بررسی تأثیر تغییرات نواحی کشش ،کورس و میزان فشار غلتک های تابدهنده بر خواص نخ های خود تاب

محمد مهدی علاقه بند[×۱] ، مجید صفر جوهری[۲]

۱. **کارشناس ارشد،کارخانه موکت پارس**
۲. **دانشیار دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر**

۱ – چکیده:

ریسندگی خود تاب یکی از سیستمهای نسبتاً جدید ریسندگی در حوزه الیاف بلند است که محصول آن نخ دولای پشمی و یا مخلوط آن با الیاف مصنوعی خصوصاً الیاف اکریلیک می باشد. سرعت تولید ماشین ریسندگی خود تاب بیش از ده برابر سرعت تولید ماشین ریسندگی رینگ بوده و بعلاوه صرفه جوئی صورت گرفته در این سیستم در زمینه هزینه ها و انرژی مصرفی بسیار چشمگیر می باشد . از آنجائیکه تحقیقات زیادی در خصوص این سیستم ریسندگی و بالطبع نخ تولیدی آن در مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی داخلی صورت نگرفته است لذا در تحقیق حاضر تأثیر عواملی همچون نواحی کششی U وV ، فشار و کورس غلتک ها ی تابدهنده و میزان اختلاف فاز بر خواص نخ خود تاب مورد بررسی قرار گرفته است . نتایج حاصله نشان داده است که با افزایش طول ناحیه کششی U و کاهش طول ناحیهV در نخهای هم فاز میزان تاب و در نتیجه استحکام نخ افزایش می یابد . اختلاف فاز در محدوده ۵۲ الی ۵۳/۸ درجه ، بهترین تأثیر را از نظر تاب اعمال شده و افزایش استحکام بدنبال دارد . با افزایش فشار غلتک ها ، تاب نخ های خود تاب ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۲ – کلمات کلیدی:

نخ خود تاب ، سیستم ریسندگی خود تاب، نیم سیکل، غلتک نوسان کننده، تاب متناوب .

۳ – مقدمه :

سیستم ریسندگی خود تاب را می توان تقریباً یکی از سیستم های نوین ریسندگی در حوزه الیاف بلند در نظر گرفت که از اوایل دهه ۶۰ میلادی عملاً مورد استفاده قرار گرفته است[۱]. در این سیستم دو نیمچه نخ فلایر یا فی نی شر همزمان به دستگاه ریسندگی خود تاب تغذیه شده و نخ دولای فاستونی تولید می‌گرد. از آنجائیکه نخ خود تاب دارای تاب متناوب بوده و جهت آن همواره از S به Z و بالعکس تغییر می کند لذا در هنگام تغییر جهت تاب، یک ناحیه بدون تاب در حد فاصل دو ناحیه تاب متناوب ایجاد می گردد که وجود آن باعث می گردد تا نخ تولید شده در برابر تنشهای وارده پایداری ننماید[۲] .جهت غلبه بر این مشکل لازم است تا با ایجاد اختلاف فاز در مسیر رسیدن دو رشته تشکیل دهنده نخ خود تاب از رویهم قرار گرفتن کامل نواحی فاقد تاب جلو گیری نمود .

×مسول مکاتبات پیام نگار M_mahdi_a@yahoo.com

از آنجائیکه عوامل متعددی بر خصوصیات نخ خود تاب تأثیر گذار می باشند[۳]، لذا در تحقیق حاضر هدف آن است تا تأثیر بعضی از این عوامل همچون نواحی کششی U وV ، فشار و کورس غلتک ها ی تابدهنده و میزان اختلاف فاز بر خواص نخ خود تاب مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرند .از آنجائیکه در سیستم ریسندگی خود تاب اصطلاحات فنی زیادی وجود دارد که تعریف کامل آنها در این مقاله میسر نمی باشد لذا جهت آشنائی با آ ین اصطلاحات توصیه می گردد تا به مراجع اشاره شده مراجعه شود [۴].

۴ - مروری بر کارهای انجام شده :

بررسی های صورت گرفته موید آنست که حداکثر میزان تاب در شرایطی ایجاد می گردد که فاصله (U که عبارت است از فاصله بین غلتک کشش جلوئی و غلتک ها ی تابدهنده) حداکثر مقدار خود را دارا بوده و فاصله (V که عبارت است از فاصله بین غلتک ها ی تابدهنده و محل تقارب رشته ها) کمترین مقدار خود را داشته باشد[۵] برخی دیگر از محققین بر این باور هستند که حداکثر تاب هنگامی بدست می اید که نسبت V به U حداقل باشد. [۴] . فاصله بیشتر سبب از دست رفتن بیشتر الیاف ، کاهش تاب و استحکام نخ حاصله خواهد شد[۴].

در خصوص نقش فشار غلتک های تابدهنده گزارش شده است که در حالیکه افزایش اولیه فشار غلتک ها سبب افزایش تاب نخ خود تاب در نیم سیکل می گردد ،افزایش بیشتر تغییر خاصی را سبب نمی گردد. احتمالاً این روند بخاطر آنست که در فشار های پایین، خود نخ فشار اعمال شده را تحمل کرده لاکن در هنگامیکه فشار از حد متعارف بیشتر می گردد غلتکها با یکدیگر تماس حاصل نموده و بر نخ محاط می گردند[۴] .

بر اساس مطالعات انجام شده در یک دامنه نوسان ثابت حداکثر مقدار تاب زمانی ایجاد می گردد که طول سیکل تناوب بین ۲۰ الی ۳۰ سانتی متر باشد[۵].اختلاف فاز نیز تأثیر قابل توجهی در خواص نخ های خود تاب بویژه استحکام آن دارد . بررسی ها نشان داده اند که افزایش اختلاف فاز سبب کاهش میزان تاب نخ خود تاب می گردد [۴] .بررسی آقای هنشاو بیانگر آنست که هر چه فاصله V بیشتر گردد، اختلاف فاز نیز بیشتر شده و در نتیجه تاب نخ ها کم تر شده و استحکام کاهش می یابد[۴].

