

جلیقه های

چکیده

جلیقه های ضد گلوله در برابر ضربه های ناشی از گلوله سلاح های گرم و اجزای نارنجک نقش یک پوشش محافظ را بازی می کنند. این مقاله به تاریخچه و مواد سازنده این وسیله می پردازد. کلیدواژه ها: زره، جلیقه ضد گلوله، کولار، پلی مر

ضد گلوله

مهدیه کوره پزان مفتخر* لیلا یوسفی**

* کارشناس ارشد شیمی تجزیه

** کارشناس ارشد شیمی آلی

تاریخچه

تن می کردند. هم چنین از رشته های بافته شده درخت نارگیل زره هایی در جزایر میکرونزی تهیه می شد.

جوشن نوعی زره جنگی بوده است که حلقه های به هم پیوسته ای از سیم های آهنی، فولاد یا برنج داشت این لباس جنگی از ۴۰۰

از دیرباز و در زمان های گوناگون لباس های جنگی و زره برای محافظت از جان سربازان در میدان جنگ طراحی شده است. در قرن پنجم پیش از میلاد در ایران و یونان، برای ساخت زره از ۱۴ لایه کتان استفاده می شد. چینی ها برای این منظور ۵ تا ۷ لایه پوست کرگدن به

انواع جلیقه‌های ضد گلوله

جلیقه‌های ضد گلوله امروزی در دو نوع شناخته می‌شوند؛ جلیقه‌های نرم و جلیقه‌های سخت. جلیقه‌های نرم شامل چند لایه بافته شده‌اند که از فرد در برابر گلوله‌های تفنگ و قطعه‌های کوچک مواد منفجره محافظت می‌کنند. اگر اجزای فلزی یا لایه‌هایی با بافت محکم همراه با جلیقه‌های نرم استفاده شوند می‌توانند در برابر ضربه‌های چاقو یا خنجر نیز مقاومت نشان دهند. این، ساختار جلیقه‌های سخت است که در آن‌ها صفحه‌های فلزی یا سرامیکی با اجزاء یک جلیقه نرم ترکیب شده‌اند.

عملکرد جلیقه‌های نرم

چگونه لایه‌ها یا تکه‌هایی از پارچه می‌توانند جلوی پیشروی گلوله را بگیرند؟ روش کار جلیقه‌های ضد گلوله نرم بسیار ساده است. درون جلیقه‌های نرم یک ماده ضد گلوله قرار دارد که مانند یک توری بسیار قوی عمل می‌کند. درست مانند تور یک دروازه فوتبال که وقتی توپ با انرژی بسیار به آن برخورد می‌کند در یک نقطه، تو را به عقب می‌راند. هر رشته در بافت این تور که به طور افقی در آن امتداد یافته است، نیروی توپ را به سراسر تور منتقل می‌کند به گونه‌ای که رشته‌های عمودی نیز آن را احساس می‌کنند و به این ترتیب تور، انرژی وارد شده از سوی توپ را جذب می‌کند. اگر بخشی از یک جلیقه ضد گلوله را زیر میکروسکوپ قرار دهیم رشته‌های درهم تنیده بلندی را می‌بینیم که ساختاری توری فشرده‌ای را تشکیل داده‌اند. از آن‌جا که گلوله با شدت و سرعت بیشتری نسبت به توپ فوتبال عمل می‌کند، پس این توری باید از مواد محکم‌تری ساخته شود. جلیقه‌هایی که برای محافظت در برابر گلوله‌ها طراحی می‌شوند، مقاومت چندانی در برابر ابزارهای تیز مانند چاقو ندارند زیرا نیروی این ابزارها در یک نقطه کوچک متمرکز می‌شود و لایه‌های درهم‌بافته شده را پاره می‌کند. جلوگیری از رسیدن گلوله به بدن، جلیقه ضد

سال پیش تولید می‌شد و در هند، ایران و سودان نمونه‌هایی از آن یافت شده است. در تهیه زره‌های پولک‌دار نیز تکه‌هایی از فلز، شاخ، استخوان، چرم یا پولک جانوران روی هم قرار داده می‌شد. نوعی زره‌های بدون آستین شامل صفحه‌های فولادی یا آهنی که روی نوارهای چرمی چفت می‌شد نیز در ۷۰۰ سال پس از میلاد در چین و کره ساخته می‌شد که سبکی و انعطاف‌پذیری ویژه‌ای داشت. امروزه الهام‌بخش اصلی جلیقه‌های ضد گلوله همین زره‌ها به‌شمار می‌روند که از جمله زره‌های متداول قرن چهارم میلادی در اروپا بوده‌اند.

