



## تأثیر امواج میکروویو بر خواص فیزیکی و مکانیکی پارچه چتر نجات

میشم شهریاری مقدم<sup>۱</sup>، بهنام نمیرانیان<sup>۲</sup>

### چکیده:

در این تحقیق، پارچه‌ی چتر نجات تحت تابش امواج میکروویو در زمان‌های مختلف و معین قرار گرفت تا تأثیر امواج بر خواص پارچه از لحاظ کشش، مقاومت، زبردست و خواص مهم مربوط به چتر نجات مورد بررسی قرار گیرد؛ و مشاهده شود که آیا تابش این امواج شرایط پارچه را بهتر می‌کند یا از خواص مکانیکی آن می‌کاهد؟ در این تحقیق؛ از پارچه چتر نجات با گرم در متر ۳۷ تولید شرکت Toray و یک دستگاه میکروفر 38 major لیتری با قدرت میکروویو ۱۴۵۰ وات استفاده گردیده است. از نتایج حاصله مشاهده گردید، با افزایش میزان زمان قرارگیری پارچه در امواج میکروویو، استحکام کششی در دو جهت تار و پود افزایش دارد، مخصوصاً در جهت پود. همچنین شاهد افزایش میزان نیرو، کشش و کار تا حد پارگی در آزمایش‌های استحکام و ترکیدن هستیم. افزایش میزان طول زاویه خمش، علل مخصوص در جهت تار و کاهش زاویه برگشت از چروک، از دیگر نتایج این تحقیق می‌باشد.

### ۱- مقدمه

در صنایع دفاعی کشور، چتر نجات به عنوان یک محصول استراتژیک و حائز اهمیت رتبه‌بندی شده است. در چتر نجات، پارچه به عنوان مهمترین ماده اولیه محسوب می‌شود. لذا، بررسی رفتار فیزیکی - مکانیکی پارچه چتر نجات بسیار اهمیت دارد. امروزه با استفاده از ملزومات مختلف و همچنین اعمال تکمیل‌های خاص، سعی می‌شود خصوصیات فیزیکی - مکانیکی پارچه چتر نجات را بهبود ببخشند. البته لازم به ذکر است که روش‌های مذکور بسیار پرهزینه و زمانبر است. یکی از خصوصیات مکانیکی مهم پارچه چتر نجات، رفتار کششی آن همچون: استحکام کششی، ازدیاد طول و انرژی پارگی است. امروزه، از امواج میکروویو با توجه به طول موج خاصشان در صنایع مختلف (الکترونیک، غذایی) استفاده می‌شود. [۱] به دلیل اینکه پارچه‌های چتر نجات از الیاف و نخ‌های فیلامنتی تهیه و تولید می‌شود، تأثیرگذاری امواج ماکرو ویو بر روی آرایش یافتگی ساختمان داخلی الیاف دور از ذهن نیست. [۲] مخصوصاً که در این ارتباط کارهایی انجام گرفته است. از جمله بررسی تأثیر گرمادهی میکروویو بر خواص

مکانیکی الیاف، که در آن تأثیر اشعه میکروویو بر خواص فیزیکی و مکانیکی نخ نظیر استحکام، ازدیاد طول تا حد پارگی، نیروی پارگی و دانسیته خطی بررسی شده است و نمونه‌های نخ در دو محیط آب و حلال عمل‌آوری شده و نتایج با حرارت‌دهی در حالت خشک مقایسه شده‌اند.

همچنین، تأثیر گرمادهی به روش جابجایی بر خواص نخ نیز مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که خواص کششی نمونه‌های آزمایش شده به نوع و شرایط فرآیند حرارتی بستگی دارد. [۳] در پژوهشی دیگر رنگرزی الیاف پلی‌استر با استفاده از امواج میکروویو انجام پذیرفته، که در آن اثر گرمایی میکروویو بر رنگرزی پلی‌استر مورد مطالعه قرار گرفته است و نتایج آن نشان‌دهنده افزایش زیاد در جذب رنگ دانه و آهنگ شتاب‌گیری رنگرزی دارد و همچنین عملکرد هم ترازسازی رنگ دانه و همگن‌سازی رنگ با موقعیت روبرو گشته و نتایج بهتری نسبت به گرمادهی به روش جابجایی دارد. [۴] لذا در این تحقیق، با قرار دادن پارچه چتر نجات در معرض این امواج، به بررسی تأثیرات آن بر روی رفتار مرفولوژی



سطحی و کششی پرداخته می‌شود.

