

اولین همایش ملی نانو تکنولوژی مرزها و کاربردها



محل برگزاری: همدان دانشکده شهید مفتاح

۱۵ اسفند ۱۳۹۲



ارژمان محلاتی گلستان، اداره کل حفاظت محیط زیست آستان بهران

روش های نوین و کاربرد تکنولوژی نانو در چسبندگی لاستیک NBR به فلز

مهدی صابریان^{۱*}، غلامرضا محمودیان^۲، سیدمحمد موسوی مطلق^۳

^۱ کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، مرکز تحقیقات موسم، پست الکترونیکی: saberian.mehdi@yahoo.com،
(۰۹۱۹۴۵۶۰۱۰۴)

^۲ کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، مرکز تحقیقات موسم، پست الکترونیکی: chempish@yahoo.com

^۳ کارشناسی ارشد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، مرکز تحقیقات موسم، پست الکترونیکی:

mohammad.cheraghi66@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق به بررسی چسبندگی لاستیک به پوسته فلزی پرداخته می شود. روش هایی که قابلیت چسبندگی لاستیک به فلز را زیاد کند البته خود NBR (نیتریل بوتیل رابر) خاصیت چسبندگی به فلز را دارد. در بررسی چسبندگی لاستیک به فلز باید به پرایمر یعنی ترکیبی که واسطه چسب و فلز است و پیوند آنها را بهبود می بخشد توجه خاصی داشت. موارد استفاده از فناوری نانو در لاستیک اعم از نانوفیلرها و نانوکامپوزیت است که به لاستیکها خواص ویژه ای می دهد. همچنین صنایع مربوطه در دنیا به سمت استفاده از نانو PP (نانوپلی پروپیلن) سوق پیدا کرده اند و علت اصلی آن خواص مناسب از جمله سبکی، مقاومت حرارتی و مقاومت ضربه اینگونه مواد است. بر اساس تحقیقات به عمل آمده چندین ماده نانومتری در صنایع لاستیک کاربرد فراوانی یافته اند که از این جمله می توان به نانوذرات اکسید روی، نانوذرات کربنات کلسیم، نانوذرات آلومینا، نانوذرات الماس، نانورس و فولرینها اشاره نمود که در این بین، نانو ذرات کلسیم کربنات (CaCO_3) به دلیل صرفه اقتصادی، دسترسی فراوان و نسبت ابعاد به حجم قابل قبول، گسترش بیشتری یافته اند. اگر بتوان با استفاده از افزودنی، پرایمر با ترکیب خاص، و یا اصلاح شیمیایی NBR خاصیت چسبندگی و اتصال چسب به فلز افزایش داده شود، تا حدود زیادی به نتیجه مورد نظر می توان رسید. در فرایند چسبندگی شرایط فیزیکی سطح نیز بسیار حائز اهمیت می باشد که ممکن است با تغییر یا اصلاح آن به تقویت چسبندگی بین پوسته فلزی و

لاستیک NBR منجر شود. با توجه به نقش الاستومر NBR در صنایع نفت - پتروشیمی، دفاعی و سایر صنایع اهمیت بررسی این موضوع دو چندان می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: لاستیک NBR، چسبندگی، عایق، فلز

