

# تأثیر فرمولبندی خمیر پوشش دهی بر خواص مکانیکی چرم مصنوعی

## Effect of Coating Paste Formulation on the Mechanical Properties of Synthetic Leather

علی زاده‌وش، غلامحسین مقصودی

دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده نساجی

دریافت: ۷۷/۱/۳۰، پذیرش: ۷۷/۳/۱۶

### چکیده

پلی‌وینیل کلراید مصارف گوناگونی دارد و در تولید انواع محصولات بکار می‌رود. ترکیب پارچه‌های پوشش داده شده را می‌توان چنان فرمولبندی کرد که خواص دلخواه بدست آید. بطور کلی، با تغییر در فرمولبندی ترکیب خواصی چون سختی، استحکام کششی، کرنش نهایی، انعطاف پذیری، پایداری در برابر نور و گرما، رسانایی الکتریکی، لکه‌پذیری، مقاومت شیمیایی، گرانروی، سمیت و اشتعال پذیری قابل تغییر خواهد بود. در این کار پژوهشی، اثر مقدار نرم‌کننده و نوع آن، مقدار گگ، پرکننده، پف دهنده، پایدارکننده و نوع منسوج بر خواصی چون نیروی پارگی و کرنش نهایی بررسی شده است. مطالعه روشهای پوشش دهی منسوجات نشان می‌دهد که روش پوشش دهی تیغه‌ای یکی از رایجترین روشهای مورد استفاده در این صنعت است. با در نظر گرفتن این موضوع، دستگاه نمونه‌گیر بر اساس اصول این نوع پوشش دهی طراحی و ساخته شده است.

واژه‌های کلیدی: پلی‌وینیل کلراید، پلاستیسول، منسوجات پوشش دار شده، خواص مکانیکی، چرم مصنوعی

**Key Words:** poly(vinyl chloride), plastisol, coated fabrics, mechanical properties, artificial(synthetic)leather

### مقدمه

از حضور صنایع پوشش دهی و تولید چرم مصنوعی در عرصه صنایع ایران مدت زیادی می‌گذرد، ولی به دلایلی چند از جمله نبود دانش فنی لازم و نیروی انسانی کارآمد و ماهر، این صنعت هنوز مبتنی بر تجربه بوده و دارای مشکلات زیادی است.

یکی از بزرگترین مشکلات، عدم بررسی علمی و فنی دقیق خصوصیات کالای تولیدی در واحدهای تولید کننده است که در نتیجه منجر به تولید محصولی نامطلوب می‌شود و باعث عدم توانایی رقابت این محصولات با انواع مشابه خارجی آن می‌گردد. کیفیت کالاهای تولیدی در حد استاندارد داخل کشور است، اما برای عرضه

تولیدات در سطح بین‌المللی لازم است که استانداردهای بین‌المللی رعایت شود [۱].

این پژوهش برای ارتقای کیفیت تولید انجام شده است. طبعاً تحقق این هدف مستلزم بررسی خصوصیات رئولوژیکی مواد پوشش دهی مورد استفاده در این صنعت و در عین حال نمونه‌گیری از محصولات بصورت آزمایشگاهی و بررسی خصوصیات مکانیکی و فیزیکی این نمونه‌هاست. در این گزارش، نتایج اولیه بررسی اثر مواد افزودنی بر خواص مکانیکی لایه پوشش دهی ارائه می‌شود.

چرم مصنوعی عبارت از منسوجی پوشش داده شده با لایه‌ای از یک پلیمر است که در نهایت چرم دارای ترکیبی از خواص

جدول ۱ - حالت فیزیکی رایج برای مهمترین پلیمرها در صنعت پوشش‌دهی.

