



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 مقاوم در برابر آتش

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش:

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده.....
۲	مقدمه
۵	فصل اول: رفتار حرارتی الیاف
۱۰	فصل دوم: انتخاب الیاف مناسب برای محافظت در برابر آتش
۱۱	۲-۱ الیافی که به طور ذاتی ضد آتش اند
۱۳	۲-۱-۱ آرامیدها
۱۴	۲-۱-۲ الیاف پلی آمید-ایمید
۱۵	۲-۱-۳ الباف پلی ایمید
۱۵	۲-۱-۴ پلی بنزیمیدازول
۱۶	۲-۱-۵ الیاف فنولیک
۱۶	۲-۱-۶ الیاف مد اکریلیک
۱۷	۲-۱-۷ الیاف نیمه کربن
۱۸	۲-۱-۸ الیاف کلر دار
۱۸	۲-۱-۹ الیاف پلی فنیلن سولفید
۱۸	۲-۱-۱۰ الیاف پلی اکریلات
۱۹	۲-۲ ضد آتش کردن الیاف معمولی
۱۹	۲-۲-۱ وِسکوز <i>FR</i>
۲۱	۲-۲-۲ پلی استر ضد آتش شده
۲۳	۲-۲-۳ نایلون ضد آتش شده
۲۴	۲-۲-۴ الیاف مداکریلیک ضد آتش
۲۶	فصل سوم: تکمیل های کند کننده اثر شعله
۲۷	الف) مکانیزم کند کنندگی شعله (Flame Retardancy)

۴۲	..... (ب) شیمی مواد کند کننده ی اثر شعله
۴۲	..... ۳-۱ تکمیل کندکننده اثر شعله روی لیف سلولز
۴۴	..... ۳-۱-۱ تکمیل های غیر دائمی
۴۵	..... ۳-۱-۲ تکمیل های دائمی
۴۹	..... ۳-۲ تکمیل کندکننده اثر شعله روی ریون
۴۹	..... ۳-۳ تکمیل کندکننده اثر شعله روی پشم
۵۱	..... ۳-۴ تکمیل کندکننده اثر شعله روی پلی استر
۵۳	..... ۳-۵ تکمیل کندکننده اثر شعله روی نایلون
۵۳	..... ۳-۶ تکمیل کندکننده اثر شعله برای سایر الیاف
۵۴	..... ۳-۷ تکمیل های کندکننده اثر شعله برای الیاف مخلوط
۵۶	..... ۳-۸ یافته های جدید در تکمیل های کندکننده اثر شعله
۵۶	..... ۳-۹ رفع اشکال تکمیل های کندکننده اثر شعله و خصوصیات آنها
۶۶	فصل چهارم: بررسی کاربردهای منسوجات محافظ در برابر آتش
۶۷	..... - پارچه های محافظ در برابر آتش
۶۷	..... ۴-۱ حفاظت در مقابل انتقال حرارت به روش هدایت
۶۸	..... ۴-۲ حفاظت در مقابل انتقال حرارت ناشی از جابجایی
۶۹	..... ۴-۳ حفاظت در برابر حرارت تابشی
۷۰	..... - لباس نظامیان
۷۲	..... - لباس آتش نشانان
۷۴	..... - پوشاک مناسب برای فضانوردان
۷۴	..... - حفاظت در مقابل آتش در هواپیما
۷۷	فصل پنجم: آزمون ها
۸۱	..... ۵-۱ استانداردهای قابلیت اشتعال
۸۲	..... ۵-۲ آزمونهای قابلیت اشتعال
۸۴	..... -آزمون ۴۵ درجه
۸۵	..... -آزمون عمودی
۸۵	..... -آزمون موکت

۸۷	.....-آزمون سیگار
۸۹	..... فصل ششم: نتیجه گیری
۹۲	..... منابع و ماخذ

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۹	جدول شماره ۱: خصوصیات حرارتی و دفع شعله بعضی از الیاف
۲۰	جدول ۲: خصوصیات فیزیکی و مکانیکی الیاف <i>Visil</i>
۲۵	جدول ۳: افزودنی های مجاز به دوپ ریسندگی برای تهیه الیاف اکریلیک <i>FR</i>
۳۱	جدول ۴: نمونه ای از خصوصیات <i>TBPA</i>
۳۴	جدول ۵: انواع <i>BFRs</i>
۴۱	جدول ۶ مقایسه بین مکانیزم دو کند کننده شعله مهم
۴۹	جدول ۷ مقایسه دو تکمیل کند کننده دائمی اثر شعله برای سلولز
۶۱	جدول ۸: مواد ضد آتش کننده و رفتار آنها
۶۴	جدول ۹: انواع مواد در سیستمهای باد کننده
۷۱	جدول ۱۰ منسوجات ضد آتش شده در استفاده های نظامی
۷۳	جدول ۱۱ مشخصات لباس آتش نشانان
۷۶	جدول ۱۲: برخی از الیاف مقاوم در برابر آتش و کاربرد آنها
۷۹	جدول ۱۳ تستهای رایج اندازه گیری قابلیت احتراق
۸۰	جدول ۱۴ مقدار <i>LOI</i> الیاف مختلف
۸۴	جدول ۱۵ آزمون های استاندارد برای خصوصیات ایمنی و حفاظتی منسوجات

