

سیستم کدگذاری برای بازیافت منسوجات

ترجمه: آزاده موحد



چکیده

در این پروژه تحقیقاتی پتانسیل چند ماده اولیه نشانگر برای استفاده در رمزگذاری منسوجات، مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته است. این نشانگرها به روش های کوتینگ، پد کردن یا چاپ بر روی سطح منسوج به کار گرفته شده و یا به طور مستقیم حین فرایند ذوب ریسی درون فیلامنت ها قرار داده می شوند. پردازش ردیاب ها به روش قالب گیری تزریقی نیز مورد بررسی قرار گرفته است چون روشی مناسب برای تست قابلیت بازیافت محصولات نشانه گذاری شده می باشد. کشف نشانگرها نیز توسط دوربین آر جی بی و با القای نور مادون قرمز یا ماورای بنفش انجام می شود.

مقیاس آزمایشی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. قابلیت بازیافت آن ها با استفاده از فرایندهای قالب گیری تزریقی یا فشرده سازی ارزیابی خواهد شد. علاوه بر آن یک مفهوم صنعت محور برای کدگذاری منسوجات با استفاده از انواع مختلفی از نشانگرها به وجود خواهد آمد و نظریه هایی نیز برای پیاده سازی آن در بخش نساجی ارائه خواهد شد.

محققان موسسه فناوری نساجی از دانشگاه فنی آخن و مرکز نساجی بلژیک بررسی هایی را پیرامون مزایای استفاده از نشانگرها برای بهبود قابلیت بازیافت منسوجات انجام داده اند.

انگیزه

تحقق هدف اتحادیه اروپا مبنی بر کاهش ۲۰ درصدی انتشار گازهای گلخانه ای طی سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ نیازمند این است که اعضای اتحادیه در اقدامی مشترک میزان استفاده از مواد اولیه بازیافتی را افزایش دهند. هدف پروژه «نشانگرها برای دسته بندی بهتر منسوجات بازیافتی» توسعه یک مفهوم صنعت محور برای کدگذاری منسوجات با استفاده از نشانگرهاست تا قابلیت ردیابی، شناسایی و بازیافت محصولات نساجی بهتر شود. این نگرش به ترند موجود در صنایع نساجی مرتبط است که در جهت پایایی محصولات و لزوم استفاده از فناوری های تولیدی و تولید محصولات مقرون به صرفه حرکت می کند.

نتایج اولیه

آزمایشاتی بر روی چندین ردیاب مادون قرمز و ماورای بنفش برای بررسی مناسب بودن آن ها در کدگذاری منسوجات انجام شده است به ویژه نشانگرهایی که درون شبکه پلیمری قرار داده می شوند چون باید از نظر دمایی و مکانیکی نیز پاسخگوی نیازهای موجود باشند. این نشانگرها باید تا دمای 300°C را که دمای انجام فرایند بر روی پلی استر است، تحمل و در برابر تنش برشی در طول فرایند ذوب ریسی مقاومت کنند. علاوه بر آن نشانگرها نباید تشکیل توده دهند چون منجر به فیلامنت پارگی در طول فرایند ذوب ریسی می شود. بیش از ۲۰ نوع مختلف از

رویکرد

در این پروژه انواع مختلفی از نشانگرها از نظر مناسب بودن آن ها برای فرایندهای ذوب ریسی و پوشش دهی مورد بررسی قرار گرفته اند. در نتیجه نشانگرها به صورت مستریج و به طور مستقیم به پلیمر ریسندهی و یا به صورت یک افزودنی خالص به فرمولاسیون کوتینگ اضافه می شوند. بنابراین نشانگرها می توانند یا درون فیلامنت ها قرار داده شوند و یا بر روی سطح یا پشت منسوج به کار گرفته شوند.

با تولید دو محصول مختلف می توان امکان افزودن نشانگرها را مورد بررسی قرار داد: یک فرش (استفاده از نخ بی سی اف نشان دار یا نشانه گذاری در پشت فرش) و یک روکش تشک (پارچه های کشف با نخ اف دی وای نشان دار یا نشانه گذاری به روش کوتینگ). شناسایی و دسته بندی محصولات نشان دار در





نخستین آزمایشات ذوب ریزی نشان می دهد که نشانگرها تأثیری بر شکل گیری الیاف ندارند. تحریک نمونه های تولید شده توسط اشعه فرابنفش یا مادون قرمز صورت می گیرد.

از یک دوربین آر جی بی در نخستین آزمایش های غربالگری برای تشخیص نور ساطع شده از ردیاب ها استفاده شده است. در این روش تمامی نشانگرها شناسایی شده اند.

