

رفتار اصطکاکی بین بافت ساده فیبر کربنی و ابزار نیم‌استوانه فلزی

چکیده

تغییر شکل‌هایی که در طی فرآیندهای شکل‌دهی کامپوزیت رخ می‌دهند، توسط اصطکاک بین پارچه‌ها و مواد ابزار در سطح مزوسکوپی کنترل می‌شوند. اثر بار نرمال و چندلایه‌بودن بر رفتار اصطکاکی بافت ساده کربنی با شبیه‌سازی اصطکاک بین پارچه و ابزار نیم‌استوانه فلزی با استفاده از روش تجربی مورد بررسی قرار گرفت. منحنی اصطکاک-جابجایی موجی متناوبی بین ابزار فلزی و پارچه، به دلیل ساختار در هم تنیده پارچه ایجاد می‌شود. در زمان اصطکاک، افزایش بار معمولی و نیز تعداد لایه‌ها باعث افزایش سطح تماس واقعی و در نتیجه افزایش نیروی اصطکاک می‌شود. سطح تماس واقعی بر اساس مدل تماس هرتزی و روش تجربی خود طراحی شده، محاسبه شد. مقادیر نیروی اصطکاک به دست آمده از ضرب سطح تماس واقعی با مقاومت برشی با نتایج اندازه‌گیری شده همسو هستند.

کلمات کلیدی

پارچه؛ پیش‌شکل‌دهی؛ اصطکاک؛ سطح تماس.

نتایج

هدف از این تحقیق درک پدیده اصطکاک پارچه در مرحله پیش‌شکل‌دهی کامپوزیت‌های پارچه‌ای خشک بود. دستگاه شبیه‌سازی آزمایشی برای بازتولید رفتار اصطکاک بین بافت ساده کربنی چند لایه و قالب فلزی دارای انحنا، ایجاد شد. اثر بار نرمال بر اصطکاک پارچه/ابزار بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که میزان کلی منحنی اصطکاک با افزایش بار نرمال، افزایش می‌یابد. مشخصات منحنی نیروی اصطکاک نرمال حاصل از اصطکاک نیم‌استوانه فلزی و بافت ساده فیبر کربنی بررسی شد. منحنی مشخصه چرخه موجی نیروی اصطکاک-جابجایی، ناشی از ساختار در هم تنیده پارچه است. علاوه بر این، هر چه بار نرمال بیشتر باشد، تفاوت بین حداکثر و حداقل نیروی اصطکاک معنادارتر است. رابطه بین تعداد لایه‌ها، سطح تماس واقعی و نیروی اصطکاک برقرار شد. افزایش لایه‌ها منجر به افزایش سطح تماس واقعی بین ابزار و پارچه می‌شود. نتایج حاصل از تناسب، رابطه‌ای خطی بین افزایش F_F و A_r بر روی سطح پارچه، را نشان می‌دهد که با مدل تئوری چسبندگی مطابقت دارد.

Source

Wu, N.; Guo, Q.; Xie, X.; Chen, L. Friction Behavior between Carbon Fiber Plain Weave and Metal Semi-Cylinder Tool. *Polymers* **2023**, *15*, ۴۷۲ .
DOI:10.3390/ polym15020472

مترجم و ویرایش‌کننده

مریم مهاجر