۵ - الیاف و تجهیزات مصرفی:

در تحقیق حاضر از دو نوع نیمچه نخ استفاده شده است . نیمچه نخ اول از اکریلیک خالص سفید و نیمچه نخ دوم از مخلوط اکریلیک رنگ شده و پشم سفید به نسبت ۵۰/۵۰ . علت انتخاب این ترکیب ، سهولت اندازه گیری میزان تاب نخ خود تاب می باشد . مشخصات الیاف مصرفی در جدول (۱) درج شده است . اندازه گیری طول الیاف به روش دستی صورت گرفت و برای اندازه گیری ظرافت الیاف اکریلیک از دستگاه ویبرومات و برای اندازه گیری ظرافت الیاف پشم از طریق محاسبه حجم مخصوص آن عمل گردید . برای اندازه گیری استحکام و ازدیاد طول الیاف نیز از دستگاه فایبرو گراف استفاده شد .در هر مرحله ۳۰ نمونه از هر کدام از الیاف مورد آزمایش و بررسی قرار گرفتند .

الیاف بعد از طی مراحل مختلف به نیمچه نخهائی با نمره متوسط۲/۱ متریک تبدیل شده وپس از تغذیه دو عدد ازآنها به دستگاه ریسندگی خود تاب آزمایشگاهی[۴] نمونه نخهای مورد نظر در شرایط مختلف تولید گردیدند. جهت سهولت کار به هر یک از نمونه های تولیدی در هر مرحله کد خاصی داده شد که این کد ها گذشته از تعیین نوع نمونه شرایط تولید آن را نیز بیان می کند . مشخصات نمونه های تولیدی که در شرایط مختلف تولید شده اند در جدول (۲) ارائه شده اند .رطوبت و درجه حرارت محیط تولید نمونه ها بترتیب عبارت بودند از۷۰٪ و ۱۸ درجه سانتی گراد.

۶ - آزمایشات

آزمایشات بعمل آوده بر روی نمونه های تولیدی عبارت بودند از: تاب نخ خود تاب در نیم سیکل(A) ، استحکام، درصد ازدیاد طول ، یکنواختی و طول ناحیه بدون تاب.آز انجائیکه بر مبنای اصول ماشینهای ریسندگی خود تاب طول تناوب کامل ۲۲ سانتی متر می باشد و تاب نخ های خود تاب نیز بصورت تعداد آنها در نصف طول تناوب مطرح می گردد لذا جهت اندازه گیری تاب

نمونه ها ،طول بین دو فک دستگاه تاب سنج ۱۱ سانتی متر تنظیم گردید و پس از شمارش تاب S و Z در هـر دامنـه تولیـدی ، میانگین آنها بعنوان تاب نخ در نصف طول تناوب (نیم سیکل که معادل ۱۱ سانتی متر می باشد) محاسـبه گردیـد.طـول منطقـه بدون تاب که عامل مهمی در تغییرات خواص فیزیکی نخ خود تاب است و حاصل ایجاد تاب متناوب در منطقه تابندگی نخ است با دقت ۰/۱ اندازه گیری شد . برای اندازه گیری استحکام و ازدیاد طول از دستگاه اوستر دینامات و برای اندازه گیری یکنواختی نخ از دستگاه اوستر ۳ استفاده گردید.در هر مرحله از آزمایشات ۳۰ نمونه از هر یک از نخ ها مورد بررسی قرار گرفتند.کلیه نتایج در جدول (۳) منعکس کردیده است . جهت بررسی های آماری از برنامه کامپیوتری STATGRAPHICS استفاده شـد تـا امکان بررسی اختلاف بین میانگین نمونه ها درسطح اطمینان ۹۹٪ میسر گردد.مدل آماری ارئه شده در این برنامه با توجه بـه عوامل مورد نظر بصورت ذیل است: [۴]

$$X_{(ijk)m} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + e_{m(ijk)}$$

در این فرمول عوامل اشاره شده عبارتند از:

X: نوع عامل بررسی

A: طول ناحیهu درماشین خودتاب

B: طول ناحیه Vدرماشین خودتاب

C : فشاروارده برغلتکهای تابدهنده

m: مقدار متوسط عامل

e: خطای استاندارد

m: تعدادعوامل

i: اندیسی که نشان دهنده تعداد حالات تغییرعامل A می باشد.

j : اندیسی که نشان دهنده تعداد حالات تغییرعامل B می باشد.

k: اندیسی که نشان دهنده تعدادحالات تغییرعامل C می باشد.

۷ - تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشات

۷ – ۱ - تجزیه و تحلیل آزمایش تاب نخ خودتاب

همانگونه که اشاره شد تاب نخ خودتاب در دو نوع نخهای هم فاز و فاز دار متفـاوت اسـت . نمودارهـای (۱) و (۲) تـأثیر میزان طول ناحیه V در نخهای هم فاز و درجه فازی را در نخهای فازدار بر روی تاب نخ خودتاب نشان می دهنـد . نمـودار (۱) نشان می دهد که در فواصل زیاد ناحیه U و ناحیه معینی از V در نخهای هم فاز تاب نخ افـزایش یافتـه و در مقـادیر بـالاتر ، طول ناحیه V کاهش می یابد . بعبارت دیگر اگر طولی که لازم است نخها به هم برسند (نقطه تقارب) از حد معینی تجاوز نماید ، تاب هر کدام از نخها باز شده و در نتیجه تاب نهایی نخ نیز کاهش می یابد . بهینه ترین فاصله U جهت اثبات این موضوع در بین فواصل یاد شده طول ناحیه ۶/۲۲ سانتیمتر است .

