

راهنمای جامع تخصصی: خطرات روانکار نامناسب در کمپرسورهای برودتی

دپارتمان مهندسی و کنترل پایداری سیستم‌های برودتی | ام تی ام پارت (mtmpart.com)

روغن کمپرسور در سیستم‌های تبرید تنها یک روان‌کننده ساده نیست؛ بلکه شریان حیاتی برای خنک‌کاری سیمپیچ، آب‌بندی گپ‌های میکرونی حلزونی یا پیستونی و شستشوی براده‌ها است. استفاده از روغن نامناسب یا ناسازگار با مبرد، سبب تخریب شیمیایی، تشکیل اسیدهای مخرب و گیراژ کامل کمپرسور می‌شود.

۱. آسیب‌های بالینی ناشناخته روانکار نامناسب بر اجزای مکانیکی

ویسکوزیته اشتباه اصلی‌ترین عامل شکست فیلم روغن (Oil Film Breakdown) است. اگر ویسکوزیته پایین‌تر از استاندارد سازنده باشد، در دماهای بالای دیسچارج، تماس فلز با فلز رخ داده و یاتاقان‌های بوش یا بلبرینگ‌ها دچار لایه‌برداری و ساییدگی شدید می‌شوند. در مقابل، ویسکوزیته بالا سبب عدم بازگشت روغن از اواپراتور و لایه‌نشانی بر روی جدار لوله‌ها می‌شود.

۲. ماتریس سازگاری شیمیایی روغن‌های برودتی با مبردها

نوع روغن	پایه شیمیایی	مبردهای سازگار	مبردهای کاملاً ناسازگار	ریسک عملیاتی اصلی
MO (مینرال)	معدنی / نفت خام	R22, R12, R502	R134a, R404A, R410A	عدم حلالیت با مبردهای HFC و رسوب در اواپراتور
POE (پلی‌ول استر)	سنتتیک / استر	R134a, R404A, R407C, R410A	محیط‌های دارای رطوبت آزاد	جذب شدید رطوبت (Hygroscopic) و اسیدی شدن روغن
PVE (پلی‌وینیل اتری)	سنتتیک / اتر	R32, R410A, R134a	ترکیب با روغن‌های معدنی پایه گوگردی	قیمت بالا و حساسیت به آلودگی ذرات معلق
AB (آلکیل بنزن)	نیمه سنتتیک	R22, R502, R409A	R134a, R404A	تحمل حرارتی محدودتر نسبت به POE

۳. فرآیند هیدرولیز و اسیدی شدن سیکل تبرید

روغن‌های سنتتیک POE به شدت رطوبت‌گیر هستند. در صورت ورود هوا یا عدم وکیوم کامل مدار، واکنش هیدرولیز رخ داده و روغن به الکل و اسیدهای آلی اساسی تجزیه می‌شود. اسید تولید شده شارژ لاک سیمپیچ استاتور را حل کرده و سبب اتصال کوتاه الکتریکی و سوختن کمپرسور می‌گردد.

⚠ نکته کلیدی ام تی ام پارت: برای جلوگیری از تشکیل اسید و نفوذ رطوبت به روغن کمپرسور، نصب فیلتر درایرهای دانفوس با هسته ۱۰۰٪ غربال مولکولی (Molecular Sieve) در خط مایع الزامی است.