

آدرس : تهران - خیابان شهید بهشتی
خیابان شهید صابونچی کوچه مبینی پلاک 34 واحد 2

88522127 - 30

info@novinnetpars.com www.novinnetpars.com



بنام خدا

مقدمه

در هنگام کار سیستم های مکانیکی مقادیر میکروسکوپی عناصر فرسایشی در طی زمان به روغن اضافه می شود. در شرایط طبیعی کار سیستم، سایش به آهستگی صورت گرفته و مقدار عناصر فرسایشی در روغن به طور پیوسته و آرام زیاد می شود. نمونه گیری های منظم و متوالی و ارزیابی مقدار عناصر فرسایشی این نمونه ها، تغییرات غیر متعادل را مشخص خواهد کرد. با ایجاد سابقه و مقایسه روند فرسایش غیر عادی می توان به علل و عوامل احتمالی فرسایش پی برده و در بسیاری از موارد اتفاقات غیر قابل پیش بینی را کنترل یا پیشگیری کرد.

آهن

آهن عمومی ترین فلز فرسایشی در روغن می باشد. در بیشتر قطعات و تجهیزات پایه اصلی آن را آهن تشکیل می دهد. لذا آهن به شکل پراکنده و گسترده در روغن وجود دارد و به عنوان یک منبع مهم تولید ذرات فرسایشی مطرح می باشد

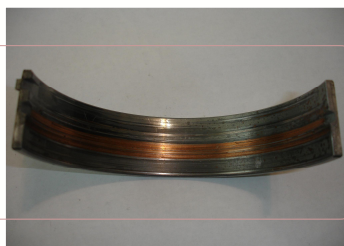
منبع و منشأ عنصر آهن (Fe)	تجهیزات
متداولترین گروه فلز فرسایش - موتور شامل: لاینرهای سیلندر (بوش) - رینگ های پیستون - Valve train - میل لنگ - میل بادامک - دنده های فنی (Spring gears) - واشرهای قفلی - مهره ها - پین ها - اتصالات - بلوک سیلندر - اویل پمپ	موتور
یاتاقان های غلطکی: غلطک ها (فولاد با آلیاژ تنگستن) محفظه قرار گرفتن غلطک ها و نگهدارنده آنها. یاتاقان های ژورنال: یاتاقان های شفت - پوشش یاتاقان ها کفشکی - کلیدها قفلی (Locking keys)	یاتاقان ها
دنده های اصلی - پنیون ها - دندانه های سختکاری شده - پین های قفلی	دنده ها
دنده ها - یاتاقان ها - لنت های ترمز - کلاچ - اسپول ها - پمپ ها - شفت قدرت خروجی (PTO)	انتقال قدرت
پمپ - موتور - پره های پمپ - هوزینگ پمپ - شیرهای سروو - پیستون ها - سیلندرهای هیدرولیک	سیستم هیدرولیک
پمپ جاروب - Lubes - پره ها - اتصالات میل بادامک - یاتاقان ها - سیلندر ها - هوزینگ - شفت ها - غلطک ها	کمپرسورها
دنده کاهنده - شفت - یاتاقان ها - لوله ها - کیس توربین	توربین ها



مس

مس فلز با ارزشی است که مصرف آن به طور گسترده در صنایع مختلف وجود دارد، به دلیل این که این فلز قابلیت چکش خواری خوبی داشته و علاوه بر آن هادی حرارت و سرما می باشد. این فلز در سیستم کاهش دهنده اصطکاک (برینگ ها و یاتاقان ها) نیز همانند استفاده آن در انتقال حرارت به طور گسترده و فراوان مورد مصرف می باشد.

قسمت	منبع و منشأ عنصر مس (Cu)
موتورها	بوش سوپاپ های لکوموتیو - بوش گژن پین - بادامک - کولر روغن - تراست واشرها - گاورنر - یاتاقان ها Valve gear Train Thrust buttons
یاتاقان ها	یاتاقان های غلطکی : آلیاژ بکاررفته در جنس محفظه نگهدارنده غلطک ها یاتاقان های ژورنال : لایه های یاتاقان ژورنال Slinger rings, Locking Keys
دنده ها	بوش ها - تراست واشرها
انتقال قدرت	کلاچ ها - دیسک های فرمان - یاتاقان ها
سیستم هیدرولیک	صفحات فشاری - پمپ - بوش ها - سیلندر - پیستون پمپ - کولر روغن
حرارتی	لوله های کولر - موج گیرها - صفحات
کمپرسورها	یاتاقان ها - صفحات فرسایش - تراست واشرها - اویل پمپ - کولرهای روغن - ترموستات - فیلترهای جداساز
توربین ها	یاتاقان ها - لوله ها - کولرها





قلع

این فلز به صورت آلیاژ همراه سرب و مس در روکش یاتاقانها به کار رفته است. آلیاژ مذکور به صورت لایه ای فدا شونده در روی یاتاقانها کاربرد دارد.

