

اثر پرکننده‌ها بر مقاومت سایشی محصولات وولکانش بر اساس فلوئورو لاستیک ۲۶-SKF ضمن اصطکاک بر روی یک سطح صاف

Effect of fillers on the abrasion resistance of vulcanisates based on
SKF - 26 fluoro rubber during friction on a smooth surface.

ترجمه: نسترن رحیمی

وولکانش بیس فنول بودند و پرکننده‌های زیر را داشتند: سیلیکاژل پودری ۵۰-BS، کلسیم فلوئوریدو کلسیم سیلیکات، کاتولین، رنگدانه‌های تیتانیوم دی‌اکسید، تالک، گرافیت، فلوئوروپلاستیک ۴۹۵-T و کربنهای با خلوص صنعتی ۲۲۲۴، ۴۰-PM، ۹۰۰-T. این بررسی بر روی محصولات وولکانش دارای ۲۰ قسمت حجمی پرکننده انجام گرفت.

مشخصه‌های اصطکاک محصولات وولکانش با یک روش سریع در شرایط اصطکاک خشک موجود بر سطح صاف یک میله فلزی با سرعت لغزشی ۱۰ m/s روی بار محوری ۲ و ۳/۳ N/cm تعیین شدند. تغییرات دما، نیروی اصطکاک و جرم نمونه‌ها حین دور آزمایش ثبت شدند.

آزمایش ۱۵ دقیقه به طول انجامید. نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده‌اند. با توجه به اثر پرکننده‌ها بر مقاومت سایشی محصولات وولکانش در طی اصطکاک این مواد بر روی سطح صاف، می‌توان پرکننده‌ها را به دو گروه تقسیم کرد. گروه اول متعلق به پرکننده‌هایی است که مقاومت سایشی محصولات وولکانش را افزایش نمی‌دهند. این گروه شامل سیلیکای پودری ۵۰-BS، کلسیم فلوئوریدو کلسیم سیلیکات، رنگدانه‌های تیتانیوم دی‌اکسیدو کاتولین می‌باشند. محصولات وولکانش با این پرکننده‌ها مانند لاستیکهای پر نشده، یک تا دو دقیقه بعد از روشن کردن دستگاه از هم می‌پاشند. در این حالت احتمالاً فرایند گلوله شدن که به طور قابل توجهی از فرایند خستگی قوی‌تر است، باعث بروز سائیدگی می‌شود. مشخصاً تنها محصولات وولکانشی که با کلسیم فلوئورید پر شده‌اند، در ایجاد دمای نسبتاً بالا در منطقه تماس موفق بودند؛ در باقی نمونه‌ها شرایط از هم پاشیدگی بسیار زودتر اتفاق می‌افتد.

انواع دوده، گرافیت و فلوئوروپلاستیک به دومین گروه تعلق دارند.

مکانیسم خستگی سایش از مشخصات محصولات وولکانش پر شده با این گروه می‌باشد. سایش اجزای متحرک جزء وسیله یکنواخت و اندکی است

واژه‌های کلیدی:

پرکننده، فلوئورو لاستیک، محصولات وولکانش، مقاومت سایشی، خستگی، (م)

چکیده

محصولات وولکانش بر اساس فلوئوروپلاستیکها برای محکم بستن اتصالات متحرک کاربرد گسترده‌ای برای محکم بستن اتصالات متحرک در صنعت دارند. به همین دلیل افزایش مقاومت سایشی محصولات وولکانش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. معلوم شده است که پرکننده‌های روان کننده جامد می‌توانند مقاومت سایشی را افزایش دهند. در این مقاله محصولات وولکانش بر اساس فلوئوروپلاستیکهای به دست آمده با سیستم وولکانش بیس فنول گزارش می‌شوند. طبق بررسیهای انجام شده روی خواص فیزیکی مکانیکی محصولات وولکانش معلوم شده است که محصولات دارای گرافیت یا فلوئوروپلاستیک با مقاومت بارگی و سایشی بسیار زیاد مشخص می‌شوند.