با روی کار آمدن سلاح‌های گرم، توجه صنعتگران به تولید زره‌هایی جلب شد که به کمک صفحه‌های فولادی ضخیم‌تر و صفحه‌های سنگین اضافی بتوانند محافظت از سینه را در برابر گلوله برآورده کنند. در دهه ۱۹۴۰ و هم‌زمان با انقلاب پلاستیک، جلیقه‌های محافظ از نایلون بالستیک ساخته می‌شد که در آن‌ها صفحه‌هایی از جنس سرامیک، فولاد، چندسازه‌های سرامیک و فایبرگلاس به‌کار می‌رفت. درواقع تا دهه ۱۹۷۰ نایلون بالستیک پارچه استاندارد و متداولی در تهیه جلیقه‌های ضد گلوله بود. در سال ۱۹۶۵ استفانی کولاک^۱، یک زن شیمی‌دان، نوعی پلی‌مر به نام کولار^۲ را اختراع کرد. پس از آن در سال ۱۹۸۹ کولار همراه با ماده‌ای به نام اسپکترا در تهیه جلیقه‌ها مورد توجه قرار گرفت.



ساختار کولار و مخترع آن، استفانی کولاک

درون جلیقه‌های نرم یک ماده ضد گلوله قرار دارد که مانند یک توری بسیار قوی عمل می‌کند

جلیقه‌هایی که برای محافظت در برابر گلوله‌ها طراحی می‌شوند، مقاومت چندانی در برابر ابزارهای تیز مانند چاقو ندارند زیرا نیروی این ابزارها در یک نقطه کوچک متمرکز می‌شود و لایه‌های درهم‌بافته شده را پاره می‌کند

وجود پیوندهای هیدروژنی در میان رشته های کولار، به ساختار این پلی مر استحکام می بخشد

یکدیگر قرار گیرند و به ساختار ایجاد شده استحکام ببخشند.

کولار به راحتی ذوب، در هر حاللی حل نمی شود. به این ترتیب بود که مخترع آن، استفانی کولاک، بر آن شد تا راهی برای تولید پلی مر در محلول بلور مایع پیدا کند. او با استفاده از ترکیب کلسیم کلرید با حلال N-متیل پیرولیدون، پلی مری شناور در محلول تولید کرد که در قالب رشته هایی توانایی فشرده شدن داشت.

انواع کولار

سه نوع کولار وجود دارد: کولار معمولی، کولار ۲۹ و کولار ۴۹. معمولاً در تولید مواد صنعتی مانند کابل یا زره از کولار ۲۹ استفاده می شود. کولار ۴۹ نوع قوی تری از کولار است که در تقویت پلاستیک بدنه کشتی یا هواپیما و موتور از آن استفاده می شود. از آنجا که این ماده پایداری چندانی در برابر پرتوی فرابنفش ندارد نمی تواند در کاربردهای بیرونی سودمند باشد.

روش تهیه کولار

پلی مر کولار در جریان فرایند بسپارش

گلوله باید بتواند نیرویی برخلاف ضربه گلوله وارد کند.

ساختار و خواص کولار

کولار نام تجاری پلی مری بزرگ است که پیوندهای هیدروژنی قوی و فراوانی دربردارد. نام شیمیایی آن پلی پارافنیلن تری فتال آمید است. این ماده یک پلی مر ساختگی (سنتزی) بوده، زیست تخریب پذیر هم نیست، خواص کششی خوبی دارد اما در برابر گرما قابلیت ارتجاعی نشان نمی دهد. رشته های این پلی مر بسیار سبکند و از یک قطعه فولاد هم وزن خود ۵ بار مقاوم تر هستند. هنگامی که کولار به صورت یک تور متراکم درمی آید می تواند نیروی زیادی را جذب کند.

