دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد *"M.Sc"*

مهندسی نساجی – شیمی نساجی و علوم الیاف

عنوان :

منسوجات حفاظتی

استاد راهنما :

نگارش:

فهرست مطالب

عنوان مطالب **شماره صفحه**

چکیده **۱**

مقدمه. **۲**

فصل اول:تاریخچه و کلیات **۴**

۱-۱-طبقه بندی منسوجات حفاظتی ۵

۱-۲-حفاظت در مقابل آتش ۶

۱-۳-حفاظت در مقابل مواد شیمیایی ۷

۱-۴-حفاظت در مقابل برخورد مکانیکی ۸

۴-۱-۱-حفاظت بالستیک ۸

۱-۵-حفاظت در مقابل تشعشع ۸

۱-۵-۱حفاظت تشعشع هسته ای ۸

۱-۵-۲-حفاظت تشعشع ماوراء بنفش ۹

۱-۵-۳-حفاظت تابش الکترومغناطیس ۹

۱-۶-حفاظت الکتریکی ۱۱

۱-۶-۱-حفاظت الکترومغناطیس ۱۱

۱-۷-حفاظت در مقابل کاهش قابلیت دید ۱۱

۱-۸-نانو تکنولوژی در منسوجات ۱۲

فصل دوم :حفاظت نظامی ۱۳

۲-۱-مقدمه ۱۴

۲-۲- منسوجات برای حفاظت طبیعی ۱۵

۲-۳-لباس رزم ارتش مدرن دنیا ۱۵

۲-۳-۱-تجهیزات مخابراتی و لباس رزم سرباز آینده ۱۶

۲-۳-۲نانو در لباس رزم سرباز آینده ۱۸

۲-۴-ارگونومی و راحتی در لباس ۱۹

۲-۵-کاربرد الیاف نانو در کامپوزیت پوشش های محافظ ۲۰

۲-۶-حفاظت بالستیک ۲۲

۲-۷-سیستم لباس رزمی نظامی ۲۴

۲-۷-۱-نقش تجهیزات حفاظتی *NBC* ۲۴

۲-۷-۱-۱-ماسک ۲۴

۲-۷-۱-۲-لباس محافظ *NBC* ۲۵

۲-۸-استتار،اختفاء ،فریب ۲۶

۲-۸-۱-باند موج نور مرئی ۲۶

۲-۸-۲-استتار نزدیک مادون قرمز ۲۷

۲-۸-۳-استتار دور مادون قرمز ۲۸

۲-۸-۴-استتار رادار ۲۹

فصل سوم :الیاف و کامپوزیت های جاذب رادار **۳۰**

1-3-مقدمه ۳۱

3-2-برسی خصوصیات الیاف دو جزیی و جذب رادار ۳۳

3-2-1-خصوصیات حرارتی ۳۵

3-2-2-مشاهده سطح مقطع الیاف ۳۷

3-2-3-خصوصیات جاذب امواج رادار الیاف ۳۸

3-3-ساخت و طراحی چند لایه با ساختار جدب رادار با پارچه بافته با کامپوزیت *MWNT* پر شده شیشه/اپوکسی ۴۰

3-3-1-مواد و تولید ۴۱

3-3-2-میکرو ساختار کامپوزیت ۴۲

3-3-3-سیستم اندازه گیری فضای آزاد ۴۳

3-4-تولید ساختار جاذب رادار استفاده از نانو کامپوزیت *GFR* ۴۴

3-4-1-مکانیزم ساختار جاذب رادار ۴۵

3-4-2-تولید نانو کامپوزیت *GFR* ۴۶

3-5-انعکاس،انتقال و جذب امواج الکترومغناطیس در پارچه فولادی ضد زنگ/پلی استر ۴۷

3-5-1-تاثیر بخشی استحفاظ الکترومغناطیس ۴۹

3-5-2-مشخصات پارچه استحفاظ *EM* ۴۹

3-6- توسعه کامپوزیت ساختار جذب رادار برای رنج فرکانس *X-band* ۵۰

3-6-1-تولید نمونه کامپوزیت ۵۱

3-6-2-اندازه گیری فضای آزاد خصوصیات دی الکتریک ۵۲

3-6-3-مشخصه دی الکتریک کالای کامپوزیتی ۵۳

3-6-4-تست برجسته کامپوزیت *RAS* ۵۴

3-7- خصوصیات الکترومغناطیس سلکتیو فرکانس کامپوزیت پارچه ۵۶

3-7-1-طرز ساخت ۵۷

3-7-2--شبیه سازی ۵۸

3-8- آماده سازی و مطالعه روی مواد جاذب رادار از پوشش دادن نیکل الیاف کربن و ورقه گرافیتی ۵۹