نمودار (۲) نشاندهنده میزان اختلاف فاز و تأثیر آن بر روی تاب نخهای خودتاب فازدار است . همانگونه که نمودار نشـان می دهد با افزایش زاویه فازی یا بعبارت دیگر اختلاف فاز ، همیشه افزایش تاب بوجود نمی یابد که این عامـل در گـذر از یـک زاویه معین کاهش نیز می یابد . وجود این روند به این دلیل است که زوایای فازی بالاتر متضمن داشتن اختلاف مسیری بلنـدتر بین راهنماهای نخ است که این امر منجر به باز شدن تاب نخ تا رسیدن به نقطه تقارب می شود . این روند با سرعت ماشین نیـز متناسب بوده و با افزایش آن تاب از دست رفته بیشتری مورد انتظار است .

نمودار (۳) تأثیر فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده را بر روی تاب نخ خودتاب نشان می دهد . در این نمودار نیز دیـده مـی شود که در یک وزن معین تاب نخ خودتاب حداکثر شده اما پس از آن بدلیل نواری شدن نیمچه نخهای زیـر غلتـک تابدهنـده ، تاب لازم در نخ بوجود نخواهد آمد .

جدول (۱) : خصوصیات الیاف مصرفی

متوسط طول الیاف اکریلیک سفید	۱۲۲/۴میلیمتر
ضریب تغییرات طولی(CV%)	٪۱۸/۹
ظرافت متوسط الیاف اکریلیک سفید	۲/۲۷ دنیر
ضریب تغییرات ظرافت (CV%)	٪۶/۹
استحکام الیاف اکریلیک سفید	۶/۸ سانتی نیوتن
CV% استحکام	٪۳۲/۸
ازدیاد طول	٪۱۲/۸
متوسط طول الیاف پشم	۹۰/۴میلیمتر
ضریب تغییرات طولی(CV%)	٪۳۲/۵
ظرافت متوسط الیاف پشم	۴/۶ دنیر
ضریب تغییرات ظرافت (CV%)	٪۴
استحکام الیاف پشم	۱۸/۷ سانتی نیوتن
CV% استحکام	٪۳۸/۲
ازدیاد طول	٪۲۷/۲
متوسط طول الیاف اکریلیک رنگی	۱۲۴/۵میلیمتر
ضریب تغییرات طولی(CV%)	٪۲۵/۶
ظرافت متوسط الیاف اکریلیک رنگی	۴/۳ دنیر
ضریب تغییرات ظرافت (CV%)	٪۳/۴
استحکام الیاف اکریلیک رنگی	۷/۵ سانتی نیوتن
CV% استحکام	٪۱۳/۸
ازدیاد طول	۱۸/۵

جدول (۲) : مشخصات نمونه های تولید شده در شرایط مختلف .الف: (سانتی متر U=۶/۲۲)

نوع نخ تولیدی	فاصله V(mm)	فشار وارده(گرم)	کد نمونه
هم فاز	۴۵/۲	۲۰۸۳	۴۶
		۱۵۸۴	۴۷
		۱۰۹۰	۴۸
	۳۳	۲۰۸۳	۳۱
		۱۵۸۴	۳۲
		۱۰۹۰	۸۲
	۲۲	۲۰۸۳	۳۰
		۱۵۸۴	۴۹
		۱۰۹۰	۵۰
	۱۵	۲۰۸۳	۲۴
		۱۵۸۴	۵۱
		۱۰۹۰	۵۲
فازدار	D=۵۲درجه	۲۰۸۳	۲۵
		۱۵۸۴	۵۳
		۱۰۹۰	۵۴
	D=۵۳/۸درجه	۲۰۸۳	۲۶
		۱۵۸۴	۲۹
		۱۰۹۰	۵۵
	D=۵۷/۱درجه	۲۰۸۳	۲۷
		۱۵۸۴	۲۸
		۱۰۹۰	۵۶
	D=۶۱درجه	۲۰۸۳	۵۷
		۱۵۸۴	۵۸
		۱۰۹۰	۵۹
	D=۵۵/۳درجه	۲۰۸۳	۶۲
		۱۵۸۴	۶۱
		۱۰۹۰	۶۰

جدول (۲) : مشخصات نمونه های تولید شده در شرایط مختلف .ب (سانتی متر U=۶/۵۸)

نوع نخ تولیدی	فاصله V(mm)	فشار وارده(گرم)	کد نمونه
هم فاز	۴۵/۲	۲۰۸۳	۱و۲
		۱۵۸۴	۳
		۱۰۹۰	۴
	۳۳	۲۰۸۳	۵
		۱۵۸۴	۶
		۱۰۹۰	۷
	۲۲	۲۰۸۳	۱۸
		۱۵۸۴	۱۹
		۱۰۹۰	۲۰
	۱۵	۲۰۸۳	۲۳
		۱۵۸۴	۴۴
		۱۰۹۰	۴۵
فازدار	D=۵۲درجه	۲۰۸۳	۲۱
		۱۵۸۴	۲۲
		۱۰۹۰	۴۳
	D=۵۳/۸درجه	۲۰۸۳	۱۷
		۱۵۸۴	۴۱
		۱۰۹۰	۴۲
	D=۵۷/۱درجه	۲۰۸۳	۱۳
		۱۵۸۴	۱۴
		۱۰۹۰	۱۵
	D=۶۱درجه	۲۰۸۳	۱۱
		۱۵۸۴	۱۲
		۱۰۹۰	۱۶
	D=۵۵/۳درجه	۲۰۸۳	۸
		۱۵۸۴	۹
		۱۰۹۰	۱۰

جدول (۲) : مشخصات نمونه های تولید شده در شرایط مختلف ج:(سانتی متر U=۷/۸۸)

