



کاربرد نساجی و فناوری نانو در لباس و تجهیزات نظامی

مرضیه دیلمی^۱، رضا سیفی^۲، امیرحسین محتشم^۳

۱ و ۲ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ماهشهر، گروه مهندسی شیمی، ماهشهر، ایران
کارشناس امور استاندارد، اداره استاندارد شهرستان گناوه، استان بوشهر
۳ سازمان ملی استاندارد

چکیده

امروزه صنعت نساجی در شاخه نظامی کاربردهای قزوان یافته است. به تدریج زره های سنگین نظامی جایگزین نمونه های ساخته شده از شیشه پرتراکم الیاف بسیار مستحکم و سبک می شود. در این مقاله با مروری بر مقالات منتشر شده در سال های اخیر تعدادی از تجهیزات نظامی شامل انواع جلیقه های ضد گلوله اعم از نرم و سخت بررسی شده است. ساختار انواع الیاف به کار رفته در این تجهیزات که عمدتاً کولار (Kevlar)، یوو استیل و نانو لوله های کربنی (carbon nanotube) است و مقایسه بین آن ها صورت گرفته است.

واژه های کلیدی: جلیقه های نظامی، الیاف، نانو لوله های کربنی.

شاخه تخصصی: بهره گیری از یافته های علمی در استانداردسازی محصولات

مقدمه

انسان های باستانی از پوست ضخیم برخی حیوانات برای خود پوشش تهیه می نمودند تا آسیب کمتری از جانب جانوران وحشی به آن ها برسد به تدریج با آشنا شدن انسان ها با فنون شکل دهی فلزات، استفاده از زره های فلزی گوناگون گسترش یافت. تا قرن ۱۴ میلادی زره ها به حدی پیچیده شده بود که سلاح های آن زمان تقریباً بر آن ها کارگر نبود. این مساله در قرن پانزدهم و با پیدایش سلاح های گرم به کلی دگرگون شد. سلاح های گرم به پرتابه ها آنچنان سرعتی می دادند که انرژی لازم برای دریدن زره را فراهم می نمود. در برابر این موضوع ضخامت زره ها نیز افزوده گردید ولی این تغییر باعث افزایش وزن و دست و پا گیری زره ها می گردید و استفاده از آن را با محدودیت فراوانی مواجه می نمود. تا سال ها زره ها از سلاح ها عقب افتاده بودند تا اینکه دانشمندان در قرن بیستم و به خصوص در دهه شصت با تکیه بر پیشرفت دانش متالوژی و پلیمر جلیقه های ضد گلوله ی مقاوم و جدیدی را عرضه نمودند.

روش تحقیق

در این تحقیق با اطلاعاتی که از طریق اینترنت، مجلات و کتاب هایی که در بخش منابع ذکر شده ابتدا الیافی که بیشترین کاربرد در تولید البسه نظامی دارند را معرفی و ساختار و ویژگی های آن ها و در نهایت خصوصیات جلیقه های ضد گلوله مورد بررسی قرار می گیرد.

الیاف آرامید

الیاف آرامید ترکیب آلی حلقوی از کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن می باشد. دانسیته کم و استحکام کششی بالا در این الیاف، موجب تشکیل یک ساختار مقاوم به ضربه با سفتی حدود نصف الیاف کربن می شود. الیاف آرامید در ابتدا به منظور جایگزینی فولاد در تایرهای رادیال ساخته شدند و بعد کاربردهای دیگری پیدا کردند. جلیقه ضد گلوله از موفقیت آمیزترین کاربردهای الیاف آرامید می باشد.

الیاف تار عنکبوت



عنکبوت ها می توانند ۸ نوع تار بتندند. چسبناکی، کشسانی و مقاومت زیاد از ویژگی های این الیاف می باشند. یکی از ویژگی های جالب تار عنکبوت این است که مقدار زیادی نمک و مواد ضد باکتری و ضد قارچ دارد که در برابر حمله ی باکتری ها و قارچ ها از آن محافظت می کند. مولکول های پروتئینی که عنکبوت را قادر می سازد خود را آویزان کند، بسیار کشسان و قوی هستند، تقریباً ۲۰ برابر نایلون کشسان تر و ۹ برابر از فولاد در قطر مساوی قوی تر می باشد. با تحقیقات صورت گرفته ماده ای شبیه تار عنکبوت به نام biosteel ساخته شده که یک رشته آن ۲۰ برابر از فولاد هم قطر محکمتر است.

الیاف سرامیک

الیاف سرامیکی در حقیقت فیبرهای سیلیکات آلومینیوم می باشند که از ذوب و دمیدن مذاب کائولن با درصد آلومینای بالا و یا موارد مرسوم تری شامل ترکیبی از پودر خالص آلومینا و سیلیس مخلوط شده تشکیل می گردد. الیاف تشکیل شده سفیدرنگ، شیشه ای یا غیر بلوری بوده (آمورف) و این الیاف می توانند جهت ساخت انواع عایق های نسوز و نیز لباس های ضد گلوله مصرف شوند.

