

تولید الیاف مغناطیسی با استفاده از نانو ذرات فلزی به روش ذوب ریسی و مطالعه خواص الکترومغناطیسی الیاف حاصله

نویسنده ها : علی برادران قناد، پدram پیوندی، سید منصور بیدکی

یزد- دانشگاه یزد- دانشکده فنی مهندسی - گروه مهندسی نساجی

Email: Alibaradaran@stu.yazduni.ac.ir

چکیده:

یکی از کاربردهای نوین نانو ذرات، استفاده از آنها به عنوان عوامل مغناطیس ساز در تولید مواد پلیمری دارای خاصیت آهن ربائی می باشد. تحقیق حاضر با هدف تولید الیاف پلی استر دارای خاصیت مغناطیسی به انجام رسیده است. نانو ذرات اکسید آهن (Fe_3O_4) با گرانول پلی استر در مخلوط کن دو مارپیچه مخلوط شده و نهایتاً با ریخته شدن در درون قالب به شکل صفحات کوچک تهیه گردید. سپس با استفاده از دستگاه مغناطومتر VSM خصوصیات مغناطیسی قطعات حاصله بررسی گردید. مخلوط نانوذرات و گرانول پلی استر در دستگاه ذوب ریسی آزمایشگاهی نیز به الیاف فیلامنتی تبدیل شده که تحت میدان مغناطیسی، خواص آهنربائی از خود نشان داد.

کلمات کلیدی: نانوذرات - ذوب ریسی - الیاف مغناطیسی - VSM

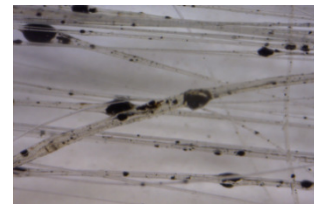
۱. مقدمه:

صورت الیاف فیلامنتی جمع آوری شده تا تحت یک میدان مغناطیسی با شار مشخص خاصیت مغناطیسی در الیاف ایجاد گردیده و به اصطلاح الیافی با خاصیت آهنربایی تولید گردد. کاربردهای الیاف تولیدی میتواند در زمینه های مختلفی باشد مانند تولید منسوجات عایق در مقابل امواج الکترومغناطیس به عنوان محافظ بدن مورد استفاده قرار گیرند. تولید منسوجات جدید نظیر پارچه های نامرئی در مقابل امواج رادار و همچنین فیلتراسیون و دیالیز خون بیماران کلیوی و یا مبتلا به بیماری HIV از دیگر موارد کاربرد این الیاف مغناطیسی می باشد. تولید فیلترهای روغنی قابل کاربرد در ماشین آلات مختلف جهت جذب ذرات ناخالص فلزی موجود در روغن از جمله دیگر موارد کاربردی این الیاف می باشد.

ذوب ریسی یکی از روشهای تولید الیاف از مواد پلیمری بوده که طی آن الیافی چون نایلون، پلی اتیلن و پلی استر و ... تولید می شوند. تولید الیاف مغناطیسی برای کاربردهای ویژه در پوشاک و یا فیلتراسیون از جمله مواردی است که در سالهای اخیر مورد توجه ویژه قرار گرفته است. تحقیق حاضر با هدف تولید الیافی با خصوصیات مغناطیسی به انجام رسیده و تلاش بر آن شده است تا با استفاده از دستگاه ذوب ریسی و افزودن نانو ذرات فلزی به گرانول پلی استر مورد استفاده در تهیه الیاف نساجی، الیافی با خواص آهن ربائی تهیه نمود. مخلوط نانو ذرات اکسید آهن و پلی استر نهایتاً پس از ذوب ریسی به

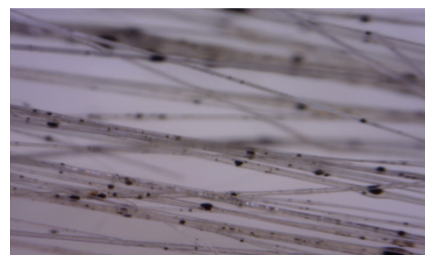
۲. مخلوط سازی و بررسی خواص مغناطیسی:

ابتدا گرانول پلی استر به همراه نانو ذرات اکسید آهن (Fe_3O_4) تنها پس از یک مخلوط شدن فیزیکی ساده به دستگاه ذوب ریسی تغذیه شده و در دمای $280^\circ C$ درجه سانتی گراد به الیف فیلامنتی تبدیل گردید. پراکندگی و نایکنواختی توزیع نانوذرات و وجود مجتمع های نانوذرات در سطح و ساختار لیف تولیدی در شکل ۱ نمایش داده شده است. الیف نایکنواخت حاصله پس از قرار گیری در میدان مغناطیسی خاصیت آهن ربائی جندانی از خود نشان ندادند.