قسمت	منبع و منشأ عنصر قلع (Sn)
موتورها	(Valve Train) بوش گزن پین - بوش های میل بادامک - تراست واشر - گاورنر
یاتاقانها	یاتاقانها غلطکی : آلیاژ محفظه غلطکها - یاتاقانها ژورنال : روکش یاتاقانهای ژورنال (بایت)
دندهها	بوشها
انتقال قدرت	کلاچها - دیکسهای فرمان - یاتاقانها
سیستم هیدرولیک	صفحات فشاری پمپ - بوشها - میتواند بعنوان افزودنی نیز در برخی از روغنهای هیدرولیک وجود داشته باشد.
کمپرسورها	یاتاقانها - فیلترهای جداساز
توربینها	یاتاقانها - لولهها - کولرها

سرب

فلزی است نرم که به عنوان سطح فرسایشی فدا شونده استفاده می شود. به ویژه در یاتاقانهای ژورنال جزء اصلی بایت می باشد

قسمت	منبع و منشأ عنصر سرب (Pb)
موتورها	یاتاقانهای اصلی - یاتاقانهای ثابت و متحرک - می تواند بخشی از آلودگی ناشی از گازوییل باشد.
یاتاقانها	در یاتاقانهای غلطکی در قسمت محفظه نگهدارنده غلطکها - در یاتاقانهای ژورنال - قسمت اعظم بایت پوشش یاتاقانها
دندهها	یاتاقانها - می تواند از رنگ پوسته دیواره های کیس دندهها باشد.
سیستم هیدرولیک	یاتاقانها
کمپرسورها	یاتاقانها
توربینها	یاتاقانها



کرم

کرم به عنوان یک فلز مهندسی استفاده می شود و جهت افزایش سختی و مقاومت در مقابل خوردگی به کار می رود. این فلز در سیستم هایی که در شرایط سخت کار می کنند بیشتر به کار می رود.

قسمت	منبع و منشأ عنصر کرم (Cr)
موتورها	رینگ ها - لاینرها - سوپاپ های دود - از سیستم خنک کاری
یاتاقان ها	در آلیاژ غلطک های یاتاقان های غلطکی - یاتاقان های مخروطی
دنده ها	برخی یاتاقان ها - پوشش شفت ها - برخی از دنده ها خاص دارای پوشش کرم می باشد
انتقال قدرت	یاتاقان ها - فیلتر آب (تصفیه کننده آب)
سیستم های هیدرولیک	لاینرها سیلندر - اسپول ها
مبدل های حرارتی	لوله های کولر - موج گیرها - صفحات
کمپرسورها	هوزینگ - یاتاقان ها - سیلندرها - صفحات فرسایش - تراست واشرها - قسمت بالایی یاتاقان ها - اویل پمپ - کولر روغن
توربین	پوشش شفت - برخی از یاتاقان ها

آلومینیوم

آلومینیوم یکی از فلزات با ارزش در تجهیزات، به خاطر داشتن استقامت بالا می باشد. همچنین مقاومت بسیار زیادی در مقابل خوردگی ها دارد. آلیاژهای آلومینیوم با دیگر فلزها باعث افزایش مقاومت حرارتی می شود. امروزه از این فلز با ارزش در ساختار تجهیزات به صورت ویژه استفاده می شود.

قسمت	منبع و منشأ عنصر آلومینیوم (Al)
موتورها	سیلندر - پیستون ها - هوا دهنده ها - بوش های اویل پمپ برخی یاتاقان ها - برخی بوش میل بادامک - برخی کولرهای روغن
یاتاقان	یاتاقان های غلطکی: در آلیاژ محفظه نگهدارنده غلطکها - Locking Keys
دنده ها	بوش ها - تراست واشر - آلودگی های گریس
انتقال قدرت	بوش ها - کلاچ ها
سیستم هیدرولیک	برخی از سیلندرها پمپ - پیستون - کولرهای روغن - بصورت کمپلکس در آلودگی گریس
مبدل های حرارتی	لوله های کولر - موج گیر - صفحات
کمپرسورها	هوزینگ - یاتاقان ها - سیلندر - صفحات فرسایش تراست واشر - یاتاقان ها - اویل پمپ - کولرهای روغن
توربین ها	یاتاقانها - لوله ها - کولرها سیستم های EHC: رسوبات ناشی از ترکیبات پوشش فیلترها



سیلیکون

بیشترین آلودگی مشاهده شده در آنالیز روغن مربوط به عنصر سیلیکون (SiO_2) می باشد.