نوع نخ تولیدی	فاصله V(mm)	فشار وارده(گرم)	کد نمونه
هم فاز	۴۵/۲	۲۰۸۳	۶۵
		۱۵۸۴	۶۴
		۱۰۹۰	۶۳
	۳۳	۲۰۸۳	۳۵
		۱۵۸۴	۶۶
		۱۰۹۰	۶۷
	۲۲	۲۰۸۳	۳۴
		۱۵۸۴	۶۸
		۱۰۹۰	۶۹
	۱۵	۲۰۸۳	۳۳
		۱۵۸۴	۷۰
		۱۰۹۰	۷۱
فازدار	D=۵۲درجه	۲۰۸۳	۳۶
		۱۵۸۴	۷۲
		۱۰۹۰	۷۳
	D=۵۳/۸درجه	۲۰۸۳	۳۷
		۱۵۸۴	۳۸
		۱۰۹۰	۷۴
	D=۵۷/۱درجه	۲۰۸۳	۳۹
		۱۵۸۴	۴۰
		۱۰۹۰	۷۵
	D=۶۱درجه	۲۰۸۳	۷۶
		۱۵۸۴	۷۷
		۱۰۹۰	۷۸
	D=۵۵/۳درجه	۲۰۸۳	۷۹
		۱۵۸۴	۸۰

		۱۰۹۰	۸۱

جدول (۳) : نتایج آزمایشات انجام شده

کد نمونه	A	استحکام (گرم بر تکس)	ازدیاد طول(٪)	یکنواختی CV%	طول منطقه بدون تاب(cm)	کد نمونه	A	استحکام (گرم بر تکس)	ازدیاد طول(٪)	یکنواختی CV%	طول منطقه بدون تاب(cm)
۱	۲۶	۱/۴	۸/۵	۱۵/۷	۱/۲	۴۲	۲۴	۲/۱	۸/۵	۱۵/۳	۲
۲	۲۶	۱/۴	۸/۵	۱۵/۷	۱/۲	۴۳	۲۷	۲/۴	۸/۸	۱۴/۴	۰/۹
۳	۲۱	۱/۱	۷/۳	۱۵/۶	۱/۷	۴۴	۲۸	۲/۴	۸/۸	۱۴/۵	۲/۵
۴	۲۱	۱/۲	۸/۲	۱۵/۷	۱	۴۵	۲۶	۲/۸	۸/۳	۱۴/۸	۲/۳
۵	۳۰	۱/۹	۷/۷	۱۵/۶	۱/۵	۴۶	۳۴	۴/۱	۸/۹	۱۴/۹	۱/۵
۶	۳۱	۳/۷	۹/۴	۱۵/۶	۲	۴۷	۲۹	۳/۴	۸/۸	۱۵/۱	۲/۳
۷	۳۲	۳/۲	۵/۳	۱۵/۴	۲	۴۸	۲۵	۲/۹	۸/۹	۱۵/۷	۱/۵
۸	۲۲	۱/۷	۸	۱۵/۴	۰/۵	۴۹	۳۵	۴/۲	۸/۷	۱۵/۸	۲
۹	۲۶	۱/۸	۸/۷	۱۴/۹	۰/۷	۵۰	۳۴	۳/۸	۸/۷	۱۵/۹	۲/۲
۱۰	۲۳	۱/۴	۷/۷	۱۵/۱	۰/۸	۵۱	۲۵	۲/۷	۸/۴	۱۵/۶	۱
۱۱	۲۸	۲/۶	۸/۳	۱۵/۸	۰/۵	۵۲	۲۵	۲/۸	۸/۲	۱۵/۷	۲/۷
۱۲	۲۴	۲/۷	۸/۸	۱۵/۴	۱/۵	۵۳	۳۷	۴	۸/۶	۱۵/۱	۰/۹
۱۳	۲۹	۳	۸/۳	۱۵/۸	۰/۶	۵۴	۳۳	۳/۷	۸/۴	۱۵/۴	۱/۱
۱۴	۳۰	۴/۲	۸	۱۵/۷	۱	۵۵	۲۴	۲/۲	۸/۵	۱۵/۷	۱/۵
۱۵	۲۷	۳/۹	۸/۳	۱۵/۸	۰/۵	۵۶	۲۹	۳/۴	۸/۶	۱۵/۸	۲
۱۶	۲۳	۲/۳	۸/۷	۱۵/۷	۱/۸	۵۷	۲۴	۲/۵	۹	۱۵/۲	۱/۳
۱۷	۲۷	۲/۲	۹/۲	۱۴/۴	۰/۷	۵۸	۲۷	۳/۶	۸/۳	۱۴/۸	۲
۱۸	۳۲	۴/۳	۸/۵	۱۴/۷	۲/۳	۵۹	۲۶	۲/۹	۸/۱	۱۴/۹	۱/۷
۱۹	۳۵	۴/۳	۸/۴	۱۴/۵	۱	۶۰	۲۷	۳/۷	۸/۹	۱۴/۹	۲
۲۰	۳۳	۳/۹	۸/۳	۱۴/۸	۰/۵	۶۱	۲۹	۳/۸	۹/۴	۱۴/۴	۱/۷
۲۱	۲۵	۲/۸	۸/۷	۱۴/۵	۰/۵	۶۲	۲۸	۳/۷	۹/۸	۱۴/۶	۱/۵
۲۲	۲۷	۳/۱	۸/۴	۱۵/۱	۱/۳	۶۳	۲۸	۲/۸	۷/۸	۱۵/۶	۲/۵
۲۳	۲۹	۳/۴	۸/۷	۱۴/۴	۱/۶	۶۴	۳۱	۳/۲	۷/۸	۱۵/۵	۱/۵
۲۴	۳۶	۴	۸/۴	۱۵/۳	۱	۶۵	۳۴	۳/۲	۷/۸	۱۵/۱	۱/۱
۲۵	۲۷	۳/۳	۹/۳	۱۵/۳	۱	۶۶	۲۶	۲/۸	۸/۳	۱۴/۸	۱/۷
۲۶	۲۹	۳/۹	۹/۷	۱۴/۳	۱/۳	۶۷	۲۶	۲/۶	۸	۱۵	۲/۶
۲۷	۲۷	۳/۶	۸/۵	۱۴/۸	۱/۵	۶۸	۳۷	۴/۱	۸/۷	۱۵	۱/۵
۲۸	۲۹	۳/۸	۸/۶	۱۴/۵	۱/۵	۶۹	۳۴	۳/۹	۸/۷	۱۴/۹	۲/۶
۲۹	۲۵	۲/۳	۸/۹	۱۵/۴	۲	۷۰	۳۷	۴/۱	۸/۷	۱۴/۶	۲/۵
۳۰	۳۴	۴/۶	۸/۷	۱۵/۵	۲/۶	۷۱	۳۴	۴	۸/۶	۱۴/۶	۲/۵
۳۱	۳۵	۴/۳	۷/۷	۱۵/۷	۱/۶	۷۲	۳۷	۴/۱	۸/۵	۱۳/۶	۲/۵
۳۲	۳۵	۴/۳	۸/۶	۱۵/۷	۱/۶	۷۳	۳۷	۴/۳	۸/۴	۱۲/۹	۲/۳
۳۳	۳۵	۴/۱	۸/۳	۱۴	۲	۷۴	۲۵	۳/۶	۸/۵	۱۵/۴	۱/۵
۳۴	۳۸	۴/۷	۸/۹	۱۴/۴	۲	۷۵	۲۴	۲/۹	۸/۶	۱۴/۲	۲/۳
۳۵	۳۵	۳/۶	۸/۶	۱۵/۱	۲	۷۶	۲۳	۲/۸	۸/۲	۱۴/۴	۱/۵
۳۶	۲۳	۳	۹/۴	۱۳/۱	۱	۷۷	۲۶	۳/۲	۸/۴	۱۴/۳	۲
۳۷	۲۷	۳/۶	۸/۴	۱۵/۱	۰/۶	۷۸	۲۱	۳	۸/۲	۱۴/۹	۲/۲
۳۸	۲۸	۳/۸	۸/۵	۱۵/۴	۱/۲	۷۹	۲۵	۳/۷	۸/۳	۱۴/۸	۱
۳۹	۲۴	۳/۲	۸/۳	۱۴/۷	۱/۵	۸۰	۲۳	۳/۷	۸/۴	۱۴/۹	۱/۵
۴۰	۲۴	۲/۷	۸/۷	۱۴/۴	۲	۸۱	۲۰	۳/۴	۸/۲	۱۵/۱	۱/۶
۴۱	۲۷	۳	۸/۵	۱۵/۳	۲/۳	۸۲	۳۳	۴	۸/۴	۱۵/۹	۲