## ۲- تجربی

### ۱-۲- مواد و دستگاه‌ها

آزمایش‌ها، روی پارچه چتر نجات با گرم در متر ۳۷. بافته شده در شرکت Toray، انجام گرفته است. دستگاه مورد استفاده در این تحقیق عبارتست از دستگاه میکروویو major با قدرت ۱۴۵۰ وات.

### جدول ۱- مشخصات پارچه چتر نجات

Thickness	less than 0.076 mm
Weight	less than 37.30 g/m <sup>2</sup> (1.10 ounces)
Weave	Plain, Double Ripstop
CFM Porosity	80 - 120
Fabric	Nylon

### ۲-۲- روش‌ها

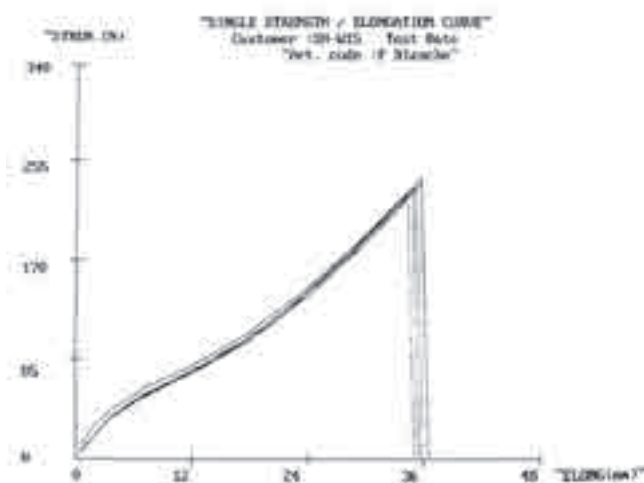
#### آماده‌سازی نمونه‌های آزمایشی

در این پژوهش، نمونه‌ها از یک نوع پارچه با عرض ۱۶۰ cm طبق استانداردهای برش پارچه برای هر آزمایش تهیه شده است. نمونه‌ها هر کدام به ترتیب در میکروویو قرار داده شده و به مدت ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه تحت امواج میکروویو قرار گرفتند. تمام نمونه‌ها کد گذاری شده و بمدت ۲۴ ساعت در شرایط آزمایشگاهی قرار گرفتند. نمونه‌ها به ۴ دسته پارچه خام (بدون قرار گیری در میکروویو)، نمونه‌های ۵ دقیقه، نمونه‌های ۱۰ دقیقه و نمونه‌های ۱۵ دقیقه تقسیم‌بندی شدند.

### ۳- آزمایش‌ها

#### ۱-۳- اندازه‌گیری استحکام کششی

خواص کششی نمونه‌ها مطابق استاندارد، توسط دستگاه BRE با سرعت کشش ۱۰۰mm/min اندازه‌گیری شد. فاصله فک‌ها مطابق استاندارد ۲۰۰mm در نظر گرفته شده است. نتایج تحت گزارشات (Strength(N) ، Elangation(mm) ، W(N\*cm) و نمودار Strength/Elangation بصورت نقطه به نقطه تهیه شده است.



#### نمودار ۱- Strength/Elangation آزمایش استحکام کششی ۲-۳- ترکیدن



شکل ۲- دستگاه آزمایش ترکیدن

برای آزمایش ترکیدگی نیز، از دستگاه BRE با سرعت ۵۰mm/s استفاده شده است.

نتایج تحت گزارش‌های (Strength(N), Elangation(mm), W(N\*cm) و نمودار Strength/Elangation به صورت نقطه به نقطه تهیه شده است.



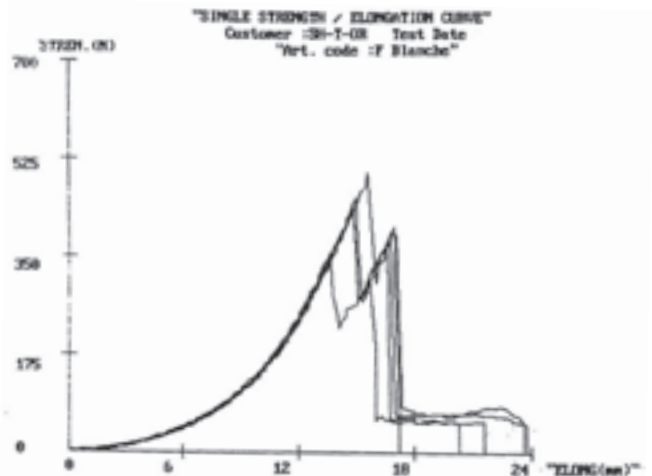
شکل ۱



شکل ۳- دستگاه اندازه گیری زاویه بازگشت از چروک

### ۳-۴- آزمایش تعیین سختی خمش

این آزمایش که در استاندارد BS3356 آمده است، برای اندازه گیری سختی خمش پارچه استفاده می شود. بدین شکل که اجازه داده



