

الیاف بازالت در کاربردهای پیشرفته

دوشنبه ۱۲ مرداد ۱۳۸۸



هر روزه صنایع بیشتری به الیاف بازالت علاقمند میشوند. گستره کاربردها متنوع تر میشود و برخی از کاربردهای دارای ارزش افزوده را در بر می گیرد. شرکت روسی **کامنی وک** یکی از نقش آفرینان این بازار است.

بازالت يك سنگ آتشفشانی طبیعی و خنثی با گستره دسترسی در سراسر جهان است. نخستین تلاشها برای تولید رشته های بازالت از مذاب آن در سال ۱۹۲۳ در ایالات متحده آمریکا انجام شد. در خلال جنگ جهانی دوم و به دنبال آن در دهه ۱۹۵۰، با تحقیقات انجام شده در بعضی کشورها، دانش و فناوری تولید الیاف بازالت پیشرفت کرد ولی هیچگونه محصول تجاری تولید نشد. در ۳۰-۴۰ سال گذشته، بیشتر تحقیقات و همچنین تجاری سازی محصولات الیاف بازالت در روسیه و جمهوری های شوروی سابق انجام شده است.

فناوری موجود تولید الیاف پیوسته بازالت، بسیار شبیه فناوری مورد استفاده در تولید الیاف شیشه E است. تفاوت اصلی در فناوری در این است که شیشه E از مخلوط پیچیده ای از مواد ساخته میشود در حالیکه الیاف بازالت از ذوب سنگ بازالت بدون هیچ افزودنی تولید میشود. مواد پایه بازالتی هیچ مشکلی برای محیط زیست ایجاد نمی کنند و خطرناک نیستند.

برتری ها و کاربردهای ممکن

الیاف بازالت با توجه به ویژگی های خاص خود جایگزین شیشه E، شیشه با استحکام بالا و سایر انواع ویژه شیشه میشوند. این ویژگی ها عبارتند از:

- استحکام کششی ۲۵-۲۰ درصد بالاتر از شیشه E
- استحکام کششی ۱۵-۱۰ درصد بالاتر از شیشه E
- مقاومت شیمیایی بهتر نسبت به شیشه E معمولی
- گستره دمایی وسیع تر تا ۵۸۰ درجه سانتی گراد
- بی ضرر بودن برای محیط زیست و دفع و بازیافت آسان تر پلاستیک های تقویت شده با الیاف بازالت (BFRP) نسبت به GFRP

الیاف بازالت از نظر استحکام کششی، بین شیشه E و شیشه با استحکام بالا قرار دارد و از نظر مدول کشی تقریباً معادل شیشه با استحکام بالا و حتی کمی بهتر است. زیان نرساندن به محیط زیست و بازیافت پذیری بهتر آن نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

انواع گوناگون رووینگ، الیاف سوزنی و رشته های تابیده بازالت در دسترسند. گونه های مختلف مواد بافته شده و بافته، پارچه های تك جهته و چندمحوره نیز قابل عرضه اند. تمام این محصولات، با انواع گوناگون رزین همانند اپوکسی، فنلیک، پلی استر و وینیل استر سازگارند. زمینه های کاربردی محصولات الیاف بازالت، با توجه به ویژگی های خاص این الیاف فوق العاده گسترده است. از جمله صنایع خودرو، لوازم ورزشی، قایق سازی، پره های توربین بادی و مهندسی عمران.

در صنعت خودرو، الیاف سوزنی، پارچه ها و رووینگ های با کیفیت بالای بازالت در تولید کپسول های CNG، لنت ترمز، انباره آگروز، پوشش سقف اتاق و دیگر قطعات داخلی به کار گرفته میشوند. مهم ترین نیازهای این صنعت عبارتند از ویژگیهای مکانیکی بالا و بازیافت الیاف آسان. رووینگ بازالت با توجه به ویژگیهای مکانیکی بالای خود، برای تولید لوازم ورزشی گوناگون از جمله اسکی، اسنوبرد و دوچرخه بسیار مناسب است.

در کاربردهای قایق سازی و پره توربین بادی، رووینگ های بازالت برای تولید پارچه های بافته، تك جهته و چندمحوره به کار می روند. در این بخش، مقاومت خوردگی بالا و ویژگیهای مکانیکی بالای بازالت نقش اصلی را ایفا می کنند.

گستره وسیعی از محصولات نیز را برای تقویت بتن در دسترس است از جمله رووینگ های با استحکام بالا برای قطعات پالترودی تحت بار و میله های تقویت کننده بتن، پارچه های بافته بازالتی (Geogrids) برای تقویت جاده و زمین و شبکه های گچ اندودبرای بازسازی و تقویت دیوار. ویژگیهای مکانیکی بالا، مقاومت به خوردگی، گستره دمای وسیع تر و ویژگی های عایق سازی بسیار خوب در این بخش بسیار مهمند.