A: تاب نخ خود تاب در نیم سیکل(۱۱ سانتی متر)

۷ – ۲ – تجزیه و تحلیل آزمایش استحکام و ازدیاد طول نخ خودتاب

بر اساس نوع نخ تولیدی (هم فاز و فازدار) میزان استحکام و ازدیاد طول نخهای تولیدی متفاوت است . نمودار (۴) روند تغییر استحکام نخهای هم فاز را در گذر از نواحی مختلف طول ناحیه V نشان می دهد . از آنجا که تاب نخها دلیل واضحی بر میزان استحکام نهایی است لذا روند نمودار استحکام نیز مشابه روند نمودار تاب می باشد .

نمودار (۵) روند تغییر استحکام نخهای فازدار را نشان می دهد . همانگونه که در این نمودار دیده می شود در فاصله U = ۶/۵۸ سانتی متر ، استحکام می تواند با افزایش اختلاف فاز به میزان فاحشی کاهش یابد و در نتیجه در زاویه ای که بیشترین کاهش تاب مشاهده می شد ، در همان نقطه کمترین میزان استحکام نیز به چشم می خورد .

نمودار (۶) ازدیاد طول نخهای تولیدی را تحت زوایای فازی مختلف نشان می دهد . در این نمودار ازدیاد طول نخهای هم فاز در طول ناحیه V = ۲۲ سانتیمتر و در هر سه ناحیه U همواره پایین تر از ازدیاد طول نخهای فاز دار است . البته این روند نیز تا نقطه معینی وجود دارد و زمانیکه از این حد فراتر رفت همراه با کاهش نیروی گسیختگی که بدلیل عدم وجود تاب کافی در نخ تولیدی است ، سر خوردگی الیاف نیز بیشتر خواهد شد . به همین دلیل است که در زوایای فازی بالا درگیری دو نیمچه نخ با هم (بویژه در سرعتهای بالا) کاهش یافته و به راحتی الیاف از یکدیگر جدا شده و در نتیجه ازدیاد طول کاهش خواهد یافت .

نمودار (۷) تأثیر فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده را بر روی استحکام نخ خودتاب نشان می دهد . در این نمودار نیز دیده می شود که افزایش فشار وارده پس از نقطه بهینه تأثیر چندانی در استحکام نخ تولیدی ندارد . این روند مشابه روند تغییرات تاب در اثر فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده نبوده و این نکته را ثابت می کند که بجز تاب عامل دیگری نیز می تواند در استحکام نقش داشته باشد و آن جابجایی تاب در حین تولید نخ است . بعبارت دیگر زمانی که جهت تاب در حال عوض شدن است ، این امکان به نخ داده نمی شود که طول منطقه بدون تاب افزایش یابد و این تنها زمانی روی می دهد که فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده سنگین تر باشد که در نتیجه آن می تواند طول منطقه بدون تاب کمترشده و استحکام بالاتری حاصل گردد .

۷ – ۳ – تجزیه و تحلیل آزمایش یکنواختی نخ خودتاب

نمودارهای (۸) و (۹) تأثیر هم فاز بودن و اختلاف فاز داشتن نخهای خودتاب را در میزان یکنواختی نخهای تولیدی از هر دو دسته نشان می دهند . نمودار (۸) نشان می دهد که نمونه های تولیدی در نواحی V با طول بلندتر نایکنواختی بیشتری دارند . این مسئله بدان دلیل است که در هر فاصله U با افزایش طول ناحیه V ، درصد وجود مناطق بدون تاب بیشتر شده و چون وجود این مناطق به سبب ایجاد حلقه های ریز و درشت می نماید لذا نایکنواختی بیشتر خواهد بود .

نمودار (۹) نیز همانند نخهای هم فاز بوده و نشان می دهد که نایکنواختی حاصل از عدم درگیری دو نخ و یا وجود حلقه های ریز و درشت که البته با سرعت ماشین نیز تا حدی متناسب است و نیز اختلاف مسیر طولانی تر در نخهای فازدار سبب افزایش کلیه پارامترهای اوستر و در نتیجه افزایش نایکنواختی نخ حاصله شده است .