3-8-1-مواد ۶۱

3-8-2-آماده سازی الیاف کربن و ورقه گرافیت ۶۱

3-8-3-آماده سازی الیاف کربن و ورقه گرافیت با پوشش نیکل ۶۲

3-8-4-مشخصه سازی نمونه ۶۲

فصل چهارم: نتیجه گیری و پیشنهادات ۶۵

نتیجه گیری ۶۶

پیشنهادات ۶۸

منابع و ماخذ ۷۰

چکیده انگلیسی ۷۱

فهرست جدول ها

عنوان **شماره صفحه**

جدول۱-۲ :خصوصیات بالستیک در مقابل فولاد ۲۳

جدول۱-۳ :کد نمونه های EMI ۴۹

جدول ۳-۲: مشخصه فلزیFSS وFSFC ۵۷

فهرست شکل‌ها

عنوان **شماره صفحه**

شکل ۱-۱:دسته بندی منسوجات حفاظتی ۵

شکل۱-۲:نمایی از سرباز آینده ۱۵

شکل۲-۲:شمایی از *FFW2020* ارتش امریکا ۱

شکل ۲-۳:نمونه ای از تجهیزات مورد استفاده مخابراتی در لباس سرباز آینده ۱۷

شکل۲-۴:استفاده الیاف نانو در پوششهای لباس محافظ ۲

شکل ۵-۲:نمونه ای از ماسک تمام صورت ۲۵

شکل ۶-۲:محدوده باندی طول موج ۲۷

شکل۷-۲: استتار انعکاس لازم(چهار رنگ درهم گسیخته) ۲

شکل۱-۳: شماتیک از سیستم ریسندگی الیاف دو جزیی ۳

شکل۲-۳:*DSC* الیاف ریسیده شده با غلظت فیلر های مختلف. *a* -حجم ذرات در قسمت مغزی،*b* -حجم ذرات در قسمت غلاف ۳۶

شکل ۳-۳: تغییرات کریستالی الیاف با فیلر در قسمت مغزی ۳۶

شکل ۴-۳ : تغییر کریستالی الیاف با فیلر در قسمت غلاف ۳۶

شکل ۵-۳ : عکسبرداری *SEM* از قسمت مغزی .*a*) *S0 C20* و *b*) *S0 C40* ۳۷

شکل ۶-۳ : تصویر *SEM* الیاف دو جزیی غلاف –مغزی ۳۸

شکل ۷-۳ : اثر انواع فیلر ها در قسمت مغزی روی بازتاب پذیری الیاف ۳۹

شکل ۸-۳ : اثر حجم فلز در قسمت مغزی روی بازتاب پذیری الیافریت باریم /منگنز – روی ۳۹

شکل ۹-۳:الیاف پر شده با فلز ۴۰

شکل۱۰-۳: تصویر MWNT*ز*/TEM ۴۱

شکل۱۱-۳:تصویر *SEM* از*MWNT* ۴۱

شکل۱۲-۳:تصویر *SEM* کشیده شده از *MWNT* *a´)* ناحیه ماتریس *b)* فضای بینابینی نخ و ماتریس ۴۲

شکل ۱۳-۳:سیستم اندازه گیری فضای آزاد ۴۳

شکل۱۴-۳:شماتیک جذب رادار کالای چند لایه ۴۶

شکل ۳-۱۵:پروسه تولید کامپوزیت *GFR* ۴۷

شکل۱۶-۳:اندازه گیری سیستم فضای آزاد برای مشخصه الکترومغناطیس کالا *a)* شماتیک

اندازه گیری سیستم فضای آزاد *b)* عکس سیستم اندازه گیری فضای آزاد ۵۲

شکل ۳-۱۷:تغییرات ثابت دی الکتریک در کامپوزیت ۵۳

شکل ۳-۱۸: مقایسه اندازه گیری اتلاف انعکاس تک لایه کامپوزیتی *RAS* 93 . *mm2*

ضخامت در *wt=0 . 019* با محاسبه نتیجه بوسیله روش پیشنهاد شده ۵۵

شکل ۱۹-۳ : مقایسه اندازه گیری اتلاف انعکاس تک لایه کامپوزیتی *RAS* 93 . *mm2*

ضخامت در *wt=0 . 02* با محاسبه نتیجه بوسیله روش پیشنهاد شده ۵۵

شکل ۳-۲۰ : شماتیک ساخت *FSFC* ۵۸

شکل۲۱-۳: نمونه تولید *FSFC* ۵۸

شکل ۳-۲۲:مورفولوژی سطح *CF (FG)* و *NCF (NFG)* ۶۴

شکل۲۲-۳ :*a)* سطح آماده شده با اسید نیتریک *b)* حجم عنصر *pd* روی سطح *CF* ۶۴

-چکیده:

قرن هاست که انسان به علت محفوظ نبودن در برابر عوامل محیطی در عذاب است.پس به فکر آن افتاد تا بتواند با این عوامل مقابله کند و یکی از آن روش ها تولید ،ساخت و تهیه منسوجات و پوشش هایی که در زندگی روزمره از آن استفاده می کنیم می باشد.