مقدمه

برای محکم بستن اتصالات متحرک، به‌طور گسترده از اجزای صنعتی ساخته شده از محصولات وولکانش بر اساس فلوئوروپلاستیکها استفاده می‌شود. در این زمینه مسئله افزایش مقاومت سایشی محصولات وولکانش اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. معلوم شده است که می‌توان با افزودن پرکننده‌های روان کننده جامد به فرمولبندی محصولات وولکانش بر پایه فلوئوروپلاستیک ۳۲-SKF مقاومت سایشی این مواد را افزایش داد [1]. ولی نوشتارهای علمی دارای اطلاعات بسیار محدودی درباره اثر انواع متفاوت پرکننده بر روی خواص اصطکاک محصولات وولکانش می‌باشند. مطالعه این مسئله در مورد اصطکاک محصولات وولکانش پر شده و ساخته شده از فلوئوروپلاستیکها بر روی یک سطح فلزی صاف، موضوع جالبی بود. مواد مورد بررسی از محصولات وولکانشی انتخاب شدند، که بر اساس فلوئوروپلاستیکهای ۲۶-SKF به دست آمده با سیستم

Key Words:

Filler, Fluororubber, Vulcanisates, Abrasion resistance, Fatigue, (T)

برکننده	مدت آزمایش min	دمای ایجاد شده حين آزمایش °C	ماهیت از هم بافتگی	تغییر جرم g/min	مکانیسم سایش پیشنهاد شده
بدون برکننده	۱۵	۵۰	کاملاً فوری	(قابل توجه)	گلوله شدن
سیلیکای پودری BB-۵۰	۱۵	۱۰۰	کاملاً فوری	(قابل توجه)	گلوله شدن
کلسیم فلونورید	۲۱۵	۱۶۰	کامل	(قابل توجه)	گلوله شدن
	۹	۲۵۰	کامل	(قابل توجه)	گلوله شدن
کلسیم سیلیکات	۱۵	۶۰	کامل	(قابل توجه)	گلوله شدن
سفیدهای تیتان	۱۵	۶۰	کامل	(قابل توجه)	گلوله شدن
کاتولین	۱۵	۹۰	کامل	(قابل توجه)	گلوله شدن
کربن با خلوص صنعتی P۳۳۳	۱۵	۲۵۰	سایش	۰.۰۰۷۸	خستگی
PM-۲۰	۱۵	۲۱۵	پیکرواخت	۰.۰۰۶۲	خستگی
T۹۰۰	۱۵	۲۲۵	پیکرواخت	۰.۰۰۶۸	خستگی
گرافیت	۱۵	۱۹۰	پیکرواخت	۰.۰۰۲۱	خستگی
	۱۵°	۲۱۰	پیکرواخت	۰.۰۰۳۳	خستگی
	۱۵°	۹۰	پیکرواخت	۰.۰۰۱۲	خستگی
فلونوروپلاستیک	۱۵	۱۲۰	پیکرواخت	۰.۰۰۱۳	خستگی

* بار در آزمایش ۳۲N/cm بود

محصول وولکانش کمک می‌کند.

می‌توان فرض کرد، هنگامی که محصولات وولکانش در حضور روان کننده‌های جامد در معرض اصطکاک قرار می‌گیرند، روان کننده‌های جامد به میان دو سطح جفت شده انتقال می‌یابند و یک فیلم حد وسط را تشکیل می‌دهند. این امر عمدتاً سایش بر روی سطوح صاف را زمانی که لغزش بر روی همان مسیر صورت می‌گیرد، تعیین می‌کند. بررسیهای انجام شده روی خواص فیزیکی مکانیکی محصولات

