****

****

**دانشگاه آزاد اسلامي**

**واحد تهران جنوب**

**دانشكده تحصيلات تكميلي**

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

**مهندسی نساجی \_ گرایش شیمی نساجی و علوم الیاف**

**عنوان :**

**بررسي خاصيت ضد چروك پنبه**

**استاد راهنما :**

**نگارش :**

**فهرست مطالب**

**عنوان صفحه**

[چكيده 1](#_Toc312190106)

[مقدمه 2](#_Toc312190107)

**فصل اول: تحقيقات انجام شده قبلي در مورد چروك**

[١−١مقدمه 4](#_Toc312190108)

[١-٢ تئوری های چروک 4](#_Toc312190109)

[١-٢-١ مکانیزم و مراحل تشکیل و ظهور چروک در پارچه 4](#_Toc312190110)

[١-٢-٢ طول موج چروک 5](#_Toc312190111)

[۱-۲-۳ نقش خواص ويسكوالاستيكي الياف در چروك با استفاده از مدل هاي رئولوژيكي 11](#_Toc312190118)

[۱-۲-۴ نقش خواص ويسكو الاستيكي الياف در بازگشت از چروك پارچه با استفاده از مدل هاي رئولوژيكي 13](#_Toc312190120)

[۱-۲-۴-۱ تئوری های برگشت از چروک پارچه با الیاف خالص 14](#_Toc312190121)

[۱-۲-۴-۲ تئوری های برگشت از چروک پارچه با الیاف مخلوط 16](#_Toc312190124)

[۱-۲-۵ اندازه گیری زاویه برگشت از چروک پارچه با استفاده از مدل رئولوژیکی 20](#_Toc312190130)

[۱-۲-۶ تئوریهای چروك در مدل هاي استوانه اي شكل تحت كرنش فشاري محوري 23](#_Toc312190136)

[۱-۲-٧ تئوري هاي چروك در اثر كرنش محوري و پيچشي 27](#_Toc312190141)

[۱-۳ اندازه گیری قابلیت برگشت پذیری از چروک خوردگی 32](#_Toc312190145)

[۱-۳-۱ اندازه گیری زاویه برگشت پذیری از چروک خوردگی پارچه) ( AATCC 66 32](#_Toc312190146)

[۱-۳-۱-۱ اجزاء دستگاه 32](#_Toc312190147)

[۱-۳-۱-۲ وسیله اعمال نیرو به نمونه 33](#_Toc312190148)

[۱-۳-۱-۳ ابعاد نمونه و نمونه برداری 34](#_Toc312190150)

[۱-۳-۱-۴ نحوه اندازه گیری زاویه برگشت پذیری از چروک و اعلام نتایج AATCC 66 34](#_Toc312190151)

[۱-۳-۲ اندازه گیری برگشت پذیری از چروک پارچه پس از بارگذاری پیچشی (128 AATCC) 35](#_Toc312190152)

[۱-۳-۲-۱ تهیه نمونه 36](#_Toc312190154)

[۱-۳-۲-۲ اصول و روش کار 36](#_Toc312190155)

[۱-۳-۲-۳ نحوة تطبیق پارچه با نمونه های استاندارد 37](#_Toc312190156)

[۱-۳-۲-۴ اعلام نتایج 37](#_Toc312190157)

**عنوان صفحه**

[۱-۴ روش های ارزیابی چروک در پارچه 37](#_Toc312190158)

[۱-۴-۱ روش پردازش تصویر 38](#_Toc312190159)

[۱-۴-۲ روش استفاده از شبکه های عصبی 47](#_Toc312190168)

[۱-۴-۳ روش استفاده از لیزر 49](#_Toc312190171)

**فصل دوم:پنبه**

[۲- کالای پنبه ای 51](#_Toc312190173)

[۲-۱: پنبه و ساختار سلولزی 51](#_Toc312190174)

[۲-۲: ساختار مولکولی و توزیع وزن مولکولی ماده سلولزی 57](#_Toc312190183)

[**فصل سوم:**](#_Toc312190193) روش هاي تكميل شيميايي ضد چروك كالاي سلولزي

[۳ : تكميل شيميايي ضد چروك 65](#_Toc312190194)

[۳- ۱ : مقدمه 65](#_Toc312190195)

[۳-۲ : مکانیزم تکمیلی ايزي كر ودورابل پرس . 66](#_Toc312190197)

[۳- ۳: شیمی تکمیل ايزي كر و دورابل پرس 67](#_Toc312190198)

[۳- ۳- ۱: ترکیبات حاوي فرمالدئید 67](#_Toc312190199)

[۳-۳- ۲- ترکیبات فاقد فرمالدئید 73](#_Toc312190204)

