفاده از آزمایش «Strips» می توان میزان مواد بازدارنده مانند نیتريتها و مولبیدیتها در سیال خنک کننده را کنترل کرد. نیتريتها نسبت به دیگر بازدارنده ها، آسانتر از ترکیبات شیمیایی سیال، آزاد می شوند و به کمک این آزمایش فقط میزان سطح آنها مشخص می شود. نیتريتهای آزاد شده بر اثر پدیده کاویتاسیون، با برداشت لایه های سلیندر باعث خوردگی آن می شود. در عوض بازدارنده های از نوع کربوکسیلاتها به دلیل سرعت واکنش کندتر، خاصیت حفاظتی را در مدت طولانی تری عهده دار می شوند.

هم اکنون سازندگان تجهیزات اصلی (OEMs) خودرو، استفاده از خنک کننده های هیبریدی و کربوکسیلات ELC را توصیه می کنند.

در موتورهای دیزلی سنگین، برخی سازندگان استفاده از خنک کننده های سیلیکاتی را توصیه می کنند و در برخی دیگر خنک کننده های غیرسیلیکاتی را مناسب می دانند. به طور خلاصه می توان گفت که نوع خنک کننده قابل استفاده براساس نوع نیازمندی سازندگان تجهیزات اصلی OEMs تعیین می شود. نقش خنک کننده ها در موتور خودرو

بسیار حیاتی است و در برقراری تعادل حرارتی و حفاظت در برابر خوردگی در تمام موتور خودرو تاثیر بسزایی دارد. یک تحقیق در این زمینه نشان داده است که 60 درصد از موارد تخریب موتور در بخش موتورهای دیزلی مربوط به خنک کننده های نامناسب است. بنابراین استفاده از خنک کننده های با کیفیت مطلوب از تولیدکنندگان معتبر، شرایط مناسبی را در خصوص کارکرد موتور ایجاد کرده و مشکلات خوردگی را مرتفع می سازد.

:Reference

Machinery Lubrication –

Learning Coolant Fundamentals –

Paul Fritz; Chevron Products Company–