

## ایجاد پلیمر خود ترمیمی غیر ذاتی با روش کپسوله کردن عامل ترمیمی

احسان حسنی<sup>۱</sup>، مقداد دالایی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شاهرود، دانشکده فنی و مهندسی، گروه مهندسی شیمی، شاهرود، ایران  
<sup>۲</sup> دانشگاه مالک اشتر، دانشکده علوم پایه، گروه فیزیک، تهران، ایران

Ehsaneng1365@gmail.com

### چکیده

مواد خودترمیم‌شونده غیر ذاتی، ترمیم آسیب‌های ناشی از شکست یا خستگی را شامل می‌شود. سیستم‌های ترمیمی غیر ذاتی که بر اساس سیستم‌های بیولوژیکی طرح‌ریزی شده‌اند، به هیچ عامل خارجی برای ترمیم نیاز ندارند و ترمیم در آن‌ها به‌طور کاملاً مستقل صورت می‌گیرد. ترمیم مستقل آسیب‌ها باعث افزایش ایمنی و نیز اطمینان از عملکرد پوشش می‌شود و با افزایش عمر کاری قطعات، هزینه‌های بازرسی و نگهداری را به‌طور محسوس کاهش می‌دهند. یکی از مؤثرترین روش‌ها برای ترمیم غیر ذاتی، ذخیره و پراکندن عامل ترمیمی درون زمینه کامپوزیتی است، به نحوی که در حضور ترک بتواند وارد عمل شده و عیوب مورد نظر را ترمیم نماید. ذخیره عامل ترمیمی درون الیاف تو خالی، ذرات و یا میکروکپسول‌ها ممکن خواهد بود. علی‌رغم نوباً بودن ایده پلیمرهای خودترمیم‌شونده مستقل، روش‌های مختلفی برای ایجاد این پلیمرها معرفی شده‌اند. در همه این روش‌ها عامل ترمیمی به‌گونه‌ای در یک مخزن ذخیره می‌شود که پس از آسیب سطح امکان خروج آن وجود داشته باشد و بتواند در مجاورت کاتالیست آسیب وارده را ترمیم نماید. عمده‌ترین مطالعات برای ایجاد خودترمیم‌شوندگی غیرذاتی، روی کپسوله‌کردن عامل ترمیمی و کاتالیست صورت گرفته است. معمول‌ترین عامل ترمیمی، فاز مایع است چون خود سیالیت لازم برای پر کردن میکروتُرک را دارد. برای ترمیم مؤثر منطقه خراش، باید هم عامل ترمیمی و هم کاتالیست در پوشش توزیع شده باشند. علت استفاده از کاتالیست، تسریع پلیمریزاسیون عامل ترمیمی است. عامل ترمیمی و کاتالیست هر یک و یا هر دو می‌توانند به‌صورت کپسول درآیند. با ایجاد خراش و انتشار ترک، کپسول تخریب می‌شود و محتوی آن به بیرون نشت می‌کند و ترک را پر می‌کند. نهایتاً عامل ترمیمی در مجاورت کاتالیست پلیمره می‌شود و عیب را ترمیم می‌نماید.

**واژه‌های کلیدی:** پلیمرهای خود ترمیمی، پلیمر غیرذاتی، میکروکپسول، میکروتُرک، عامل ترمیمی.

۱- دانشجوی کارشناس ارشد مهندسی شیمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک - دانشگاه مالک اشتر