[۳- ۳-۳- عوامل دیگر پیوند عرضی: 76](#_Toc312190208)

[۳-۴ - روشهای کاربرد: 77](#_Toc312190209)

**فصل چهارم:بررسی مقالات**

[۴ -بررسي مقالات و تحقيقات صورت گرفته پيرامون چروك: 80](#_Toc312190210)

[۴-۱-دسته اول: مقالات مربوط به مواد بكار رفته براي ضد چروك 80](#_Toc312190211)

[۴- ۲- دسته دوم : مقالات مربوط به روش هاي ارزيابي وبررسي خصوصيت ضد چروك ايجاد شده 94](#_Toc312190212)

**فصل پنجم:نتیجه گیری**

[نتيجه گيري و پيشنهاد 98](#_Toc312190213)

**عنوان صفحه**

[مراجع 99](#_Toc312190214)

[مراجع فارسي 100](#_Toc312190215)

[مراجع لاتين 100](#_Toc312190216)

.................................................................................................................................103 **Abstract**

**فهرست جداول**

**عنوان جدول صفحه**

[جدول۲-1 : مواد موجود در حالت وزن خشک نمونه 53](#_Toc312190177)

[جدول ۲-2: مواد موجود در انواع مختلف پنبه 54](#_Toc312190178)

[جدول ۲-3: اندازه کریستال ها و آرایش یافتگی نانوفیبریلی الیاف پنبه 54](#_Toc312190179)

[جدول ۲-4: ترکیب ساختاری سلولز در پنبه های متفاوت در حالت خشک 55](#_Toc312190180)

**فهرست نمودارها**

**عنوان نمودار صفحه**

[نمودار ١-۱: رابطه بین طول موج چروک تئوری و تجربی در پشت شلوار برای پارچه هایی با ضخامت مختلف براساس معادله (١-١) 6](#_Toc312190113)

[شکل ۱-۲: نمودار هیسترزیس ممان خمشی و انحناء، یک پارچه در مقایسه با یک لیف. 12](#_Toc312190119)

[نمودار ۱-۳: تأثیر درجه حرارت و رطوبت بر روی بازگشت از چروک پارچه 16](#_Toc312190123)

[نمودار ۱-۴: سختی خمشی برای پارچه با الیاف y که محور عمودی سختی خمشی و محور افقی زمان می باشد 17](#_Toc312190125)

[نمودار ۱-۵: سختی خمشی برای پارچه با الیاف Z 18](#_Toc312190126)

[شکل ۱-۶: نمودار بازگشت از چروک پارچه های مخلوط با مقادیر مختلف سختی خمشی 19](#_Toc312190127)

[نمودار ۱-٧: رابطه بین درصد پلی استر و بازگشت پذیری از چروک در پارچه های فاستونی 19](#_Toc312190128)

[نمودار ۱-۸ : نمودار تأثیر دما و رطوبت نسبی به بازگشت از چروک پارچه 20](#_Toc312190129)

[شکل ۱-۹ : افت تنش در انحناء ثابت با گذشت زمان 22](#_Toc312190133)

[شکل ۱-۱۰: افت تنش در زمان **** 22](#_Toc312190134)

[شکل ۱-۱۳: رابطه میان مقادیر محاسبه شده و مقادیر عینی و ذهنی برای روش اسکنر 48](#_Toc312190170)

**فهرست شکل ها**

**عنوان شکل صفحه**

[شکل١-١:نمای شماتیک طول موج چروک در یک پوستةاستوانه ای 6](#_Toc312190112)

[شکل ۱-۲: تأثیر ضخامت شلوار بر روی بروز چروک 7](#_Toc312190114)

[شکل ١-۳: انحناء چروک در پارچه بوسیله یک صفحه متجانس چروک دار پرس شده با فشار نرمال P 9](#_Toc312190115)

[شکل ۱-۴ : چین و چروک های بوجود آمده در پارچه های نازک و ضخیم در یک آزمون چروک دهی مخروطی 10](#_Toc312190116)

[شکل 1-5 : مدل ریاضی اولفسون 11](#_Toc312190117)

[شکل ۱-۶: مدل رئولوژیکی جهت مطالعه چروک پارچه که در آن M ممان خمشي و B سختی خمشی است 15](#_Toc312190122)

[شکل ۱-٧ : مدل رئولوژیکی جهت رفتار زاویه بازگشت از چروک پارچه 20](#_Toc312190131)

[شکل ۱-۸: شکل چروک پارچه جهت تبیین رفتار بازگشت از چروک 21](#_Toc312190132)

[شکل ۱-۹: نمای شماتیک زاویه برگشت از چروک پارچه 23](#_Toc312190135)

[شكل ۱-۱۰ :وسيله ايجاد كمانش محوری بر روي پارچه سیلندری شكل 24](#_Toc312190137)