۱- مقدمه

لاستیک NBR همانند SBR یکی از دو لاستیک مصنوعی است که با فرایند امولسیون پلیمریزه می‌شود و در جریان جنگ جهانی دوم مصرف آن توسعه پیدا کرد، مزیت اصلی NBR نسبت به سایر الاستومرها مقاومت بسیار زیاد آن در برابر انواع حلال‌های آلی و روغن‌های نفتی می‌باشد. هر چه میزان آکریلونیتریل در NBR بیشتر شود مقاومت فوق بهتر می‌شود ولی خاصیت ارتجاعی لاستیک کاهش می‌یابد و انعطاف‌پذیری آن در دمای پایین ضعیف می‌شود. NBR مقاومت فرسودگی زیادی ندارد ولی اگر به آمیزه آن PVC وارد شود مقاومت آن در مقابل فرسودگی بهبود می‌یابد. NBR معمولاً بعنوان یک الاستومر ویژه در محصولاتمانند شیلنگ‌های گازوئیل، قطعات هیدرولیک، واشرهای روغن، و در زمینه پوشش کاری مصرف می‌شود [۱]. در سال‌های اخیر پیوند لاستیک به فلز به طور گسترده‌ای در ساختارهای کامپوزیتی لاستیک/فلز برای بسیاری از کاربردها در فضا و سایر صنایع به کار گرفته شده است [۲]. اتصال لاستیک به فلز این امکان را فراهم می‌نماید که در قطعه کامپوزیتی تشکیل شده خواص استحکام فلز همراه با خواص خوب لاستیک مانند مقاومت سایشی، انعطاف پذیری، مقاومت به ضربه و دیگر خصوصیات مناسب به کار گرفته شود. نوع آمیزه لاستیکی و اجزای تشکیل دهنده آن بر خواص قطعه نهایی تاثیر می‌گذارد و به کارگیری نانو ذرات پرکننده باعث تقویت چسبندگی لاستیک به فلز می‌گردد [۴]. مواد بر پایه لاستیک زمانی که درست فرموله شوند، می‌تواند برای طیف وسیعی از کاربردها شامل عایق حرارتی و غیره استفاده شوند. شدت و سرعت پخت ترکیب لاستیک از فاکتورهای مهم در رسیدن به خواص چسبندگی بهینه است. چسبندگی لاستیک‌ها به ترتیب عبارتند از: $NBR > CR > NR > SBR$ [۵]. با توجه به اهمیت حفاظت حرارتی موشک‌ها در حین پرواز و حفظ سازه فلزی از گرمای شدید ایجاد شده در حین احتراق سوخت، استفاده از مکانیزم‌هایی که بتواند اثرات این شارهای حرارتی شدید را کاهش دهد ضروری به نظر می‌رسد. این حفاظت بوسیله یک فرایند خودکار انتقال جرم و حرارت که به فنا شدن مشهور است صورت می‌گیرد. در این پدیده مواد با مصرف انرژی حرارتی و فناکردن خود راه ورود حرارت را سد می‌کند. الاستومر یا لاستیک، ماکرومولکولی است که در دمای اتاق می‌تواند تحت تنش‌های کم حداقل دو برابر طول معمولی خود کش بیاید و بعد از برداشتن تنش تقریباً به اندازه و شکل اولیه خود برگردد. الاستومر جزء اصلی عایق بوده و خواص آن بر روی خواص نهایی عایق تاثیر بسزایی دارد. از جمله الاستومرهایی که در ساخت عایق‌های فناشونده مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان از NBR، EPDM، SBR، IIR، CR، Si-PB نام برد. یک عایق خوب ویژگی‌های زیر را می‌بایستی داشته باشد:

۱. چسبندگی مناسب به سوخت و فلز
۲. جذب حرارت بالا
۳. هدایت حرارتی پایین
۴. سازگاری با سوخت
۵. دانسیته پایین
۶. پایداری بالا
۷. وزن مولکولی پایین گازهای حاصل از تجزیه
۸. مقاومت بالا به شوک حرارتی
۹. عمر نگهداری بالا
۱۰. قیمت پایین [۶].

۲- چسب‌های مایع برای پیوند لاستیک به فلز

ترکیب چسب مایع شامل یک شیرابه پلیمر بوتادی‌ان که با شیرابه پلیمریزاسیون در حضور پایدارکننده پلی وینیل الکل است. این بررسی در ارتباط با یک شیرابه آبی بوتادی‌ان که به صورت یک چسب سازگار با رزین فنولی آبی که معمولاً به عنوان یک چسب پوشاننده و هدف نهایی آن اتصال لاستیک به فلز است، می‌باشد. تکنیک‌های گوناگون برای آمیزه سازی پلیمر بوتادی‌ان به منظور حصول شیرابه آبی شناخته شده است. ترکیب چسب یا پرایمر به منظور اتصال انواعی از سوبستراهای سطوح به یکدیگر اما به طور ویژه برای اتصال سوبسترای سطح فلزی به یک سطح یا سوبسترای پلیمری می‌تواند استفاده شود. مواد پلیمری می‌توانند مواد