نوع پلیمر	جامد	مطلوب	امولسیون	۱۰۰٪ مونومر	پلاستیسول
آکرلیک		x	x	x	
سلولوزی		x			
اپوکسی				x	
پلاستیکهای فلوئوردار			x		
پلی استر				x	
پلی اتیلن	x				
پلی یورتان		x	x	x	
پلی وینیل کلرید	x	x	x		x
پلی وینیل اتر		x			
پلی وینیلیدن کلرید	x	x	x		
پلی وینیل الکل		x			
سیلیکون		x		x	
لاستیکهای ستیری	x	x	x		

مشترک میان تمام آنها وجود دارد و آن قدرت تشکیل فیلم با روشی ویژه برای دستیابی به خواص مناسب است. در جدول ۱ مهمترین پلیمرهای مصرفی در صنعت پوشش‌دهی ارائه شده است. بندرت پلیمرها به تنهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند و معمولا مواد افزودنی گوناگونی به آنها اضافه می‌شود در جدول ۲ رایجترین مواد افزودنی آمده است [۶]. یکی از عوامل بسیار مهم در انتخاب پلیمرها و مواد

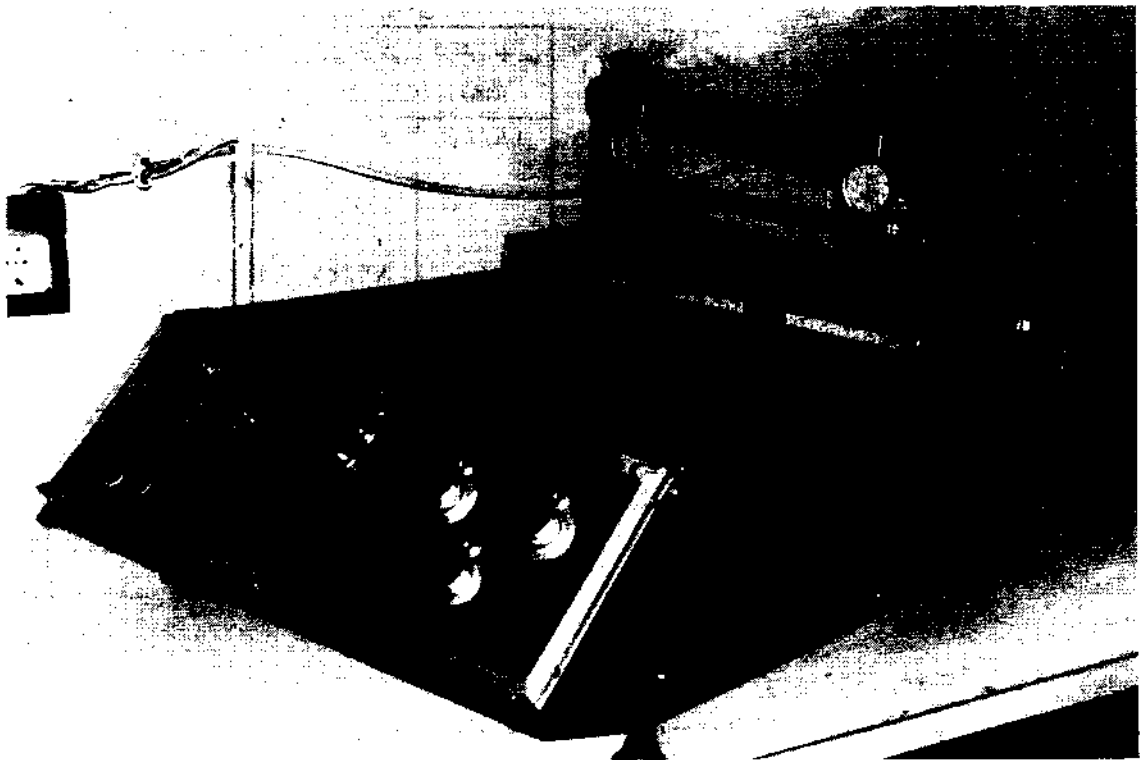
منسوج و پلیمر بکار برده شده روی آن می‌شود. هدف از پوشش‌دهی منسوجات با یک لایه پلیمر، تغییر دادن خصوصیات خارجی و مشخصا تغییر خواص فیزیکی است، بطوری که منسوجات پوشش داده شده با پلیمر از خواص جدیدی برخوردار می‌شوند [۲]. این خواص را نمی‌توان به تنهایی از یک نوع منسوج انتظار داشت. منسوجات پوشش داده شده را معمولا با توجه به خصوصیات آنها می‌توان به دو دسته تقسیم کرد [۳]. دسته اول منسوجاتی است که پس از عمل پوشش‌دهی هنوز خصوصیات نساجی بر منسوج پوشش داده شده غالب است، نظیر بادگیر، ساکهای دستی و پارچه چتری و غیره. دسته دوم شامل منسوجاتی است که منسوج تنها نقش تقویت‌کنندگی، محمل و یکپارچه کردن لایه پلیمری را به عهده دارند. همچنین، منسوج در ظاهر کالا پدیدار نمی‌شود و در محصول نهایی خصوصیات پلیمر غالب است. گروه اخیر از اهمیت بیشتری نسبت به گروه اول برخوردارند.