شكل ۱-۱۱ الگوي چروك در اثر كمانش محوري پارچه مدل فانوسي(a) و يوشيورا(b)...............................................24

[شكل۱-۱۲: كمانش پارچه اي حلقوي 26](#_Toc312190138)

[شكل۱-۱۳ الگوي كمانش براي پارچه هاي تاري پودي پنبه اي كه در راستاي محور پوسته فشرده شده اند 26](#_Toc312190139)

[شكل ۱-۱۴ الگوي كمانش در اثر پيچش 27](#_Toc312190140)

[شکل ۱-۱۵: چروک های بوجود آمده متناسب با فرم بدن در زانو، آستین و آرنج 28](#_Toc312190142)

[شکل ۱-۱۶: الگوی چروک در حالت فشاری محوری 29](#_Toc312190143)

[شکل ۱-۱۸: مدل بازسازی شده مدل چروک تحت کمانش پیچشی 31](#_Toc312190144)

[شکل ۱-۱۹ : نشان دهنده دستگاه اندازه گیری زاویه برگشت پذیری از چروک خوردگی 34](#_Toc312190149)

[شکل ۱-۲۰: نمایی از دستگاه چروک پارچه ساخت شرکت جیمز هیل 36](#_Toc312190153)

[شکل ۱-۱۲: نسبت سایه و درجه چروک پارچه 39](#_Toc312190161)

[شکل ۱-۲۱: تصاویر بازسازی شده رپليكا 40](#_Toc312190162)

[شکل ۱-۲۲: رپليكاي بازسازی شده 42](#_Toc312190163)

[شکل ۱-۲۳: مدل سطح سیستم مشاهده 44](#_Toc312190164)

[شکل ۱-۲۴ : فرایند تشکیل چروک با دستگاه آزمایش 128AATCC 44](#_Toc312190165)

[شکل ۱-۲۵: طبقه بندی چروک خوردگی های ایجاد شده توسط دستگاه 128 AATCC 45](#_Toc312190166)

[شکل ۱-۲۶: مدل بازسازی شده چروک 46](#_Toc312190167)

**عنوان شکل صفحه**

[شکل ۱-۲٧: پنج نمونه پارچه چروک داده شده 47](#_Toc312190169)

[شکل ۱-۲۸ ارزیابی چروک پارچه با استفاده از روش لیزر 49](#_Toc312190172)

[شکل ۲-۱: نمای بیرونی و نمای سطح مقطع پنبه 51](#_Toc312190175)

[شکل ۲-۲: ساختمان تک سلولی پنبه 52](#_Toc312190176)

[شکل ۲-٧: سطح مقطع در داخل رزین برای الیاف پنبه رسیده چپ و برای الیاف پنبه نارس در راست 56](#_Toc312190181)

[شکل ۲-۸: نمایی از يك واحد سلولز 56](#_Toc312190182)

[شکل ۲-۹: ساختار ملکولی سولز 57](#_Toc312190184)

[شكل ۲-۱۰: ابعاد یونیت سل برای فرم های مختلف کریستالی سلولز 58](#_Toc312190185)

[شکل ۲-۱۱: شکل سطح مقطع کریستال**** سلولز با ۳۶ مولکول در یک میکروفیبریل 58](#_Toc312190186)

[شکل ۲-۱۲: تفاوت در ساختارهای سلولز واحد سلولزی برای سلولزI درa و سلولزII در bنمایش براساس محور لیف 59](#_Toc312190187)

[شکل ۲-۱۳: موازی بودن زنجیرهای مولکولی سلولزI نسبت به صفحهac در سلولز ابتدایی نمونهa و غیرموازی بودن آنها در سلولز ثانویه درb 60](#_Toc312190188)

[شکل ۲-۱۴: باندهای هیدروژنی موجود در شبکه سلولزI 61](#_Toc312190189)

[شکل ۲-۱۵: ساختار زنجیرها برای سلولزI به صورت موازی و سلولزII به صورت غیرموازی 61](#_Toc312190190)

[شکل ۲-۱۶: زنجیرهای کوتاه سلولزی 62](#_Toc312190191)

[شکل ۲-۲: شکل شیمیایی چهار المان زنجیر سلولزی 63](#_Toc312190192)

[شكل ۳-۱ : واكنش هاي دي متيلول اوره 68](#_Toc312190200)

[شكل ۳-۲ : واكنش هاي ملامين فرمالدئيد 69](#_Toc312190201)

[شكل ۳-۳: واكنش هاي خود تغليظ تركيبات U/F و M/F 70](#_Toc312190202)

شكل۳-۴: سنتز DMDHEU [........................................................................................................70

[شكل ۳-۵ : كراس لينك سلولز باDMDHEU 73](#_Toc312190203)