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۶	شکل ۱-۱ نمودار چرخه احتراق الیاف
۷	شکل ۱-۲ دیاگرام شماتیک پایداری احتراق.
۱۹	شکل ۲-۲ ساختار شیمیایی لیف ۵۰۶۰ <i>Sandoflame</i>
۲۲	شکل ۲-۲-۲ سمیت پارچه هادر حرارت‌های احتراق متفاوت. (پلی استر: <i>PES</i>)
۲۸	شکل ۳-۱ چرخه احتراق الیاف
۲۸	شکل ۳-۲ بعضی از رادیکال‌های آزاد واکنش احتراق
۳۰	شکل ۳-۳ <i>TBBPA bis-(۲-hydroxyethylether)</i>
۳۲	شکل ۳-۴ <i>PBDEs</i>
۳۳	شکل ۳-۵ <i>Polybrominated biphenyls (PBBs)</i>
۳۸	شکل ۳-۷ واکنش های تجزیه گرماگیر
۳۸	شکل ۳-۸ تشکیل فرم شیشه ای
۳۹	شکل ۳-۹ شبکه ای شدن سلولز با اسید فسفریک
۳۹	شکل ۳-۱۰ هیدروژن زدایی سلولز با اسیدهای قوی
۴۰	شکل ۳-۱۱ واکنش‌های رادیکال آزاد
۴۴	شکل ۳-۱۲ تجزیه گرمایی نمک‌های آمونیوم
۴۵	شکل ۳-۱۳ سنتز <i>THPC</i>
۴۵	شکل ۳-۱۴ واکنش <i>THPC</i> با اوره
۴۷	شکل ۳-۱۵ واکنش آمونیاک - اوره- <i>THPC</i>
۴۸	شکل ۳-۱۶ واکنش <i>N-methylol dimethylphosphonopropionamid</i> با سلولز
۵۱	شکل ۳-۱۷ <i>Tetrabromophthalic anhydride (TBTA)</i>
۵۱	شکل ۳-۱۸ <i>Tris(۲,۳-dibromopropyl)phosphate</i>

۵۲	شکل ۳-۱۹ <i>Cyclic phosphate/phosphonate</i>
۵۲	شکل ۳-۲۰ ساختار شیمیایی <i>Hexabromocyclododecane (HBCD)</i>
۵۵	شکل ۳-۲۱ سیستم کندکننده آتش برای الیاف مخلوط
۶۲	شکل ۳-۲۲ آرایش قیر در هنگام سوختن پشم
۶۴	شکل ۳-۲۳ پروسه آتش در سیستمهای باد کننده

چکیده:

ضد آتش کردن منسوجات و یا مقاوم نمودن منسوجات در مقابل آتش در کشورهای پیشرفته از اهمیت خاصی برخوردار است و برای منسوجات مختلف استانداردهای خاصی با مشخصه کاربردی آن معرفی شده که تولید کنندگان ملزم به رعایت آنها در هنگام تولید کالا می باشند. به طور نمونه پرده های هتلها و منسوجات بیمارستانی از این نمونه ها می باشند.

به طور کلی الیاف را از لحاظ اشتعال پذیری به دو دسته تقسیم بندی می کنند که به الیاف قابل اشتعال و الیاف غیر قابل اشتعال تقسیم می شوند. الیاف قابل اشتعال الیافی می باشند که خود سوز می باشند به گونه ای که در مجاورت هوا خود سوز بوده در صورت مشتعل شدن نمونه ای از این الیاف پنبه می باشد که *LOI* کمتر از ۲۰ دارد، این الیاف را می توان با عملیات تکمیلی مقاوم در برابر آتش نمود. پشم این لیف خود سوز نبوده یعنی در صورت مشتعل شدن خاموش می شود که نشان از بالا بودن *LOI* آن می باشد. نوع دیگر الیاف الیافی می باشند که به طور ذاتی ضد آتش می باشند مانند آزبست و یا از انواع الیاف بشر ساخت نومکس و کولار را نام برد، این الیاف بیشتر در کاربردهای صنعتی مانند دستکش کار و لباس آتش نشانان، روکش صندلی هواپیما و ... کاربرد دارند تولید این الیاف مشکل بوده و تکنولوژی تولید آن در دست شرکت های بزرگی همچون دوپنت آمریکا قرار دارد.

امروزه با افزایش شهر نشینی و همچنین استفاده از لوازم الکتریکی که امکان اشتعال را افزایش داده و همچنین خود نیز به عنوان ماده سوختنی احتمال آتش سوزی را افزایش می دهند، بنابراین لزوم استفاده از کالای نساجی که مقاوم در برابر آتش می باشد و همچنین هشدار دهنده ها افزایش یافته است.

در راستای تحقیقات این سمینار جهت آشنایی با انواع روشهای مقاوم نمودن انواع الیاف که بیشتر در البسه مورد استفاده است اعم از نوع طبیعی یا بشر ساخت تحقیق شده است همچنین معرفی و کاربردهای برخی از الیاف شناخته شده ضد آتش در جهان که مصرف بالایی دارند و معرفی انواع تست های مهم آتش پذیری کالا پرداخته شده است.