کولار، به عنوان یک پلی آمید از پیوندهای آمیدی برخوردار است. در میان این پیوندها، 'تمه های بنزن به عنوان گروه های تکراری' دارند. این ساختار به پلی مر یادشده 'تا رشته های کاملی تشکیل دهند.' 'سای بنزن به خاطر حجم زیاد' دارند در نتیجه پیوندهای 'است در رشته قرار' بیچ و تاب بخورند. 'دی هر رشته' 'ت.ار است' 'م در کنار



عنکبوت در تولید جلیقه‌ها متداول شده است. در پی پژوهش‌های ژنتیکی روی بزها، جزء شیمیایی ابریشم عنکبوت تولید شد که بیواستیل نام گرفت. یک رشته از این ماده، مقاومتی ۲۰ مرتبه بالاتر از فولاد دارد. این پژوهش‌ها در سال ۲۰۰۸ به تولید جلیقه‌هایی از جنس ابریشم مصنوعی عنکبوت انجامید. ادامه همین پژوهش‌ها نشان می‌دهد که رشته‌هایی از جنس نانولوله‌های کربنی حتی از ابریشم عنکبوت نیز مقاوم‌ترند. با این‌که تولید این مواد هزینه بالایی دربردارد اما پیش‌بینی می‌شود با گذشت زمان و کاهش قیمت‌ها، از این رشته‌های بادوام در تولید جلیقه‌های ضدگلوله استفاده شود.

در آزمایشگاه تهیه می‌شود. پس از آن مایع بلوری به‌دست آمده از یک صفحه فلزی کوچک، شامل منفذهای بسیار ریز- شبیه یک صافی- عبور می‌کند تا رشته‌های کولار تشکیل شود. این رشته‌ها از یک حمام سرد گذرانده می‌شوند تا سخت شوند. با پاشیدن آب، رشته‌های به‌دست آمده لوله می‌شوند. پس از آن، رشته‌ها به بخش پشم‌بافی انتقال می‌یابد تا ریسیدن رشته‌ها برای بافته شدن انجام گیرد. برای بافتن کولار جهت تولید پارچه، از ساده‌ترین الگو استفاده می‌شود.

| خواص فیزیکی | خواص شیمیایی |
|---|---|
| جرم مولی نقطه‌ی ذوب گرمای ویژه چگالی مقاومت گرمایی | ۲۳۸ g/mol ۴۲۷-۴۸۲°C ۱۴۰۰ J/kcal ۱/۴۴ g/cm ^۳ بالاتر از ۴۰۰°C و پایین‌تر از ۱۹۶°C |
| ساختار ثابت، رسانایی الکتریکی پایین، مقاومت شیمیایی زیاد، انقباض دمایی کم، در برابر الکل، باز، روغن و چربی، هالوژن‌ها و کتون‌ها مقاومت خوبی دارد. در اسیدهای غلظت حل می‌شود اما سرعت انحلال آن در اسیدهای رقیق آهسته‌تر است. | |

جدول ۱ خواص فیزیکی و شیمیایی کولار

فناوری‌های نو و معرفی فراورده‌های جدید

به تازگی پیشرفت در علم مواد، منجر به معرفی جلیقه‌های پارچه‌ای شده است که بدون کمک صفحه‌های سرامیکی یا فلزی اضافی می‌توانند گلوله را متوقف کنند. به این ترتیب جلیقه‌ها سبک‌تر خواهند بود.

استفاده از مواد نانو در تهیه جلیقه‌ها، روش دیگری است که کارایی مناسبی از خود نشان می‌دهد. این جلیقه‌ها هنگام برخورد گلوله و دریافت انرژی جنبشی زیاد، چنان استحکامی پیدا می‌کنند که می‌توانند از فرد در برابر آسیب‌های گلوله محافظت کنند. در سال ۲۰۰۵، جلیقه‌ای به بازار معرفی شد که همیشه سخت بود و وجود چند سازه‌هایی از مواد نانو بر پایه نانولوله‌های تنگستن دی‌سولفید در آن، توانایی تحمل ضربه ناشی از یک گلوله فولادی با سرعت ۱/۵km/s را امکان‌پذیر می‌کرد.

به تازگی استفاده از الیافی به نام ابریشم

به تازگی استفاده از الیافی به نام ابریشم عنکبوت در تولید جلیقه‌ها متداول شده است. یک رشته از این ماده، مقاومتی ۲۰ مرتبه بالاتر از فولاد دارد

1. composite
2. Kwolek,S.
3. kevlar

1. chempolymer project. Wikispace. com.
2. www. suite101.com.
3. www. madehow.com.