نمودار ۲- Strength/Elongation برای آزمایش ترکیند

### ۳-۳- بازگشت از چروک

برای آزمایش برگشت از چروک، نمونه‌ها به ابعاد  $15\text{mm} \times 28\text{mm}$  به دو قسمت تا می خورند و انتهای آنها توسط انبرک گرفته می شود. نمونه‌ها به مدت ۵ دقیقه تحت نیروی وزنه ۵۰۰ گرمی قرار می گیرند. به محض خروج بر روی دستگاه اندازه گیری زاویه قرار می گیرند و زاویه آن ثبت می گردد. بعد از گذشت ۵ دقیقه و با بازگشت مقداری از تا خوردگی نیز، زاویه یادداشت می شود.

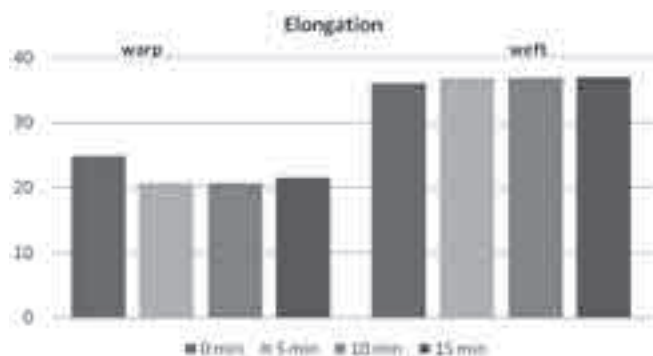
نمودار ۲- Anova - نیرو - کشش - کار تا حد پارگی

#### ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ST crack	Between Groups	6729.904	3	2243.301	1.968	.177
	Within Groups	12538.575	11	1139.870		
	Total	19268.479	14			
EL crack	Between Groups	11.581	3	3.860	3.311	.061
	Within Groups	12.824	11	1.166		
	Total	24.405	14			
W crack	Between Groups	17563.017	3	5854.339	.470	.709
	Within Groups	137127.379	11	12466.125		
	Total	154690.395	14			
Lenght warp	Between Groups	.369	3	.123	12.165	.001
	Within Groups	.121	12	.010		
	Total	.490	15			
Lenght weft	Between Groups	.041	3	.014	1.940	.177
	Within Groups	.084	12	.007		
	Total	.124	15			
Goniometer	Between Groups	902.250	3	300.750	19.456	.000
	Within Groups	185.500	12	15.458		
	Total	1087.750	15			
Goniometer	Between Groups	675.500	3	225.167	6.550	.007
	Within Groups	412.500	12	34.375		
	Total	1088.000	15			

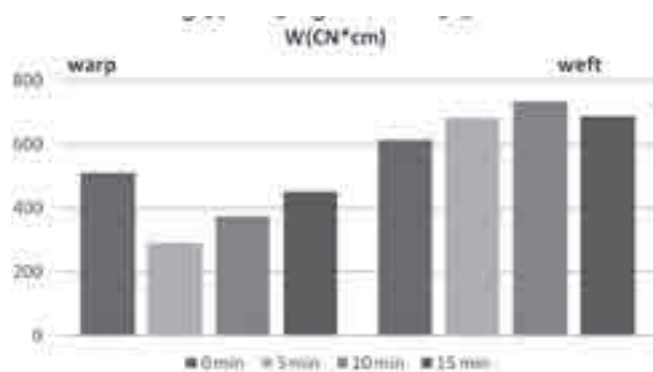


### نمودار استحکام کششی - کشش



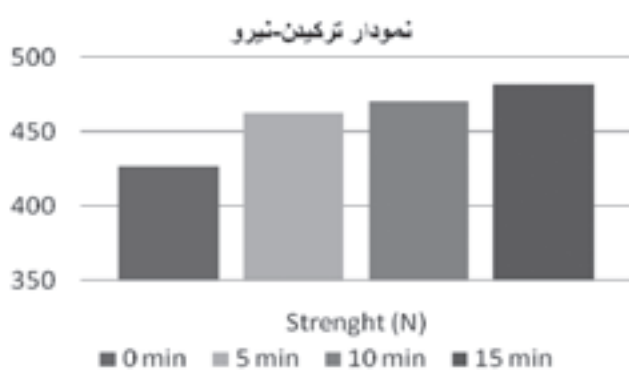
در نمودار فوق کشش یا Elongation در جهت تار، با افزایش زمان روند کاهشی نسبت به حالت خام اولیه دارد ولی در جهت پود این روند افزایشی است.