[شكل ۳-٦ : سنتز DMeDHEU 74](#_Toc312190205)

[شكل ۳-٧ : كراس لينك سلولز با DMeDHEU 74](#_Toc312190206)

[شكل ۳-۸ : كراس لينك سلولز با BTCA 76](#_Toc312190207)

# چكيده :

از بین کلیه الیاف طبیعی و مصنوعی لیف پنبه یکی از پرکاربردترین لیف برای تولید پوشاک است چه به تنهایی و چه در مخلوط با سایر الیاف. علت این امر خصوصیات خوب و کاربردی لیف پنبه مانند جذب رطوبت بالا و استحکام بالا هنگام جذب رطوبت است. اما مشکل پوشاک و کالاهای پنبه ای چروک خوردن در اثر جذب رطوبت و اعمال نیرو می باشد. تاکنون تلاش های زیادی در جهت رفع مشکل چروک کالای پنبه ای صورت گرفته از جمله استفاده از تركيبات حاوي فرمالدئيد وتركيبات فاقد فرمالدئيد و همچنين تركيبات جديد مثل تركيبات نانو . تركيبات داراي فرمالدئيد اگر چه تاثير خوبي روي فرايند ضد چروك دارند اما بعلت رهايش فرمالدئيد كه سمي و مضر است امروزه كاربرد چنداني ندارند. در ادامه تحقیقات صورت گرفته جهت یافتن ماده ای مناسب برای ضد چروک پنبه محققان به ترکیبات فاقد فرمالدئید رسیدند. از جمله ترکیبات فاقد پلی کربوکسیليک اسیدها هستند. پلی کربوکسیليک اسیدها با زنجیرهای سلولزی ایجاد پیوند عرضی می کنند اما این دسته از مواد هر چند مشکل چروک پارچه های پنبه ای را بهبود می بخشند اما این مشکل را دارند که خصوصیات مکانیکی پارچه از جمله استحکام را کاهش می دهندامروزه برای حل این مشکل و بهبود آن این مواد را همراه با مواد کمکی به کار می برند. از جمله استفاده از نانو Tio2 است .كالاهاي ضد چروك شده اغلب توسط محققين و صنعتگران مورد بررسي قرار مي گيرند تا تاثير مواد روي آنها مشخص شود .روش هاي بررسي وارزيابي كالا انواع مختلفي دارد از جمله اندازه گيري زاويه بازگشت از چروك ، اندازه گيري بازگشت از چروك با مقايسه منسوج با نمونه هاي استاندارد وروش هاي ديگر ، كه از بين آنها روش هايي كه بر اساس مقايسه چشمي هستند دقت لازم را ندارند و خيلي قابل استناد نيستند اما روش هايي كه در آنها از كامپيوتر استفاده مي شود دقيق ترند .

# مقدمه:

در سراسر جهان همواره استفاده از ليف پنبه براي توليد انواع منسوجات مورد توجه بسيار بوده است چه خالص و چه مخلوط با ديگر الياف پنبه داراي خصوصيات منحصر بفردي است ، از جمله اينكه با جذب رطوبت استحكام آن افزايش مي يابد ، جذب رطوبت خوبي دارد و ...... . اما مشكلي كه اين ليف دارد اين است كه در هنگام اعمال خمش و نيرو و با جذب رطوبت چروك مي شود . هنگامي كه ليف پنبه رطوبت جذب مي كند يا تحت نيرو قرار مي گيرد باند هاي هيدروژني بين زنجيره هاي سلولزي شكسته شده و با برداشتن نيرو و از دست دادن رطوبت اين باند ها در جاي جديد شكل مي گيرند و همين چروك را ايجاد مي كند . براي رفع اين مشكل كه يكي از مشكلات اصلي منسوجات پنبه اي است از فرايند ضد چروك استفاده مي كنند كه اين فرايند با روش ها و مواد مختلفي انجام مي شود از جمله موادي كه براي اين كار استفاده مي شود تركيبات حاوي فرمالدئيد وتركيبات فاقد فرمالدئيد . تركيبات داراي فرمالدئيد بعلت رهايش فرمالدئيد كه ماده اي سمي و مضر است امروزه چندان بكار نمي روند اما استفاده از تركيبات فاقد فرمالدئيد كه مهمترين آنها پلي كربوكسيليك اسيدها هستند مورد توجهاست كه تاثير خوبي روي پنبه دارند . محققان و صنعتگران اغلب منسوجات را پس از اعمال فرايند ضد چروك مورد بررسي و ارزيابي قرار مي دهند كه از جمله روش هاي بررسي مقايسه منسوج با نمونه هاي استاندارد ، استفاده از ليزر ، روش شبكه عصبي و ..... است .