و ظاهر خارجی سطح نیز از صفات ممیزه آنهاست (مرجع ۲ صفحه ۱۹). باید اشاره کرد که دمای بالا در منطقه تماس ایجاد می‌شود و سایش خستگی به علت وقوع فرایندهای مکانیکی شیمیایی در لایه سطحی محصول وولکانش پیچیده می‌شود. رفتار محصولات وولکانش فلونوروپلاستیک به دلیل ضریب اصطکاک کمتر، مختصری فرق دارد. در این آزمایش دما در منطقه تماس (۱۲۰ - ۹۰ °C) کمتر از مورد محصولات وولکانش همراه با دوده یا گرافیت (۲۵۰ - ۱۹۰ °C) است. این امر به افزایش مقاومت سایش

جدول ۲ - خواص فیزیکی مکانیکی محصولات وولکانش بر پایه SKF-۲۶ و به دست آمده با یک سیستم وولکانش بیس فنول.

برکننده	استحکام کششی ظاهری MPa		% افزایش طول در		مقاومت در برابر بزرگی kN/m	Shore A سختی واحدهای اختیاری	کنسانی برگشتی %
	در ۲۰°C	در ۱۰۰°C	۲۰°C	۱۰۰°C			
بدون برکننده	۷/۲	۷/۱	۲۲۰	۱۱۰	۱۳	۶۳	۷
سیلیکازل پودری BB-۵۰	۸/۲	۷/۱	۲۱۰	۲۴۴	۱۶	۵۹	۸
کلسیم فلونورید	۱۳/۸	۷/۱	۱۴۷	۱۲۲	۲۱	۷۹	۶
سفیدهای تیتان	۱۰/۶	۲/۳	۲۹۲	۶۸	۲۶	۸۱	۶
کاتولین	۱۱/۱	۳/۶	۳۳۷	۳۷۰	۳۳	۶۸	۶
کاتولین	۱۲/۴	۲/۶	۱۹۰	۱۰۲	۲۹	۶۴	۸
کربن با خلوص صنعتی P۳۳۳	۱۶/۴	۲/۹	۲۳۸	۱۷۰	۲۲	۸۱	۸
PM-۲۰	۱۶/۷	۵/۴	۲۱۰	۲۱۵	۲۸	۷۹	۶
T۹۰۰	۱۵/۴	۶/۵	۱۹۸	۱۸۰	۴۰	۷۳	۶
گرافیت	۱۹/۴	۱۱/۱	۱۴۰	۷۲	۸۱	۸۲	۶
فلونوروپلاستیک	۱۱/۶	۶/۹	۱۶۰	۵۱	۱۰۲	۸۲	۷

وولکانش در جدول ۲ نشان داده شده است. می‌توان مشاهده کرد محصولات وولکانش که دارای گرافیت یا فلوئوروپلاستیک هستند با مقاومت بسیار زیاد در برابر پاره‌گی مشخص می‌گردند و همچنین توسط مقاومت سایشی زیاد تمیز داده می‌شوند.

بنابراین وجود یک هم بستگی بین مقاومت سایشی محصولات وولکانش برپایه فلوئوروپلاستیک SKF-۲۶ ضمن اصطکاک روی یک سطح صاف، مقاومت در برابر پارگی و استحکام کششی (100°C) ثابت می‌شود. در هنگام تهیه فرمولبندی محصولات وولکانش، در نظر داشتن این مسئله ضروری است که امکان دارد پرکننده‌ها به طور محسوسی مقاومت سایشی را افزایش دهند یا هیچ نوع اثری بر روی خواص اصطکاک محصولات وولکانش نداشته باشند.



- [1] I.S. Belova et al./Kauch. i Rezina, No. 12, P. 24-25, 1973.
- [2] G.M. Bartenev and V.V. Lavrentyev, "Friction and Abrasion of Polymers", Publ. Khimiya, 1972.