نمودار (۱۰) نیز نشان می دهد که در نخهای هم فاز با افزایش وزن ضریب نایکنواختی کاهش معنی داری را ارائه می دهد گرچه افزایش وزن همراه با ازدیاد نقاط نازک در نخها بوده اما در مجموع نایکنواختی را در نخهای تولیدی به میزان قابل توجهی کاهش داده است .

۷ – ۴ – تجزیه و تحلیل آزمایش طول منطقه بدون تاب :

نمودارهای (۱۱) و (۱۲) تأثیر نوع تولید نخهای خودتاب را بر روی طول منطقه بدون تاب نشان مـی دهنـد . در نخهـای هم فاز با افزایش طول ناحیه V طول منطقه بدون تاب کمتر می شود که این مسئله در نخهای فازدار و با افزایش زاویـه فـازی دارای افزایش کمی است (نمودار ۱۲) .

عامل مهمی که در این خصوص باید به آن اشاره کرد مسئله وجود لغزش غلتکهای تابدهنده به ویژه در سرعتهای بـالاتر ماشین است که می تواند سطح تماس مداوم و یکنواخت غلتکهای تابدهنده را کاهش دهد و این نتیجه منجر به افزایش طـولی منطقه بدون تاب گردد .با توجه به آنچه که در نمودارهای قبل ارائه شده همیشه این افزایش فاصله تاب و اسـتحکام را تـا حـد معینی کاهش خواهد داد که این مسئله به ویژه در یکنواختی نخهای تولیدی مهم خواهد بود .

۸ - نتیجه گیری

در خصوص نواحی کشش U و V در نخهای هم فاز ناحیه بلند U و کوتاه V بطـور همزمـان بهتـرین نتیجـه را از نظـر تمـام خصوصیات نخ تولیدی بوجود آوردند .

اختلاف فاز نخها در زوایای معین ۵۳/۸-۵۲ درجه اثرات مطلوبی بر روی تمامی خصوصیات فیزیکی اندازه گیـری شـده داشـته است بطوریکه بعد از این محدوده تمامی عوامل رو به کاهش نهاده اند و فقط در این محدوده پذیرش واقع می شوند .

تاب نخهای تولیدی با افزایش فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده تا ۱۵۸۴ گرم افزایش و پس از آن کاهش یافت اما عواملی چون استحکام و یکنواختی و ازدیاد طول در فشار بالاتر (۲۰۸۳ گرم) بهترین نتیجه را ارائه دادند .

۹ – مراجع

۱ – نوید ساعتی،"اثر سرعت تولید بر خواص نخ خود تاب"، پروژه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسـی نساجی، بهار ۱۳۷۶.

۲ – مجید جوهری.، نادر رجبی فام،"طراحی و ساخت یک دستگاه ماشین خود تاب آزمایشگاهی"،گزارش طرح تحقیقاتی مستقل، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسی نساجی، زمستان ۱۳۷۴.

۳ – نوید ساعتی،"ریسندگی نخ های خود تاب "، سمینار کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسـی نسـاجی، بهار ۱۳۷۶.

۴ – محمد مهدی علاقه بند،" بررسی تاثیر تغییرات نواحی کشش، کورس و میزان فشار غلتک های تابدهنده بر خواص نخ های خود تاب"، پروژه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسی نساجی، بهار۱۳۷۸.

5 – M.R.Mahmodi,M.Phil thesis, University of Leeds,1996.

6 – P.Lord."Spinning in the 70S",Merrow Publishing Co ,1980.

7 – D.E.Henshaw,"Twist distribution in Self Twist Yarn",J.T.I,. 1970,vol 61.

۸ – آمار کار بردی، ترجمه محمد صادق تهرانیان و ابولقاسم بزرگ نیا ، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ، ۱۳۷۴.

بررسی تأثیر تغییرات نواحی کشش ،کورس و میزان فشار غلتک های تابدهنده بر خواص نخ های خود تاب

محمد مهدی علاقه بند[×۱] ، مجید صفر جوهری[۲]

۱. **کارشناس ارشد،کارخانه موکت پارس**
۲. **دانشیار دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر**

۱ – چکیده:

ریسندگی خود تاب یکی از سیستمهای نسبتاً جدید ریسندگی در حوزه الیاف بلند است که محصول آن نخ دولای پشمی و یا مخلوط آن با الیاف مصنوعی خصوصاً الیاف اکریلیک می باشد. سرعت تولید ماشین ریسندگی خود تاب بیش از ده برابر سرعت تولید ماشین ریسندگی رینگ بوده و بعلاوه صرفه جوئی صورت گرفته در این سیستم در زمینه هزینه ها و انرژی مصرفی بسیار چشمگیر می باشد . از آنجائیکه تحقیقات زیادی در خصوص این سیستم ریسندگی و بالطبع نخ تولیدی آن در مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی داخلی صورت نگرفته است لذا در تحقیق حاضر تأثیر عواملی همچون نواحی کششی U وV ، فشار و کورس غلتک ها ی تابدهنده و میزان اختلاف فاز بر خواص نخ خود تاب مورد بررسی قرار گرفته است . نتایج حاصله نشان داده است که با افزایش طول ناحیه کششی U و کاهش طول ناحیهV در نخهای هم فاز میزان تاب و در نتیجه استحکام نخ افزایش می یابد . اختلاف فاز در محدوده ۵۲ الی ۵۳/۸ درجه ، بهترین تأثیر را از نظر تاب اعمال شده و افزایش استحکام بدنبال دارد . با افزایش فشار غلتک ها ، تاب نخ های خود تاب ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۲ – کلمات کلیدی:

نخ خود تاب ، سیستم ریسندگی خود تاب، نیم سیکل، غلتک نوسان کننده، تاب متناوب .