### نمودار استحکام کششی - کار تا حد پارگی

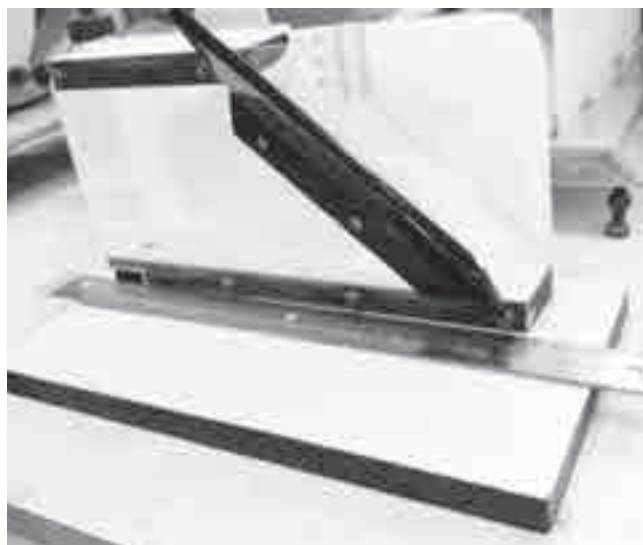


در جدول فوق، کار تا حد پارگی یا W در جهت تار با افزایش زمان رو به افزایش است، البته نه به اندازه اولیه ولی در جهت پود این روند کاملاً افزایشی است.

### نمودارهای آزمایش ترکیب نیرو-کشش - کار تا حد پارگی



می‌شود نوار باریکی از پارچه تا زاویه (۵/۴۱) تحت وزن خودش خم شود و دو لبه پارچه با دو شاخص دستگاه که با خط افق زاویه (۵/۴۱) را می‌سازد در یک راستا قرار گیرد، که برای نمونه‌های پارچه چتر نجات برای هر زمان امواج دهی، در دو راستای تار و پود انجام شد و نتایج ثبت گردید.

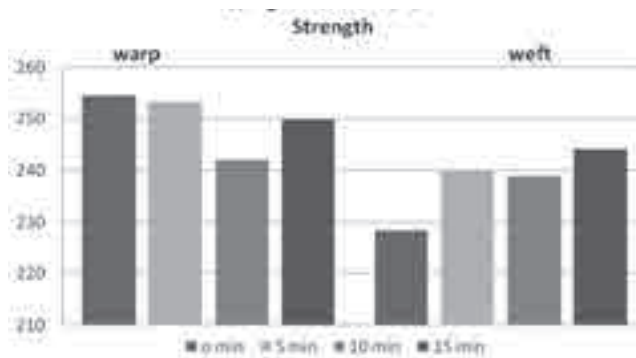


شکل ۴- دستگاه اندازه‌گیری طول خمش

### ۴- نتایج تحقیق

عکس‌العمل پارچه چتر نجات، در جهات تاری و پودی مختلف می‌باشد. گزارش‌ها توسط نرم‌افزارهای exell و spss جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شدند.

### در بحث استحکام کششی نمودار استحکام کششی برای نیرو



طبق جدول فوق، نیرو یا strength در جهت تار با افزایش زمان رو به کاهش می‌باشد. این در حالیست که در مورد پود، عکس حالت فوق و با افزایش زمان امواج دهی، این میزان رو به افزایش است.



دهی، طول سختی خمش رو به افزایش است، که این افزایش در جهت تار چشم گیرتر و روند مرتب‌تری دارد.

### نمودار زاویه بازگشت از چروک



طبق جدول فوق، در آزمایش بازگشت از چروک دیده می‌شود که با افزایش زمان امواج دهی، اختلاف بین زاویه‌های ثانویه و اولیه روند کاهشی دارد. به نظر می‌رسد افزایش طول خمش، مربوط به نوع مواد coating بکار رفته بر روی پارچه باشد. از آنجایی که برای coating چتر نجات جهت نفوذ ناپذیری هوا از مواد سلیکونی استفاده می‌شود، امواج مایکروویو بر آن اثر گذاشته و حالت خشک‌تری به آن می‌دهد؛ به همین علت طول خمش افزایش داشته است. با توجه به روند رو به افزایش میزان کشسانی بعد از تکمیل با امواج مایکروویو و همچنین افزایش خواص در حالت ترکیب، که یکی از مهمترین نیازها برای پارچه چتر نجات می‌باشد؛ افزایش میزان تابش امواج تاثیر خوبی بر خواص فیزیکی - مکانیکی پارچه چتر نجات دارد.