اگرچه انواع محصولات بازالتی هم اکنون موجود است، محصولات و راه حل های جدید هر ساله توسعه می یابند. به عنوان مثال، در سال ۲۰۰۸ محصول جدیدی (مت سوزنی بازالت) به محصولات موجود اضافه شد و پروژه جدیدی نیز برای تولید نوارهای تك جهته بازالت برای پره های توربین بادی در حال اجراست.

مت سوزنی بازالت

تولید این مت ها از ژوئن ۲۰۰۸ آغاز شده است. الیاف بازالت به صورت مکانیکی شکل داده شده و به نرمی توسط يك دستگاه پانچ سوزنی برای تولید مت فشرده میشود. سپس الیاف موجود در متبه وسیله همان تارهای بازالتی که درون مت با سوزن های کشیده شده اندبه هم متصل میشوند. مت به دست آمده هیچگونه رزین و چسبی ندارد.

قطر الیاف بازالت بیش از ۱۰-۹ میکرومتر است و هیچگونه خطری از نظر تنفسی ندارند. قطر تك رشته های پشم شیشه و پشم سنگ که به طور گسترده در ساختمان سازی مورد استفاده قرار می

گیرند کمتر از ۹ میکرومتر است، بنابراین تنها با اعمال بعضی استرهای که از انتشار این تارها به درون محیط زیست جلوگیری می کنند در ساختمان سازی به کار گرفته میشوند.

در ساخت مت های سوزنی بازالت از الیاف با قطر تك رشته ایمن استفاده میشود. این مت ها حاوی رشته های سرطان زای آزبست یا چسب های فنلیك خطرناك نیستند و در نتیجه میتوانند به عنوان مواد عایق ساز صوتی و حرارتی سازگار با شرایط سخت بهداشتی و ضدآتش طبقه بندی شوند. بازالت گستره دمایی کاری وسیع تر و مقاومت شیمیایی بهتری نسبت به شیشه E دارد که مت بازالت را يك ماده بسیار ارزشمند میسازد. تولید محصولات ضدآتش با این ماده شروع شده است. نوارهای تك جهته بازالت برای پره های توربین بادی بخش انرژی رونق زیادی در سراسر جهان دارد و انرژی بادی نقش مهمی در رشد انرژی های تجدیدپذیر دارد. تاکنون انرژی بادی پرکاربردترین شکل انرژی تجدیدپذیر بوده و گسترش آن شتاب یافته است. واحدهای جدید تولید توربین بادی هرساله تأسیس و پره هایی با طول بیشتر ساخته و نصب میشوند تا مقدار انرژی تولیدی به وسیله توربین ها افزایش یابد.

در حال حاضر سازندگان پره توربین بادی از الیاف شیشه E استفاده می کنند. صنعت انرژی بادی برای افزایش بازده انرژی توربین های موجود دائماً به دنبال مواد ارزان و به راحتی در دسترس با ویژگیهای مکانیکی بالاتر هستند. الیاف بازالت باکیفیت، دارای مدول و استحکام کششی ۲۰-۱۵ درصد بالاتر هستند در نتیجه از نظر ویژگیها نزدیک به شیشه با استحکام بالا و سایر الیاف ویژه و حتی کارآمدتر هستند ولی به گرانی این الیاف نیستند. مشخصه های مکانیکی فوق العاده الیاف بازالت نسبت به شیشه E استاندارد، تولید پره های بلندتر با همان مقدار الیاف را ممکن ساخته است و این یعنی افزایش بازده انرژی.

چندین شرکت به طور فعال الیاف بازالت را برای تولید پره های توربین بادی آزمایش می کنند. پروژه جدیدی هم برای تولید نوارهای بازالت تك جهته ویژه برای پره های توربین بادی در حال انجام است.

گاهی اوقات انتقال مشخصه های مکانیکی بالای الیاف به محصول نهایی (نوار تك جهته، پارچه چندمحوره) مشکل است. بنابراین متغیرهای فرآیند تبدیل باید به دقت انتخاب شوند. الیاف بازالت مدول الاستیک بالاتری دارند و از شیشه E سفت ترند. این ویژگی ها هنگام شکل دهی محصول باید موردتوجه قرار گیرند.

در حال حاضر تحقیقی برای بهینه سازی متغیرهای فرآیند تبدیل رووینگ بازالت به نوار تك جهته، با نگاهی به خلق محصولات متناسب با نیازهای سازندگان پره و توسعه فناوری بهینه تولید تك جهته، در حال انجام است.

نتیجه گیری

ترکیب فناوری تولید پیشرفته با روش های تجاری مدرن و يك شبکه توزیع جهانی، تولیدکنندگان بازالت را قادر میسازد تا محصولات الیاف بازالت با کیفیت تولید کنند و به طور مؤثری تجارت خود را اداره کرده و توسعه دهند.

منبع: فصلنامه کامپوزیت