جدول ۲ - رایجترین مواد افزودنی در صنعت پوشش‌دهی.

مواد افزودنی	خواص
کاهنده گرانی	بهبود فرایند پوشش‌دهی
افزاینده گرانی	"
عامل ترکندگی	"
عامل تسطح	"
ضد کف	"
رنگدانه‌ها	بهبود خواص پوشش‌دهی
پایدارکننده فرابنفش	"
مات‌کننده	"
عامل لغزش	"
نرم‌کننده	"
پرکننده‌ها	"
پایدارکننده گرمایی	"
شتاب‌دهنده (کاتالیزور)	"
بازدارنده‌ها	"

در بررسی منسوجات پوشش داده شده سه عامل اساسی معمولا مدنظر است که عبارتند از: منسوج، پلیمر و مواد افزودنی، و روشهای فراورش. در انتخاب منسوج مناسب، عواملی چون ساختار و روشهای فراورش، خواص فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی، ترکیب ساختاری و ابعاد الیاف نقش اساسی را ایفا می‌کنند [۴]. برای آشنایی بیشتر، اطلاعات مفیدی در زمینه نوع سوبسترا در مراجع [۴، ۳] در دسترس است. تفاوت میان سوبسترای بی‌بافت و بافته شده برای مصارف متفاوت در مرجع ۵ بررسی شده است.

پلیمرهای مورد استفاده در پوشش‌دهی، عناصر شیمیایی، ساختار مولکولی، وزن مولکولی و انحلال‌پذیری متفاوتی دارند، اما یک عامل



شکل ۱- شکل کلی دستگاه نمونه‌گیر چرم مصنوعی طراحی شده.

### تجربی

#### مواد

مواد مصرف شده عبارتند از: پلی‌وینیل کلرید از نوع امولسیون، نرم‌کننده دی‌اکتیل فتالات (DOP) و دی‌اکتیل آدیبات (DOA)، پایدارکننده باریم، کادمیم و روی، کمک پایدارکننده روغن سویای اپوکسی دار شده جترو و کیکر عامل پف‌زا و کاتالیزور آن؛ پرکننده کلسیم کربنات و رنگدانه‌های مختلف که همه آنها از کارخانه‌های تولیدی تهران تهیه شدند.

#### دستگاه

نمونه اولیه دستگاه با استفاده از امکانات موجود طراحی و ساخته شد و مهمترین عواملی که در طراحی در نظر گرفته شد، عبارتند از: تعیین دقیق شکل هندسی دستگاه، شکل هندسی و ابعاد تیغه، محل استقرار تیغه و زاویه قابل کنترل، سرعت پوشش‌دهی متغیر، ثبات سوپرترا، کنترل فاصله تیغه (ضخامت پوشش) و یکنواختی و استوار بودن میز پوشش. در ابتدا قاب دستگاه با توجه به نوع حرکت قسمت متحرک روی قاب و به منظور به حداقل رساندن وزن این قسمت طراحی شد که برای این کار از پروفیل سپری و سه‌گوش بکار گرفته شد.

افزودنی آثار پیرسازی روی آنهاست [۷]. مهمترین پلیمرهایی که در پوشش‌دهی منسوجات مصرف می‌شوند، پلی‌وینیل کلرید و پلی‌یورتان است. مطالب زیادی درباره تولید انواع پلی‌وینیل کلرید، مواد افزودنی، آمیزه کاری، فرمولبندی خمیر و غیره در مراجع ارائه شده [۸-۱۳] و روشهای رئولوژیکی جدید جهت تعیین خواص خمیر پوشش‌دهی و رابطه آن با متغیرهای فرمولبندی گزارش شده است [۱۴].

