

آنالیز گریس Grease Analysis

مهندس مجید همدانی

آنالیز گریس، روش تشخیص با ارزشی برای مراقبت وضعیت (CM) دستگاه ها است. نمونه های ارائه شده گریس برای ارزیابی مشکلات خاص و به عنوان راه کاری مناسب برای انجام تعمیرات پیش گیرانه (Predictive) مورد استفاده قرار می گیرد. زمانی که نتیجه های آنالیز گریس کارکرده و گریس کار نکرده مقایسه شود، شدت تشکیل آلودگی، از بین رفتن خواص ادتیوها، فساد گریس و شدت سایش مشخص شده و در نتیجه می تواند تحت مراقبت قرار گیرد. دانستن این خصوصیات، برای تصمیم گیری قطعی در انجام تعمیرات و حفاظت از تجهیزات، بسیار مهم است.

در حال حاضر در برخی از کشورهای پیشرفته علاوه بر روش های معمول، برخی روش های مدرن تر (مانند TGA و FTIR) نیز متداول است که در این مبحث بررسی می شوند.

تجربه نشان داده است که بیشتر خرابی های یاتاقان، در صورتی که وابسته به روانکاری باشد، از یک علت ریشه ای و اصلی ناشی می شود. بنابراین با نمونه برداری از گریس های درحال استفاده و ارائه آنها برای آنالیز می توان به نتایج مفیدی در مورد انتخاب گریس، فاصله زمانی گریس کاری مجدد و مکانیسم سایش، دست پیدا کرد.

تغییر در قوام گریس

گریس از روغن پایه، عامل سفت کننده (تغلیظ کننده) و ادتیو تشکیل شده است. قوام گریس توسط نوع و نسبت عامل سفت کننده به روغن و ویسکوزیته آن کنترل می شود. گریس در اثر کارکرد می تواند با توجه به تاثیرات آلودگی، فقدان روغن و یا سایش مکانیکی، سخت و یا نرم شود. در روش کلاسیک که قوام گریس را اندازه گیری می کند، از تست نفوذ مخروطی (مطابق با استاندارد ASTM-D217) استفاده می شود. در این آزمایش، گریس تا دمای 25 درجه سانتی گراد حرارت داده شده و زیر نوک مخروط آزمایش قرار می گیرد (شکل 1) مخروط، درون گریس نفوذ کرده و میزان نفوذپذیری را بر حسب دهم میلی متر اندازه می گیرند. هر چه نفوذپذیری بیشتر باشد، قوام گریس کمتر است.

در حقیقت، نفوذپذیری گریس، مشخصه ای است که انجمن بین المللی روانکاری گریس (NLGI) بر مبنای آن عمل می کند. لازم به ذکر است که روش نفوذ مخروطی (براساس

استاندارد ASTM-D217) نیازمند حجم نسبتاً زیادی از نمونه گریس است و به طور معمول بر روی نمونه گریس کارکرده، اجرا نمی شود.

روش جایگزین ASTM-D1403 در مقایسه با ASTM-D217 به نمونه گریس کمتری (یک دوم یا یک چهارم) نیازمند بوده و آنالیز گریس کارکرده را نیز ممکن می سازد. روش جایگزین مدرن تر جهت تعیین تغییرات قوام گریس های کارکرده، آنالیز وزن سنجی حرارتی (TGA) است. در این روش، جرم نمونه گریس را قبل و بعد از حرارت دادن آن اندازه گرفته و میزان کاهش وزن گریس حرارت داده شده را تعیین می کنند. این آنالیز می تواند در یک محیط خنثی (نیتروژن) یا فعال (اکسیژن) انجام شود. کاهش وزن گریس در دمای خاص، کاربر را قادر می سازد که نسبت روغن به تغلیظ کننده را با گریس کارنکرده، مقایسه کند.

ضد اکسیداسیون ها در گریس

گریس ها مانند روغن ها حاوی ادتیوهای گوناگونی هستند. میزان آنتی اکسیدان ها در گریس به طور خاص عمر مفید گریس را تعیین می کند. آنالیز (Differential Scanning Calerimetry) DSC روش نوینی برای اندازه گیری میزان اکسیداسیون در گریس کارکرده (مطابق استاندارد ASTM-D5483) می باشد و در مقایسه با گریس کارنکرده، این روش می تواند برای تعیین عمر مفید باقی مانده گریس، استفاده شود. در روش DSC نمونه گریس کارکرده در داخل سلول آزمایش قرار می گیرد. سلول حرارت داده شده، به وسیله اکسیژن تحت فشار قرار می گیرد. (در یک دمای ثابت) با انجام واکنش های اکزوترمیک و آزاد شدن حرارت (بالا رفتن دمای سلول) زمان شروع اکسیداسیون مشخص می شود. با اندازه گیری و مقایسه زمان شروع اکسیداسیون گریس کارکرده با گریس کارنکرده، تخمین پایداری اکسیداسیون گریس ممکن می شود.