واکنش مشهور دیلز - آلدردر مربوط به سنتز دی‌ان بود. در این واکنش ساختار مولکولی جدیدی ظاهر می‌شود که قبل از آن تشخیص داده نشده بود. این ترکیب شامل یک دی‌ان مزدوج بود، یعنی یک ساده آلی دارای دو اتم کربن با پیوند دوگانه در یک ترکیب حلقه‌ای، بود. آزمایش‌های اولیه نشان داد که ترکیب بوتادی‌ان با مالتیک انیدرید به شدت واکنش می‌دهد و یک ترکیب حلقه‌ای شش عضوی تولید می‌کند. آزمایش‌های بعدی نشان داد که دی‌انهای ساده مثل بوتادی‌ان، به دی‌انهای حلقه‌ای تبدیل می‌شوند و این تبدیل می‌تواند اساس تولید گروه جدیدی از ترکیب‌های آلی باشد.

یکی از جنبه‌های بارز واکنش دیلز - آلدردر عدم نیاز به واکنشگر، کاتالیزور یا دمای بالا و فشار است. واکنش با سرعتی نسبتاً کند در دماهای عادی برای اورگانوسمهای جانوری پیش می‌رود. پتانسیل این واکنش قابل توجه است. دیلز به سنتزهای پی در پی خود ادامه داد که از مهمترین آنها پلیمر کردن دی‌ان ایزوبرن و تهیه لاستیک سنتزی از آن بود. سایر پژوهشگران خانواده کاملی از پلاستیک‌ها، آلکالوئیدها و پلیمرها را با استفاده از واکنش دیلز - آلدردر تولید کردند. سنتز کورتیزون یکی از نتایج همین روش بود. دیلز علاوه بر این مطالعات، کلسترول و اسیدهای استروئیدی صفر و محصولات تجزیه‌ای مربوط به هیدروژن‌گیری را که با استفاده از سلنیم فلزی روی می‌داد، بررسی کرد.

اگرچه محصولات آلی جدیدی که دیلز در تهیه آنها سهم زیادی دارد برای بشر مفید بوده‌اند، ولی نباید فراموش کرد که مهمترین دستاورد وی بینشی تازه از ترکیب شیمیایی و ساختار مولکولی بود. در سال ۱۹۵۰، برای قدردانی از تلاش‌های بسیار مؤثر دیلز و آلدردر زمینه علم شیمی، جایزه نوبل به آنها اهدا شد. دیلز در ۷ مارس ۱۹۵۴ در کیل درگذشت.

Encyclopedia of World Biography (1973)

Vol: 3

هرمان دیلز
اتوبیوگرافی هرمان دیلز (۱۹۵۴ - ۱۸۷۶) شیمیدان آلی آلمانی، روشی را برای ترکیب آنها کشف کرد که منجر به سنتز گروه مهمی از ترکیب‌های آلی شد.

هرمان دیلز، در ۲۳ ژانویه ۱۸۷۶ در هامبورگ متولد شد. بعد از تحصیل شیمی در دانشگاه برلین، درجه دکترا را در ۱۸۹۹ دریافت کرد. در آن سال وی به عنوان استادیار، عضو هیئت علمی شد و در ۱۹۱۴ به درجه دانشیاری ارتقا یافت. در سال ۱۹۱۶ استاد شیمی در دانشگاه کیل شد و تا بازنشستگی در سال ۱۹۲۸ مقام خود را حفظ کرد.

در ۱۹۰۶ دیلز در مطالعات مقدماتی خود در برلین، کربن سابوکسید را کشف کرد و خواص آن را بررسی کرد. این ترکیب به دلیل درجه واکنش‌پذیری زیاد و اینکه ساختار شیمیایی آن اطلاعات مهمی در مورد ترکیب سایر اکسیدهای اتم کربن به دست می‌داد اهمیت پیدا کرد. اما مهمترین پژوهش دیلز در کیل با همراهی کورت آلدردر انجام شد. آنها با کمک هم روش جدیدی را برای ترکیب اتمی بنیان نهادند.