انسان امروزه پوشاک را رکن اصلی زندگی می داند و بیشترین اهمیت را به آن از نظر زیبایی و رنگ می دهد اما در بعد صنعتی و نظامی زیبایی چهره کمرنگ تری به خود می گیرد و کاربرد های منسوجات در حیطه و حرفه خاص مد نظر می باشد،که در این میان با واژه منسوجات حفاظتی آشنا می شویم که این نوع منسوجات بسیاری از نیازهای بشری را از جمله ،محافظت در مقابل آتش،مواد شیمیایی،ضربه های مکانیکی و بالستیکی،گرما و سرما ،انواع تشعشعات ،الکتریکی و مغناطیسی و بیولوژیکی محفوظ می دارد.

هر کشوری تلاش می کند تا بیشترین استفاده را از منسوجات حفاظتی در حیطه نظامی استفاده کند تا از اتلاف سرباز و تجهیزات جلوگیری کند.موارد زیادی در این میان می باشد که مربوط به نساجی است و به چند مورد اشاره می شود.مسایلی که مورد بحث می باشد شامل اورگونومی ،حفاظت بالستیک ،تجهیزات حفاظتی NBC ،استتار اختفاء و فریب و حتی علم نانو نیز در این موضوع دخیل می باشد و تولید الیاف نانویی و کامپوزیت ها مطرح است.مهمترین موردی که در این سمینار به آن پرداخته شده مواد جاذب رادار می باشد که در الیاف و کامپوزیت ها به کار رفته چرا که از لحاظ نظامی هرلحظه در حال شناسایی می باشیم.

– مقدمه:

پیشرفت های علمی تولید در زمینه های مختلف دارای بی شک افزایش کیفیت و ارزش زندگی انسانی است.اگر چه باید تشخیص داد که توسعه تکنولوژِی دارای همچنین بی حفاظ بودن ما برای ریسک های بزرگ و خطرناک بوسیله اثرهای فیزیکی ،شیمیایی، بیولوزیکی ناشناخته.بعلاوه ما ادامه می دهیم برای در معرض خطر بودن از آتش ،مواد شیمیایی ،تشعشع و مواد آلی بیولوژیکی از قبیل باکتری و ویروس هستیم.خوشبختانه آسان و موثر به معنای حفاظت از اغلب این خطر ها در دسترس است

نساجی کامل کننده قسمتی از بیشترین تجهیزات حفاظتی است.لباس های حفاظتی ساخته شده برای استفاده منسوجات سنتی از قبیل بافت ،بی بافت و حلقوی و همچنین تکنیک های مخصوص از قبیل بافت سه بعدی و سوزن دوزی در لبه پارچه در الیاف طبیعی و بشر ساخت می باشد.

لباس های حفاظتی در حال حاضر قسمت اصلی طبقه بندی منسوجات بطور تخصصی و صنعتی می شود.

لباس حفاظتی اشاره به پوشاک و دیگر پارچه های طراحی شده برای حفاظت پوشنده از محیط خشن موثر که می تواند نتیجه در آسیب و مرگ دارد.

انسان برای بقاء عمر نیازمند حفاظت در مقابل عوامل خطرناک می باشد بنابراین از راه های حفاظت در مقابل عوامل کشنده و آسیب رسان پناه بردن به منسوجات حفاظتی که در مقابل عوامل شیمیایی،فیزیکی ،مکانیکی ،بیولوژیکی و غیره می باشد .

در طی چند دهه اخیر پیشرفت در تهیه لباس های محافظ ،بیشتر در زمینه بهبود خصوصیاتی از لباس که نقش حصار و مانع را بازی می کنند معطوف شده است.پوشاک بطئر ایده آل مانند سپری فرض می شود که در برابر تاثیرات خارجی از بدن محافظت می کند.

در سال های اخیر برسی های ارگونومیک و فیزیولوژیکی بیش از پیش اهمیت پیدا کرده است بطوریکه گاهی اوقات پذیرش لباسی که در آن انسان احساس راحتی کند برای مصرف کننده مشکل است.بنابراین لباس های محافظ در بسیاری از موارد مورد استفاده قرار نگرفتند.بنابراین هدف لباس های محافظ عرضه بالاترین سطح محافظت و در عین حال بیشترین راحتی ممکن می باشد[1].