گرانروی گریس

گرانروی گریس اغلب قابل فهم نیست. برای تعیین گریس مناسب، با توجه به اهداف روانکاری، گرانروی سینماتیک روغن پایه دارای اهمیت زیادی می باشد. از آنجایی که گریس، یک سیال غیر نیوتنی است (گرانروی سیالات غیر نیوتنی با تنش برشی تغییر می کند)، تنها قادر به اندازه گیری گرانروی ظاهری (مجازی) آن هستیم. تعیین گرانروی ظاهری گریس بر اساس استاندارد ASTM-D1092 صورت می گیرد. این تست نیروی مورد نیاز برای حرکت گریس در یک «Orifeas» تحت فشار را اندازه می گیرد. این تست روشی ایده آل برای تعیین خواص جریان پذیری گریس در میان لوله

ها، خطوط و تجهیزات پخش کننده گریس بوده و قابلیت پمپ شدن گریس را تعیین می کند.

البته ممکن است اندازه گیری های رئولوژی گریس، جایگزین روش های نفوذپذیری مخروطی و اندازه گیری ویسکوزیته ظاهری گریس شود (رئولوژی عبارتست از مطالعه تغییر شکل و جریان ماده، زمانی که تحت فشار قرار گیرد). یک رئومتر برای انجام آزمایش، فقط به چند گرم از نمونه نیازمند است و اطلاعات بیشتری نسبت به نفوذپذیری مخروطی و ویسکوزیته ظاهری ارائه می دهد. به این دلیل اندازه گیری های رئولوژی، روش ایده آل برای مقادیر ناچیز گریس است.

نقطه قطره ای شدن (افت)

نقطه قطره ای شدن گریس، دمایی است که در آن دما، گریس از حالت نیمه جامد (ژلاتینی) به مایع تغییر شکل می دهد. به وسیله نقطه قطره ای شدن می توان بالاترین دمای قابل کاربرد گریس را تعیین کرد که این دما حدود 50 درجه سانتی گراد زیر نقطه قطره ای شدن گریس است. با تعیین نقطه قطره ای شدن گریس، انتخاب یک گریس مناسب (از نظر شرایط دمایی و حرارتی) برای یک کاربرد خاص آسان تر می شود.

آلودگی گریس کارکرده

بسیاری از خرابی های زودرس یا تاقان ها، مربوط به آلودگی است. ممکن است آلودگی گریس، علاوه بر آلودگی های ناشی از سایش و آلودگی های محیطی (مانند آب و خاک) مربوط به اختلاط انواع مختلف گریس ها باشد. این یک نظریه اساسی در گریس ها است چرا که تغلیظ کننده های متفاوت با یکدیگر ناسازگارند و این مسئله منجر به تغییر اساسی در نفوذپذیری گریس و هم چنین جدا شدن روغن از تغلیظ کننده می شود.

برای تعیین وجود آلودگی در گریس روش های گوناگونی وجود دارد. آلودگی ناشی از آب یا اختلاط با گریس های دیگر را می توان به وسیله روش آنالیز اسپکتروسکوپی (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) FTIR مشخص کرد به وسیله این روش می توان نوع تغلیظ کننده، غلظت و هم چنین محصولات جانبی ایجاد شده در اثر اکسیداسیون را تعیین کرد. چنانچه گریس به آلودگی در اثر اختلاط با گریس های دیگر مشکوک باشد، می توان با انجام آنالیزهای عنصری (Elemental Analysis) به وجود فلزات معمول در عامل تغلیظ کننده پی برد. برای مثال گریسی که قرار است پایه آن آلومینیوم باشد و با یک گریس پایه کلسیم آلوده (مخلوط) شده باشد، آنالیز اسپکتروسکوپی وجود فلزات آلومینیوم و کلسیم را نشان خواهد داد که حاکی از وجود آلودگی در گریس است.

دو روش قراردادی و کلاسیک برای اندازه گیری آلودگی ناشی از سایش وجود دارد. این دو روش عبارتند از روش های فروگرافی و آنالیز عنصری.

زمانی که برآورد کمی ذرات ناشی از سایش در نمونه گریس کارکرده، مشکل باشد، انتخاب روش آنالیز عنصری مناسب است. در حالی که روش فروگرافی (که ماهیتاً یک تکنیک کیفی است) در تعیین مکانیسم سایش و شدت مشکلات در یاتاقان ها، یک روش ایده آل است.

روش انجام آنالیز فروگرافی بر روی گریس کارکرده بدین صورت است که ذرات ناشی از سایش، از درون نمونه گریس خارج شده و توسط یک میکروسکوپ، تشخیص داده می شوند.

اغلب با توجه به نوع ذرات (Morphology) ، علل ریشه ای خرابی زودرس یاتاقان، تعیین می شود. روش هایی جدید آنالیز گریس های کارکرده، روش هایی جامع هستند که تنها به حجم ناچیزی از نمونه احتیاج دارند.

:Refrence

Practicing Oil Analysis –

Herguth Laboratories –