۳ – مقدمه :

سیستم ریسندگی خود تاب را می توان تقریباً یکی از سیستم های نوین ریسندگی در حوزه الیاف بلند در نظر گرفت که از اوایل دهه ۶۰ میلادی عملاً مورد استفاده قرار گرفته است[۱]. در این سیستم دو نیمچه نخ فلایر یا فی نی شر همزمان به دستگاه ریسندگی خود تاب تغذیه شده و نخ دولای فاستونی تولید می‌گرد. از آنجائیکه نخ خود تاب دارای تاب متناوب بوده و جهت آن همواره از S به Z و بالعکس تغییر می کند لذا در هنگام تغییر جهت تاب، یک ناحیه بدون تاب در حد فاصل دو ناحیه تاب متناوب ایجاد می گردد که وجود آن باعث می گردد تا نخ تولید شده در برابر تنشهای وارده پایداری ننماید[۲] .جهت غلبه بر این مشکل لازم است تا با ایجاد اختلاف فاز در مسیر رسیدن دو رشته تشکیل دهنده نخ خود تاب از رویهم قرار گرفتن کامل نواحی فاقد تاب جلو گیری نمود .

×مسول مکاتبات پیام نگار M_mahdi_a@yahoo.com

از آنجائیکه عوامل متعددی بر خصوصیات نخ خود تاب تأثیر گذار می باشند[۳]، لذا در تحقیق حاضر هدف آن است تا تأثیر بعضی از این عوامل همچون نواحی کششی U وV ، فشار و کورس غلتک ها ی تابدهنده و میزان اختلاف فاز بر خواص نخ خود تاب مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرند .از آنجائیکه در سیستم ریسندگی خود تاب اصطلاحات فنی زیادی وجود دارد که تعریف کامل آنها در این مقاله میسر نمی باشد لذا جهت آشنائی با آ ین اصطلاحات توصیه می گردد تا به مراجع اشاره شده مراجعه شود [۴].

۴ - مروری بر کارهای انجام شده :

بررسی های صورت گرفته موید آنست که حداکثر میزان تاب در شرایطی ایجاد می گردد که فاصله (U که عبارت است از فاصله بین غلتک کشش جلوئی و غلتک ها ی تابدهنده) حداکثر مقدار خود را دارا بوده و فاصله (V که عبارت است از فاصله بین غلتک ها ی تابدهنده و محل تقارب رشته ها) کمترین مقدار خود را داشته باشد[۵] برخی دیگر از محققین بر این باور هستند که حداکثر تاب هنگامی بدست می اید که نسبت V به U حداقل باشد. [۴] . فاصله بیشتر سبب از دست رفتن بیشتر الیاف ، کاهش تاب و استحکام نخ حاصله خواهد شد[۴].

در خصوص نقش فشار غلتک های تابدهنده گزارش شده است که در حالیکه افزایش اولیه فشار غلتک ها سبب افزایش تاب نخ خود تاب در نیم سیکل می گردد ،افزایش بیشتر تغییر خاصی را سبب نمی گردد. احتمالاً این روند بخاطر آنست که در فشار های پایین، خود نخ فشار اعمال شده را تحمل کرده لاکن در هنگامیکه فشار از حد متعارف بیشتر می گردد غلتکها با یکدیگر تماس حاصل نموده و بر نخ محاط می گردند[۴] .

بر اساس مطالعات انجام شده در یک دامنه نوسان ثابت حداکثر مقدار تاب زمانی ایجاد می گردد که طول سیکل تناوب بین ۲۰ الی ۳۰ سانتی متر باشد[۵].اختلاف فاز نیز تأثیر قابل توجهی در خواص نخ های خود تاب بویژه استحکام آن دارد . بررسی ها نشان داده اند که افزایش اختلاف فاز سبب کاهش میزان تاب نخ خود تاب می گردد [۴] .بررسی آقای هنشاو بیانگر آنست که هر چه فاصله V بیشتر گردد، اختلاف فاز نیز بیشتر شده و در نتیجه تاب نخ ها کم تر شده و استحکام کاهش می یابد[۴].

۵ - الیاف و تجهیزات مصرفی:

در تحقیق حاضر از دو نوع نیمچه نخ استفاده شده است . نیمچه نخ اول از اکریلیک خالص سفید و نیمچه نخ دوم از مخلوط اکریلیک رنگ شده و پشم سفید به نسبت ۵۰/۵۰ . علت انتخاب این ترکیب ، سهولت اندازه گیری میزان تاب نخ خود تاب می باشد . مشخصات الیاف مصرفی در جدول (۱) درج شده است . اندازه گیری طول الیاف به روش دستی صورت گرفت و برای اندازه گیری ظرافت الیاف اکریلیک از دستگاه ویبرومات و برای اندازه گیری ظرافت الیاف پشم از طریق محاسبه حجم مخصوص آن عمل گردید . برای اندازه گیری استحکام و ازدیاد طول الیاف نیز از دستگاه فایبرو گراف استفاده شد .در هر مرحله ۳۰ نمونه از هر کدام از الیاف مورد آزمایش و بررسی قرار گرفتند .

الیاف بعد از طی مراحل مختلف به نیمچه نخهائی با نمره متوسط۲/۱ متریک تبدیل شده وپس از تغذیه دو عدد ازآنها به دستگاه ریسندگی خود تاب آزمایشگاهی[۴] نمونه نخهای مورد نظر در شرایط مختلف تولید گردیدند. جهت سهولت کار به هر یک از نمونه های تولیدی در هر مرحله کد خاصی داده شد که این کد ها گذشته از تعیین نوع نمونه شرایط تولید آن را نیز بیان می کند . مشخصات نمونه های تولیدی که در شرایط مختلف تولید شده اند در جدول (۲) ارائه شده اند .رطوبت و درجه حرارت محیط تولید نمونه ها بترتیب عبارت بودند از۷۰٪ و ۱۸ درجه سانتی گراد.