برای تولید چرم مصنوعی روشهای متفاوتی بکار گرفته می‌شود که روشهای تیغهای، غلتکی، فروری، قالبگیری، گراوور، تماسی، افست، استفاده از غلتکهای فشاری و معکوس، افشاندن، الکتروستاتیک و اکستروژن از آن جمله‌اند. شماری از این روشها نیز به زیرگروههایی تقسیم می‌شوند [۱۵، ۱۶]. در میان روشهای نامبرده روش تیغهای کاربرد گسترده‌ای دارد [۱۷] و بررسیهای نظری متغیرهای این روش بطور وسیع گزارش شده است [۱۸، ۱۹]. برای بررسی خواص مکانیکی چرم مصنوعی ساخته شده با فرمولبندیهای متفاوت در این پژوهش، نیاز به دستگاه نمونه‌گیر مشخص شد. پس از مطالعه دقیق پارامترهای متغیر در روش پوشش‌دهی تیغهای روی میز ثابت، یک دستگاه نمونه‌گیر طراحی و ساخته شد (شکل ۱).

همان‌طور که اشاره شد، در این مقاله نتایج اولیه بررسی اثر مواد افزودنی بر خواص مکانیکی لایه پوشش‌دهی ارائه می‌شود.

جدول ۳- اثر مقدار K بر خواص کششی لایه پوشش دهی.

فرمولبندی خمیر	مقدار (Phr)	نوع PVC	نیروی پارگی (N)	کرنش نهایی (cm)
PVC	۱۰۰	E ۶۹۳۱	۸۰/۹۵	۱۸/۸۵
DOP	۶۰	(K=۶۹)		
پایدارکننده	۲			
کمک‌پایدارکننده	۲	E ۷۵۳۱	۸۲/۳۷	۱۶/۰۰
پرکننده	۱۰	(K=۷۵)		

جدول ۵- اثر میزان نرم کننده DOP بر خواص کششی لایه پوشش دهی.

فرمولبندی خمیر	مقدار (Phr)	میزان DOP (Phr)	نیروی پارگی (N)	کرنش نهایی (cm)
(E ۷۵۳۱) PVC	۱۰۰	۳۰	۹۲/۰۰	۱۱/۳۵
پایدارکننده	۲	۵۰	۸۶/۲۹	۱۴/۱۲
کمک‌پایدارکننده	۲	۶۰	۸۲/۷۳	۱۶/۰۰
پرکننده	۲	۸۰	۷۹/۶۲	۲۱/۶۷

برای تراز کردن دستگاه از پایه‌های قابل تنظیم استفاده شد. برای تنظیم فواصل تیغه نسبت به سطح مورد پوشش دهی لازم بود که تیغه در جهت بالا و پایین، چپ و راست و جلو و عقب هیچ گونه لقی نداشته باشد. زیرا، لقی موجب برشهای ناخواسته و از بین رفتن یکواختی در اعمال برش می‌شود. بر همین اساس از چهار عدد کشویی استفاده شد که روی پایه اصلی دستگاه پیچ گردید که در حقیقت نوعی سیستم کشویی مضاعف است.

کلیه آزمایشهای مربوط به خواص کششی با توجه به استاندارد BS ۱۶۱۰ صورت پذیرفته است. به هر جهت سعی شده است تا حد ممکن اصول روشهای استاندارد رعایت شود. دستگاه اندازه‌گیری خواص کششی ساخت زوئیک آلمان و مجهز به نرم افزار Z ۱۰۰۵ بوده و حداقل در هر مورد ۵ نمونه آزمایش شده است.

#### روش پوشش دهی

ابتدا خمیر پوشش دهی با فرمولبندیهای متفاوت تهیه شد. سپس با دستگاه نمونه گیر طراحی شده نمونه‌هایی از لایه پوشش دهی ساخته شده و پس از آن به آون آزمایشگاهی برای پخت منتقل گردید. شرایط ساخت نمونه به شرح زیر است:  
نوع پوشش دهی: پوشش دهی روی کاغذ سیلیکون نقش دار و پارچه  
سرعت پوشش دهی: ۴۵ cm/min

جدول ۴- اثر نوع نرم کننده بر خواص کششی لایه پوشش دهی.