الیاف کربن

پلی اکریلونیتریل شاید بهترین ماده ی اولیه ای باشد که برای تولید الیاف کربن مورد استفاده قرار می گیرد. از نانو الیاف های کربنی به عنوان تقویت کننده های فاز در نانو کامپوزیت ها استفاده می کنند و معمولاً بر اساس همان روش هایی که در تولید نانو لوله های کربنی به کار می روند، تولید می شوند، ولی برخی از این روش ها مانند روش CVD نانو الیاف های کربنی بیشتری تولید می کنند. نانو الیاف کربنی شامل نانو لوله های کربنی و رشته های کربنی است. رشته های کربنی است. رشته های کربنی مانند نانولوله ها فاقد ساختار سیلندری و توخالی هستند. کامپوزیست های (مواد ترکیبی) حاوی نانوالیاف کربنی کاربردهای زیادی در صنایع نظامی و هوافضا دارند.

جلیقه های ضدگلوله سخت

جلیقه های ضدگلوله سخت از صفحه های فلزی و یا سرامیکی ضخیم ساخته می شوند و به اندازه کافی برای انحراف گلوله و سایر سلاح ها مقاومتند. جلیقه های ضدگلوله سخت حفاظت بیشتری را نسبت به جلیقه های ضدگلوله نرم ایجاد می کنند ولی طاقت فرساتر هستند. سرامیکی که در جلیقه های ضدگلوله به کار می روند آلومینا (Alumina) نام دارد که دارای فرمول شیمیایی Al_2O_3 است.

جلیقه های ضدگلوله نرم

روش کار این لایه بسیار ساده است. در درون این جلیقه ها یک ماده ضدگلوله قرار دارد که در حقیقت یک توری بسیار قوی است. اگر یک تکه از ماده ضدگلوله را زیر میکروسکوپ قرار دهیم رشته های بلندی از الیاف را که به هم تنیده شده اند تا یک ساختار توری شکل متراکم را تشکیل دهند، مشاهده خواهیم کرد. معروفترین ماده ای که در ساخت جلیقه های ضدگلوله به کار می روند الیافی به نام KEVLAR است. Kevlar الیافی سبک وزن است که ۵ برابر مقاوم تر از یک تکه فولاد، در همان وزن است زمانی که این ماده به صورت یک تور متراکم در می آید، می تواند نیروی زیادی را جذب کند. به منظور جلوگیری از رسیدن گلوله به سطح بدن، جلیقه ضدگلوله باید برخلاف ضربه مستقیمی که گلوله وارد می کند، عمل کند.

نتیجه گیری

با توجه به آنچه گفته شد در مقایسه با انواع الیاف دیگر خواص منحصر به فرد نانولوله های کربنی باعث شده تا گزینه ای ایده آل برای مقاوم سازی پلیمرها و سایر مواد باشند و می توانند برای ساخت جلیقه های ضد گلوله ای



که به اندازه تی شرت سبکند و همچنین سپرها و پوشش های ضد انفجار مورد استفاده قرار گیرند. مطالعه بر روی جذب انرژی نانولوله های کربنی تک دیواره تحت اثر برخورد با گلوله، نشان می دهد که می توان از نانو لوله های کربنی به عنوان فاز تقویت کننده در مواد استفاده کرد تا مقاومت آن ها در برابر نفوذ گلوله بالا رود. وجود خاصیت کشسانی نانولوله های کربن به معنای جلوگیری از ایجاد صدماتی ناشی از نیروی ضعیف شده گلوله است. استفاده از خاصیت کشسانی نانولوله های کربنی نه تنها از نفوذ گلوله به ماده جلوگیری می کند بلکه در واقع نیروی آن را باز می گرداند.

مراجع

- [۱] فصلنامه کامپوزیت، جلد ۶، شماره ۷، شهریورماه ۱۳۸۷.
- [۲] سایت علمی نخبگان جوان.
- [۳] ماهنامه تخصصی امواج برتر، شماره ۲۵، خرداد ۱۳۸۶.
- [۴] نشریه دانشکده فنی، جلد ۴۰، شماره ۲، تیرماه ۱۳۸۵.
- [۵] مجله تخصصی جنگ افزار، شماره ۸۳، اسفند ۱۳۸۳.
- [۶] مجله رشد آزمون زیست شناسی، شماره ۵۳، فروردین ۱۳۸۲.
- [۷] نشریه الکترونیکی فراسو، شماره ۳۴، مرداد ۱۳۸۰.
- [8] <http://persian.ticir.ir/index.php>
- [9] <http://iran-eng.com/showthread.php>
- [10] <http://zistpayam.blogfa.com/post-430.aspx>
- [10] <http://nano.ir/paper.phpPaperCod=353>
- [11] http://bushehremis.com/eoc/index.phpOption=com_content&task=view&id=51