### پی‌نوشت

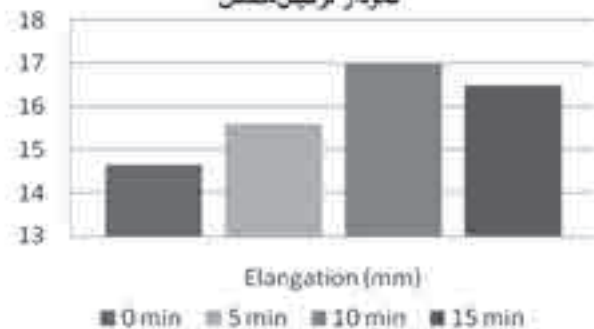
۱ و ۲ - آزاد اسلامی واحد یزد، دانشکده نساجی، یزد، ایران.

\* Ultra8890@yahoo.com

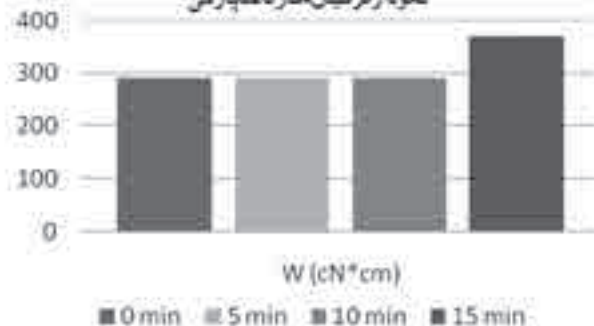
### مراجع

- دکتر سید حسین میر نظامی ضیابری، مایکروویو در صنایع غذایی و منازل، نشر ادبستان، ۱۳۷۵
- EDWARD LESTER, SAM KINGMAN, KOKHOONG WONG, CHRIS 2-RUD, STEPHEN PICKERING, NIDAL HILAL, MICROWAVE Heating a for Means Carbon fiber Recovery from
- سارا تقی پور، اکبر خدا پرست حقی، معصومه ولی‌زاده، تاثیر گرمای مایکروویو بر خواص مکانیکی الیاف نساجی، دهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران، دانشگاه سیستان و بلوچستان، صفحات ۵۰۴۲-۵۰۵۱، آبان ۱۳۸۴.
- دکتر اکبر خداپرست حقی، معصومه ولی‌زاده، اثر گرمای مایکروویو بر رنگرزی پلی استر با رنگینه پاشیده - بررسی تاثیر انجام عملیات قبلی در حلال آلی، مجله علوم و تکنولوژی پلیمر، سال هفدهم، شماره ۳ (۷۱)، صفحات (۱۵۱-۱۵۶) شهریور ۱۳۸۳.

### نمودار ترکین-کشش



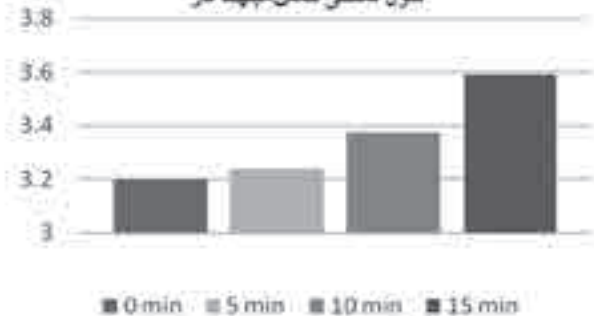
### نمودار ترکین-کار تا حد پارگی



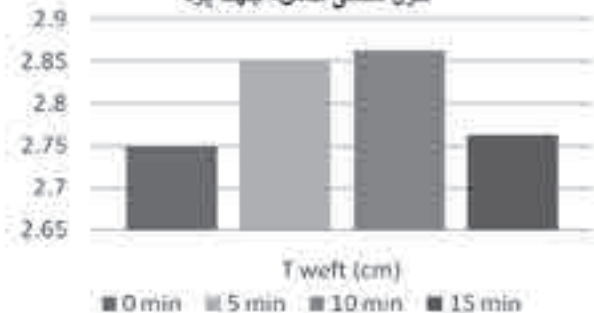
طبق جداول فوق، در بحث ترکین، نیرو، کشش و کار تا حد پارگی همه با روند قابل توجهی رو به افزایش هستند.

### نمودارهای طول سختی خمش

#### طول سختی خمش جهت تار



#### طول سختی خمش-جهت پود



طبق نمودارهای فوق در بحث سختی خمش: با افزایش زمان امواج