POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

چه اتفاقی برای الیاف شیشه در شرایط حاد شیمیایی می‌افتد؟

چکیده:

در این پژوهش، خواص الیاف شیشه نوع E که در معرض محلول‌های اسید سولفوریک(غلظت یون هیدروژن=0/1 مول در لیتر ، 100 میلی لیتر) و هیدروکسید پتاسیم(غلظت یون هیدروکسید=0/1 مول در لیتر ، 100 میلی لیتر) قرار گرفته است، مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که پس از اصلاح[1] اسیدی، الیاف شیشه با کاهش استحکام کششی آسیب دید و ترک‌های مارپیچی[2] روی سطح الیاف ظاهر گردید. خوردگی اسیدی الیاف شیشه عمدتاً به کاهش یون‌های فلزی در الیاف شیشه نسبت داده می‌شود و مدل عمق تخلیه یون[3] برای توضیح مکانیسم پیشنهاد شده است. در محلول قلیایی، پیوندهای Si-O-Si در ساختار شبکه الیاف شیشه توسط یون‌های OH^- تجزیه می‌شوند که منجر به تخریب شبکه شیشه‌ای می‌شود. لایه خوردگی با نانوساختارهای ورقه مانند[4] روی سطح الیاف ایجاد نمود که از حمله بیشتر یون‌های قلیایی به الیاف جلوگیری نمود. نتایج مقایسه‌ای از استحکام کششی الیاف شیشه اصلاح شده تایید نمود که این رشته نسبت به حمله اسیدی حساس تر به حمله قلیایی است.

کلمات کلیدی : الیاف شیشه، خوردگی، استحکام کششی، شرایط شیمیایی

نتیجه گیری:

به طور خلاصه، رفتارهای خوردگی الیاف شیشه در معرض اسید سولفوریک (غلظت یون هیدروژن=0/1 مول در لیتر) و محلول های هیدروکسید پتاسیم (غلظت یون هیدروکسید=0/1 مول در لیتر) مقایسه گردید. هر دو اصلاح اسیدی و قلیایی تغییرات قابل توجهی در مورفولوژی و ساختار الیاف ایجاد نمودند و این با کاهش استحکام کششی و افزایش سطح ویژه رشته‌ها همراه بود. مکانیسم خوردگی الیاف شیشه بین این دو شرایط شیمیایی حاد متفاوت است. محلول غیر اسیدی، خوردگی الیاف شیشه را می‌توان در درجه اول به تخلیه یون‌های Ca^{2+}، Mg^{2+} و Al^{3+} نسبت داد، همانطور که غلظت بسیار پایین این یون‌ها در لایه بیرونی الیاف نسبت به هسته تأیید می‌شود. ترک های مارپیچی بر روی سطح الیاف تحت خوردگی اسیدی به دلیل وجود تنش های باقیمانده محوری در مواد ایجاد شد. در محلول قلیایی، پیوندهای Si-O-Si در ساختار شبکه الیاف شیشه تا حدی توسط یون‌های OH^- مختل

[1] Treatment
[2] Spiral cracks
[3] Ion-depletion-depth
[4] Sheet-like

شدند و یون‌های فلز قلیایی یا قلیایی خاکی[5] از الیاف آزاد شدند و در نتیجه لایه رسوبی با نانوساختارهای ورقه‌مانند بر روی سطح الیاف تشکیل دادند. تشکیل چنین ساختاری از نفوذ یون‌های خورنده به داخل الیاف جلوگیری نموده و به عنوان لایه محافظ الیاف برای الیاف شیشه عمل می‌نماید.

Reference:

Xing D, Chen L, Ma Q, Hao B, Gutnikov SI, Lazoryak BI, Mäder E, Ma PC. What happens to glass fiber under extreme chemical conditions?. Journal of Non-Crystalline Solids. 2020 Nov 15;548:120331.

DOI: 10.1016/j.jnoncrysol.2020.120331 020

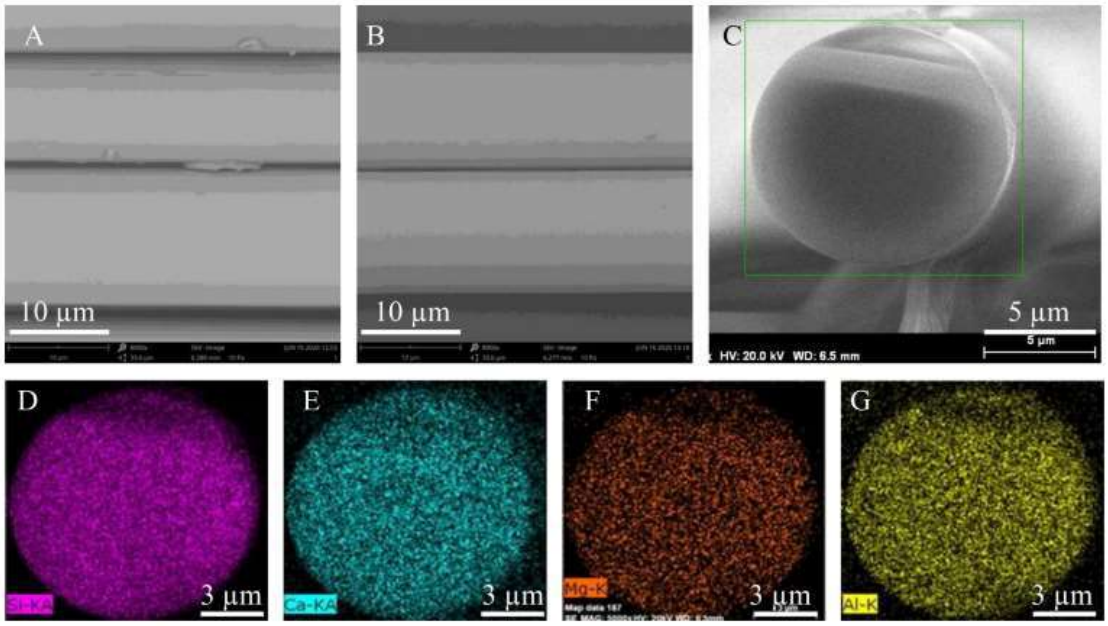

Fig. 1. SEM images showing the morphologies of GF before (A) and after desizing (B), and distribution of elements in desized GF (C: Cross-section view of fiber; D-G: Distribution of Si, Ca, Mg and Al in the fiber).

[5] Alkaline earth