فرمولبندی خمیر	مقدار (Phr)	نوع نرم کننده	نیروی پارگی (N)	کرنش نهایی (cm)
(E ۷۵۳۱) PVC	۱۰۰			
نرم کننده	۶۰	DOP	۸۲/۷۳	۱۶/۰۰
پایدارکننده	۲			
کمک‌پایدارکننده	۲	DOA	۸۰/۰۷	۲۱/۶۹
پرکننده	۱۰			

عرض نمونه: ۲۰ cm  
زمان و دمای پخت: ۱۰ min در دمای ۱۶۰ C  
ضخامت لایه پوشش: ۰/۳ mm  
ضخامت کاغذ: ۱/۵ mm

#### نتایج و بحث

در جدول ۳ اثر مقدار K روی خواص کششی لایه پوشش دهی ارائه شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، برای دو عدد K انتخاب شده با افزایش مقدار K تغییرات محسوسی در نیروی پارگی پدید نیامده، ولی کرنش نهایی در حدود ۱۵ درصد کاهش یافته است. می‌توان چنین نتیجه گرفت که با افزایش وزن مولکولی، کرنش نهایی کاهش می‌یابد. در نتیجه، برای داشتن حد معقولی از ازدیاد طول باید وزن مولکولی را در محدوده معینی از مقادیر عدد K یعنی در حدود ۸۰-۷۰ انتخاب کرد.

نتایج اثر نوع نرم کننده بر خواص کششی لایه پوشش دهی نشان می‌دهد (جدول ۴) که تغییر نرم کننده از خانواده فتالاتها به آدیپاتها باعث تغییر محسوسی در نیروی پارگی نمی‌شود، ولی کرنش نهایی در حدود ۳۵ درصد افزایش می‌یابد. بنابراین، برای داشتن ویژگی انعطاف پذیری مناسب و استحکام مطلوب می‌توان با ترکیب خاصی از نرم کننده در فرمولبندی به خواص بهینه دست یافت. به همین منظور، معمولاً در صنعت از نسبت DOA به DOP در حدود ۱ به ۴ تا ۵ استفاده می‌کنند.

نتایج بدست آمده (جدول ۵) نشان می‌دهد که با افزایش میزان نرم کننده در فرمولبندی پوشش دهی، نیروی پارگی کاهش و کرنش نهایی افزایش پیدا می‌کند. با توجه به این نتیجه، کاربرد نهایی محصول و شرایط فراروش در انتخاب میزان نرم کننده موثر است.

نتایج بدست آمده برای اثر مواد پفزا و کاتالیزور آن بر خواص کششی لایه پوشش دهی در جدول ۶ نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می‌گردد اسفنجی شدن نیروی پارگی را به میزانی در حدود ۳۰ درصد کاهش می‌دهد، بنابراین، می‌توان دریافت که

جدول ۶- اثر مواد پفزا و کاتالیزور آن بر خواص کششی لایه پوشش دهی.

فرمولبندی خمیر	مقدار (phr)	پفزا (phr)	کاتالیزور پفزا (phr)	نیروی پارگی (N)	کرنش نهایی (cm)
PVC (EV531)	۱۰۰	۴	۲	۵۸/۷۱	۱۵/۵۲
DOP	۶۰	۴	۲	۵۸/۷۱	۱۵/۵۲
پایدارکننده	۲	۴	۲	۵۸/۷۱	۱۵/۵۲
کمک پایدارکننده	۲	۴	۲	۵۸/۷۱	۱۵/۵۲
پرکننده	۱۰	۰	۰	۸۲/۷۳	۱۶/۰۰

جدول ۷- اثر مواد پایدارکننده و کمک پایدارکننده بر خواص کششی لایه پوشش دهی.

فرمولبندی خمیر	مقدار (phr)	پایدارکننده (phr)	کمک پایدارکننده (phr)	نیروی پارگی (N)	کرنش نهایی (cm)
PVC (EV531)	۱۰۰	۲	۲	۸۲/۷۳	۱۶/۰۰
DOP	۶۰	۰	۲	۶۵/۸۳	۱۶/۰۰
پرکننده	۱۰	۲	۰	۷۴/۲۸	۱۵/۶۲

جدول ۸ نشان داده شده است، افزایش پرکننده در ترکیب آمیزه باعث کاهش نیروی پارگی و افزایش سختی و سفتی محصول می شود و همین امر باعث جلوگیری از نفوذ اشیای تیز و برنده در محصول نهایی می شود.