در نتیجه ثابت شد که مواد اولیه نشانگرها می توانند در برابر شرایط سخت فرایند اکستروژن تاب بیاورند. شکل ۲ یک نمونه فیلامنت نشان دار را زیر نور فرابنفش نشان می دهد. از شدت بالای تابش می توان نتیجه گرفت که غلظت ردیاب های مورد استفاده در آزمایشات بعدی را می توان کاهش داد.

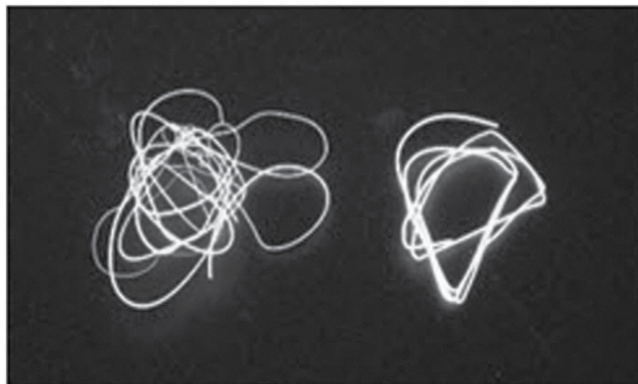
قابلیت بازیافت نشانگرها با چندین دوره فشرده سازی یا قالب گیری تزریقی، آزمایش می شود. در ابتدا و پیش از بررسی قابلیت بازیافت باید انجام فرایند بر روی نشانگرها و آشکار شدن آن ها مورد بررسی قرار گیرد. در کنار تعیین مشخصات نوری، تاثیر ردیاب ها بر روی خواص مکانیکی اجزای قالب گیری شده به روش تزریقی نیز مشخص می شود. بررسی خواص مکانیکی نشان دهنده نوع خاصی از گرایشات نیست که این برای تمامی انواع نشانگرهای مورد آزمایش صدق می کند. بعضی از مواد اولیه ردیاب ها باعث کاهش چشمگیری در ازدیاد طول تا حد پارگی می شوند در حالی که انواع دیگر هیچ تأثیری بر روی این پارامتر ندارند حتی در غلظت یک درصد.

قدم های بعدی

از نظر اقتصادی تعیین میزان حداقل غلظت لازم برای آشکار شدن نشانگرها از اهمیت زیادی برخوردار است. در نتیجه این یک فاکتور مهم در انجام آزمایشات بعدی به شمار می رود. یکی دیگر از موارد مهم شناسایی ترکیبی از چند نشانگر است. این مورد در صورتی که از ترکیب نشانگرها برای رمزگذاری اطلاعات در منسوجات استفاده شده باشد، اهمیت زیادی پیدا می کند. برای شناسایی سیستم های چند نشانگری از یک دوربین اسپکترال به جای آر جی بی استفاده می شود. در پایان، سیستم کدگذاری باید با مشورت نزدیک تمامی فعالان مربوطه انجام شود.

مرجع:

Fiona Haran, "Coding system for recycling textiles", WTIN



نشانگرها در مقیاس آزمایشگاهی مورد بررسی قرار می گیرند.

فناوری های مربوط به به کارگیری نشانگرها بر روی سطح منسوجات عبارتند از کوتینگ، پد کردن و چاپ. نشانگرها به فرمولاسیون کوتینگ یا جوهر چاپ افزوده می شوند.

مزیت اصلی این روش آن است که به فرایند تولید زیر لایه منسوج (تاری پودی یا کشف) ارتباطی ندارد. در نتیجه خواص مکانیکی زیر لایه تحت تاثیر قرار نمی گیرد.

روش های فوق در مقایسه با قالب گیری تزریقی و ذوب ریزی، تنش مکانیکی و حرارتی ملایمی به نشانگرها وارد می کنند. این باعث می شود بتوانیم طیف گسترده تری از نشانگرها را به کار بگیریم. آزمایش های اولیه نشان می دهد که امکان استفاده از نشانگرهای مختلف و همچنین شناسایی آن ها وجود دارد. شکل ۱ یک منسوج چاپ شده نشان دار را نشان می دهد که نشانگر آن توسط نور ماورای بنفش آشکار شده است.

قرار دادن نشانگرها در شبکه پلیمری در طول فرایند روش متفاوت دیگری است. مزیت این روش آن است که نشانگرها به صورت دائمی در منسوجات باقی می مانند و امکان جدا شدن آن ها از منسوج در اثر سایش یا سایر شرایط محیطی وجود ندارد. برای اثبات آن یک سری آزمایشات ذوب ریزی در آزمایشگاه انجام شده است.

انواع مختلفی از نشانگرهای مادون قرمز و ماورای بنفش در طول فرایند اکستروژن اضافه می شوند. غلظت نشانگرها بین ۰/۱ تا ۵ درصد است و به توصیه های شرکت تولید کننده بستگی دارد.

توزیع یکنواخت نشانگرها بدون هیچ گونه تجمع یا انباشت قابل مشاهده است.