قسمت	منبع و منشأ عنصر سیلیکون (Si)
موتورها	بلوک سیلندر (در آلیاژ آلومینیوم) - نفوذ گرد و خاک از محل تنفس موتور - منابع خارجی
یاتاقانها	در آلیاژ یاتاقانهای غلطکی همراه آلومینیوم
دندهها	بوشها - تراست واشرها - آبنند سیلیکونی - از افزودنی ضد کف روغن
انتقال قدرت	کفشکهای ترمز - صفحات کلاچ - گرد و خاک
سیستمهای هیدرولیک	برخی آبنندهای الاستومتریکی پمپ - کولرهای روغن
میدل حرارتی	لولههای کولر - موج گیرها - صفحات
کمپرسورها	گرد و خاک - آبنند سیلیکونی - یاتاقانها - کولر (آلیاژ آلومینیومی)
توربین	گرد و خاک - آبنند سیلیکونی - افزودنی ضد کف

نقره

نقره هادی خوبی برای جریان الکتریکی و حرارت می باشد و برای استفاده در یاتاقانها دارای مزیت می باشد. و باعث ایجاد حداقل اصطکاک می شود. نقره در صورت وجود روی در افزودنی روغن دچار خوردگی شدید می شود. به همین علت در لکوموتیوها باید از عدم وجود روی در افزودنی روغن قبل از مصرف آن اطمینان حاصل کرد.

قسمت	منبع و منشأ عنصر نقره (Ag)
موتور	سوپاپها - گاید سوپاپ - لاینرهای سوپاپ - یاتاقانها می تواند از گرد و غبار باشد
یاتاقانها	در آلیاژ غلطک یاتاقانهای غلطکی - محل قرار گرفتن غلطکهای یاتاقان
دندهها	از آلیاژ فولاد دندهها
سیستمهای هیدرولیک	یاتاقانها - سروو شیرها - پیستونها
کمپرسورها	یاتاقانها
توربین	یاتاقانها - شفت - دندههای کاهنده

دیگر فلزات فرسایشی

عنصر	منابع احتمالی
تیتانیوم	موتورهای جت - باتاقانها - آلودگی ناشی از رنگها
وانادیم	آلودگی سوخت - آلیاژ فولاد

مواد افزودنی:

علاوه بر عناصر فوق، عناصر مختلف دیگری نیز وجود دارند که در آنالیز روغن شناسایی می شوند. اکثر آنها در جدول زیر لیست شده اند.

عنصر	منبع احتمالی
سدیم	در افزودنی های ضد خوردگی - در اثر نشت مایع سیستم خنکاری به داخل موتور - از املاح - آب دریا - گرد و خاک
فسفر	ضد سایش - ضد خوردگی - ضد اکسیداسیون
منیزیم	افزودنی پاک کننده - در آلیاژهای فولاد
کلسیم	افزودنی پاک کننده - افزودنی جهت سازی سولفور سوخت موتور در آلودگی گریسها
بر	افزودنی ضد خوردگی، ضد سایش، ضد اکسیداسیون و می تواند از مایع خنک کاری باشد، آلودگی های گریس
باریم	مواد افزودنی ضد خوردگی - پاک کننده - ضد زنگ
روی	تراست واشرها - آلیاژ باتاقانها - ضد اکسیداسیون - ضد خوردگی - ضد سایش



دیگر فلزات فرسایشی

عنصر	منابع احتمالی
تیتانیوم	موتورهای جت - یاتاقان‌ها - آلودگی ناشی از رنگ‌ها
وانادیم	آلودگی سوخت - آلیاژ فولاد

مواد افزودنی:

علاوه بر عناصر فوق، عناصر مختلف دیگری نیز وجود دارند که در آنالیز روغن شناسایی می‌شوند. اکثر آنها در جدول زیر لیست شده‌اند.

عنصر	منبع احتمالی
سدیم	در افزودنی‌های ضد خوردگی - در اثر نشت مایع سیستم خنک‌کاری به داخل موتور - از املاح - آب دریا - گرد و خاک
فسفر	ضد سایش - ضد خوردگی - ضد اکسیداسیون
منیزیم	افزودنی پاک‌کننده - در آلیاژهای فولاد
کلسیم	افزودنی پاک‌کننده - افزودنی جهت خنثی‌سازی سولفور سوخت موتور در آلودگی گریس‌ها
بر	افزودنی ضد خوردگی، ضد سایش، ضد اکسیداسیون و می‌تواند از مایع خنک‌کاری باشد، آلودگی‌های گریس
باریم	مواد افزودنی ضد خوردگی - پاک‌کننده - ضد زنگ
روی	تراست و اشرها - آلیاژ یاتاقان‌ها - ضد اکسیداسیون - ضد خوردگی - ضد سایش