نتایج بدست آمده از کاربرد دو نوع سوبسترای پارچه ای (پارچه پنبه ای بافته شده و پارچه تریکوی نایلون کشفاف) در جدول ۹ گزارش شده است. نتایج نشان می دهد که خواص مکانیکی منسوج پنبه ای پوشش داده شده بسیار متفاوت با پارچه پنبه ای یا لایه پوشش دهی است، بطوری که افزایش نیروی پارگی منسوج پوشش داده شده در حدود ۱۲۰ درصد مشاهده می شود، در صورتی که کرنش نهایی برای لایه پوشش دهی به تنهایی حدود ۶۵ درصد کاهش و برای پارچه پنبه ای به تنهایی ۶۰ درصد است. از زیر لایه، که معمولاً از نوع پارچه است، به

جدول ۹- اثر نوع سوبسترا بر خواص مکانیکی منسوج پوشش داده شده.

مشخصات نمونه	نیروی پارگی (N)	کرنش نهایی (cm)
پارچه پنبه ای بافته شده	۸۸/۵۲	۱/۹۶
لایه پوشش دهی (فرمولبندی جدول ۸ با ۱۵ phr پرکننده)	۹۲/۵۲	۱۷/۴۵
پارچه پنبه ای + لایه پوشش دهی	۱۹۵/۲۷	۰/۸۲
پارچه نایلونی کشفاف	۵۸/۷۱	۷/۹۸
پارچه نایلونی + لایه پوشش دهی	۱۵۷/۱۱	۵/۴۹

اسفنجی شدن باعث نرم شدن محصول می شود. ولی از جهت خواص کششی اثر منفی روی کالای تولیدی می گذارد. از این رو، در صنعت پوشش دهی لایه اسفنجی را به منظور حفظ استحکام، بین لایه رویی یا پوسته و سوبسترا قرار می دهند تا ضمن حجیم شدن کالا، استحکام آن نیز حفظ گردد. اثر اسفنجی شدن بر کرنش نهایی تغییرات محسوسی را نشان نداده است.

اثر مواد پایدارکننده و کمک پایدارکننده بر خواص کششی لایه پوشش دهی در جدول ۷ نشان داده شده است. به آسانی دیده می شود که بیشترین نیروی پارگی مربوط به نمونه ای است که در فرمولبندی آن پایدارکننده و کمک پایدارکننده وجود دارد. نبود پایدارکننده باعث کاهش این نیرو به میزان حدود ۲۰ درصد می شود و نبود کمک پایدارکننده نیز باعث کاهش این نیرو به میزان تقریبی ۱۰ درصد می شود. تغییرات در کرنش نهایی محسوس نیست.

بطور کلی، افزودن پرکننده به آمیزه به منظور دستیابی به ویژگیهای خاص و کاهش قیمت آن صورت می پذیرد. همان طور که در

جدول ۸- اثر مقدار پرکننده بر خواص کششی لایه پوشش دهی.

فرمولبندی خمیر	مقدار (Phr)	مقدار پرکننده (Phr)	نیروی پارگی (N)	کرنش نهایی (cm)
PVC (EV531)	۱۰۰	۱۵	۹۲/۵۲	۱۷/۴۵
DOP	۶۰	۳۰	۶۵/۳۹	۱۵/۴۲
پایدارکننده	۲	۶۰	۴۳/۱۴	۸/۹۹
کمک پایدارکننده	۲	۶۰	۴۳/۱۴	۸/۹۹