شکل ۱ - عدم اختلاط کامل نانوذرات با الیف تولیدی در اختلاط مواد بدون آماده سازی

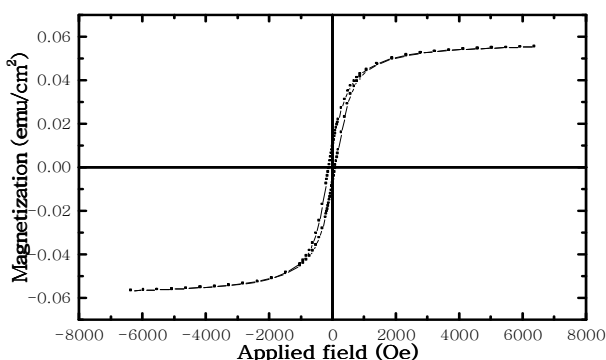
در ادامه گرانول الیف ابتدا به صورت پودر با نانو ذرات اکسید آهن مخلوط شده و سپس به دستگاه ذوب ریسی تغذیه گردید. شکل ۲ یکنواختی بهتر پراکندگی ذرات را در ساختار الیف نمایش داده اگر چه خاصیت مغناطیس چندانی از الیف تولید شده پس از قرار گرفتن در میدان مغناطیسی حاصل نگردید.



شکل ۲ - پراکندگی نانوذرات در حالت مخلوط نمودن نانوذرات با گرانولهای پودر شده پلی استر

جهت یکنواخت نمودن توزیع نانو ذرات در ماتریکس پلی استر از دستگاه میکسر دومارپیچه که در آن پلیمر پس از ذوب شدن به مدت ۱۰ دقیقه با نانوذرات مخلوط می گردد استفاده گردید. ابتدا گرانول الیف در داخل دستگاه ذوب شده و به صورت همگن در آمده و سپس نانو ذرات با توجه به درصد مورد نظر به آن اضافه میگردد. فرایند مخلوط کردن تا تولید مخلوطی همگن ادامه یافته و سپس این مخلوط همگن از دستگاه میکسر خارج میگردد. حجم دستگاه میکسر ۵۵ میلی لیتر بوده و سه نمونه با درصد حضور نانوذرات به میزان ۵، ۱۰، ۱۵ درصد بدین روش تهیه گردید.

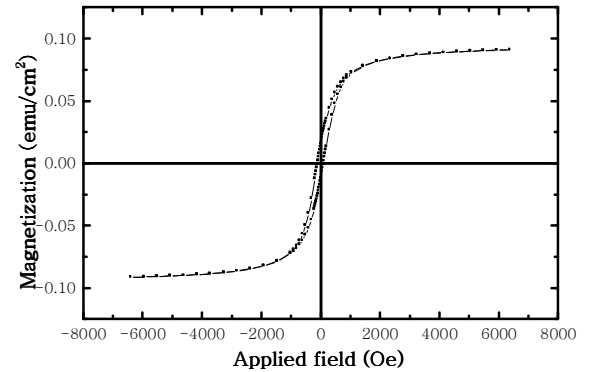
جهت بررسی خصوصیات مغناطیسی نمونه های مخلوط شده به صورت فیلم با ضخامت ۱۶۰ میکرون قالب گیری شده و سپس در ابعاد ۵x۵ میلی متر بریده شده تا بتوان در دستگاه VSM آنها را مورد آزمون قرار داد. میزان مغناطیسه شدن نمونه های تولیدی در شکلهای ۳ تا ۵ نمایش داده شده است.



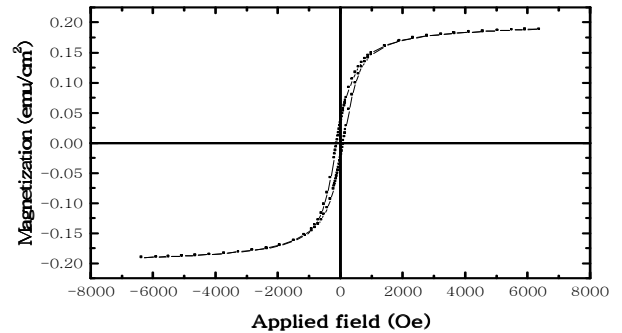
شکل ۳ - میزان مغناطیسه شدن نمونه دارای ۵ درصد وزنی نانوذرات اکسید آهن

۱- شرکت گسترش صنایع پائین دستی
پتروشیمی "مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح
تولیدالیاف پلی استر. خرداد ماه ۱۳۸۶

2 - Mikołajczyk, T., Janowska, G., Urbaniak, W., and
Szczańcin, M., " Effects of spinning conditions on structure and
polyimidoamide properties of multifunctional fibers of
nanocomposites *Fib. & Text. in East. Eur.*, 13, 30 (2004).



شکل ۴- میزان مغناطیسه شدن نمونه دارای ۱۰ درصد
وزنی نانوذرات اکسید آهن



شکل ۵- میزان مغناطیسه شدن نمونه دارای ۱۵ درصد
وزنی نانوذرات اکسید آهن

۳. نتیجه گیری :

با استفاده از نانو ذرات اکسید آهن Fe_3O_4 در حالت
مخلوط با گرانول پلیمرهای الیاف نساجی می توان در
فرایند ریسندگی به محصولاتی دست یافت که خواص
مغناطیسی از خود نشان می دهند. مقدار خاصیت آهن
ربائی ایجاد شده در محصولات تولیدی با درصد وزنی
نانوذرات نسبت مستقیم دارد.

۴. منابع :