مراجع

- 1 Rouette H. K.; *Trends in Coating and Laminating ITB: Dyeing, Printing, Finishing*, 1, 6-12, 1997.
- 2 CIBA Geigy; Technical Data Sheet; 104, 1984.
- 3 Van Parys M.; *Coating*; Eurotex, 1994.
- 4 Wypch J.; *Polymer Modified Textile Materials*; John Wiley & Sons, 1985.
- 5 Langenthal W.V. and Sinn G.; *J. Coated Fabrics*; 3, 1973.
- 6 Lembo T. W.; *Polymers Coating*, Paper Film Foil Co., 58, 11, 80-6, 1984.
- 7 Hole L. G.; *The Ageing of Polymer Films*; *Polymers in Natural and Artificial Leather Conference*, Brighton, 136-54, Oct., 1975.
- ۸- یغمایی م، پلی‌وینیل کلرید، ناشر مولف، چاپ مشعل، ۱۳۶۸.
- ۹- موسویان ح (مترجم)؛ افزودنیها در خمیر PVC؛ مجله صنایع پلاستیک، آذر ۱۳۷۴.
- ۱۰- خیزی امیر (مترجم)؛ آمیزه کاری در صنایع پلیمری؛ دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۷۳.
- 11 Nass L. I.; *Encyclopedia of PVC*; Marcel Dekker, 1976.
- 12 Edenbaum J.; *Plastics Additives and Modifiers Handbook*; Van Nostrand, Reinhold, 1992.
- 13 Titow W. V.; *PVC Technology*; Elsevier, 1984.
- 14 Neag M., Wilsson P. and Skerl G.; *J. Coating Tech.*; 66, 832, May 1994.
- 15 Pasquale J. A.; *J. Coated Fabrics*; 15, April 1986.
- 16 Pasquale J. A.; *J. Coated Fabrics*; 21, Oct. 1991.
- 17 Herrera A.; *J. Coated Fabrics*; 20, April 1991.
- 18 Kim J. K.; *Plast. Rubber Comp. Proc. Appl.*; 18, 2, 1992.
- 19 Kim J. K. and Min B. R.; *Plast. Rubber Comp. Proc. Appl.*; 20, 2, 1993.

منظور افزایش استحکام و کاهش کرنش نهایی و در نتیجه رسیدن به ثبات ابعادی لازم در چرم مصنوعی استفاده می‌شود.

نتایج بدست آمده برای پارچه نایلونی روندی شبیه به پارچه پنبه‌ای دارد. روشن است که مشخصات سوپسترا اثر زیادی بر خواص محصول نهایی می‌گذارد، بطوری‌که مقایسه دو نوع پارچه پنبه‌ای و نایلونی نشان می‌دهد که استفاده از پارچه پنبه‌ای موجب نیروی پارگی بیشتر و کرنش نهایی کمتر محصول نسبت به پارچه نایلونی می‌شود.

در همه اندازه‌گیریهای خواص کششی و در تمام نمونه‌های دارای پارچه نیرو در پارچه‌های پنبه‌ای در جهت تار و در پارچه‌های تریکوی نایلونی در جهت عمود بر حلقه بر نمونه وارد شده است.

نتیجه‌گیری

هدف اساسی از این کار پژوهشی بررسی تاثیر مواد افزودنی در آمیزه پوشش‌دهی بر خصوصیات کششی محصول تولید شده است و بطور خلاصه می‌توان در محدوده کارهای انجام شده چنین نتیجه‌گیری کرد:

- افزایش مقدار K باعث تغییرات محسوس در مقدار نیروی پارگی نمی‌شود، در حالی‌که کرنش نهایی را کاهش می‌دهد.
- تغییر نوع نرم‌کننده از DOP به DOA، موجب افزایش کرنش نهایی می‌شود.
- افزایش مواد پف‌زا خواص کششی لایه پوشش‌دهی را تضعیف می‌کند.
- افزایش مواد پایدارکننده و کمک پایدارکننده باعث تقویت خواص کششی لایه پوشش‌دهی می‌شود.
- استفاده از منسوجات به عنوان لایه زیرین، باعث بهبود خواص کششی و کاهش کرنش نهایی چرم مصنوعی می‌شود.
- افزایش مقدار نرم‌کننده موجب تضعیف خواص کششی و افزایش کرنش نهایی می‌شود.
- افزایش مواد پرکننده استحکام و کرنش نهایی را کاهش می‌دهد، ولی در صنعت هدف اساسی از اضافه کردن مواد پرکننده افزایش سفتی (جلوگیری از نفوذ اشیای تیز و برنده در محصول نهایی) و کاهش قیمت محصول است.