۶ - آزمایشات

آزمایشات بعمل آوده بر روی نمونه های تولیدی عبارت بودند از: تاب نخ خود تاب در نیم سیکل(A) ، استحکام، درصد ازدیاد طول ، یکنواختی و طول ناحیه بدون تاب.آز انجائیکه بر مبنای اصول ماشینهای ریسندگی خود تاب طول تناوب کامل ۲۲ سانتی متر می باشد و تاب نخ های خود تاب نیز بصورت تعداد آنها در نصف طول تناوب مطرح می گردد لذا جهت اندازه گیری تاب

نمونه ها ،طول بین دو فک دستگاه تاب سنج ۱۱ سانتی متر تنظیم گردید و پس از شمارش تاب S و Z در هـر دامنـه تولیـدی ، میانگین آنها بعنوان تاب نخ در نصف طول تناوب (نیم سیکل که معادل ۱۱ سانتی متر می باشد) محاسـبه گردیـد.طـول منطقـه بدون تاب که عامل مهمی در تغییرات خواص فیزیکی نخ خود تاب است و حاصل ایجاد تاب متناوب در منطقه تابندگی نخ است با دقت ۰/۱ اندازه گیری شد . برای اندازه گیری استحکام و ازدیاد طول از دستگاه اوستر دینامات و برای اندازه گیری یکنواختی نخ از دستگاه اوستر ۳ استفاده گردید.در هر مرحله از آزمایشات ۳۰ نمونه از هر یک از نخ ها مورد بررسی قرار گرفتند.کلیه نتایج در جدول (۳) منعکس کردیده است . جهت بررسی های آماری از برنامه کامپیوتری STATGRAPHICS استفاده شـد تـا امکان بررسی اختلاف بین میانگین نمونه ها درسطح اطمینان ۹۹٪ میسر گردد.مدل آماری ارئه شده در این برنامه با توجه بـه عوامل مورد نظر بصورت ذیل است: [۴]

$$X_{(ijk)m} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + e_{m(ijk)}$$

در این فرمول عوامل اشاره شده عبارتند از:

X: نوع عامل بررسی

A: طول ناحیهu درماشین خودتاب

B: طول ناحیه Vدرماشین خودتاب

C : فشاروارده برغلتکهای تابدهنده

m: مقدار متوسط عامل

e: خطای استاندارد

m: تعدادعوامل

i: اندیسی که نشان دهنده تعداد حالات تغییرعامل A می باشد.

j : اندیسی که نشان دهنده تعداد حالات تغییرعامل B می باشد.

k: اندیسی که نشان دهنده تعدادحالات تغییرعامل C می باشد.

۷ - تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشات

۷ – ۱ - تجزیه و تحلیل آزمایش تاب نخ خودتاب

همانگونه که اشاره شد تاب نخ خودتاب در دو نوع نخهای هم فاز و فاز دار متفـاوت اسـت . نمودارهـای (۱) و (۲) تـأثیر میزان طول ناحیه V در نخهای هم فاز و درجه فازی را در نخهای فازدار بر روی تاب نخ خودتاب نشان می دهنـد . نمـودار (۱) نشان می دهد که در فواصل زیاد ناحیه U و ناحیه معینی از V در نخهای هم فاز تاب نخ افـزایش یافتـه و در مقـادیر بـالاتر ، طول ناحیه V کاهش می یابد . بعبارت دیگر اگر طولی که لازم است نخها به هم برسند (نقطه تقارب) از حد معینی تجاوز نماید ، تاب هر کدام از نخها باز شده و در نتیجه تاب نهایی نخ نیز کاهش می یابد . بهینه ترین فاصله U جهت اثبات این موضوع در بین فواصل یاد شده طول ناحیه ۶/۲۲ سانتیمتر است .

نمودار (۲) نشاندهنده میزان اختلاف فاز و تأثیر آن بر روی تاب نخهای خودتاب فازدار است . همانگونه که نمودار نشـان می دهد با افزایش زاویه فازی یا بعبارت دیگر اختلاف فاز ، همیشه افزایش تاب بوجود نمی یابد که این عامـل در گـذر از یـک زاویه معین کاهش نیز می یابد . وجود این روند به این دلیل است که زوایای فازی بالاتر متضمن داشتن اختلاف مسیری بلنـدتر بین راهنماهای نخ است که این امر منجر به باز شدن تاب نخ تا رسیدن به نقطه تقارب می شود . این روند با سرعت ماشین نیـز متناسب بوده و با افزایش آن تاب از دست رفته بیشتری مورد انتظار است .

نمودار (۳) تأثیر فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده را بر روی تاب نخ خودتاب نشان می دهد . در این نمودار نیز دیـده مـی شود که در یک وزن معین تاب نخ خودتاب حداکثر شده اما پس از آن بدلیل نواری شدن نیمچه نخهای زیـر غلتـک تابدهنـده ، تاب لازم در نخ بوجود نخواهد آمد .

جدول (۱) : خصوصیات الیاف مصرفی

متوسط طول الیاف اکریلیک سفید	۱۲۲/۴میلیمتر
ضریب تغییرات طولی(CV%)	٪۱۸/۹
ظرافت متوسط الیاف اکریلیک سفید	۲/۲۷ دنیر
ضریب تغییرات ظرافت (CV%)	٪۶/۹
استحکام الیاف اکریلیک سفید	۶/۸ سانتی نیوتن
CV% استحکام	٪۳۲/۸
ازدیاد طول	٪۱۲/۸
متوسط طول الیاف پشم	۹۰/۴میلیمتر
ضریب تغییرات طولی(CV%)	٪۳۲/۵
ظرافت متوسط الیاف پشم	۴/۶ دنیر
ضریب تغییرات ظرافت (CV%)	٪۴
استحکام الیاف پشم	۱۸/۷ سانتی نیوتن
CV% استحکام	٪۳۸/۲
ازدیاد طول	٪۲۷/۲
متوسط طول الیاف اکریلیک رنگی	۱۲۴/۵میلیمتر
ضریب تغییرات طولی(CV%)	٪۲۵/۶
ظرافت متوسط الیاف اکریلیک رنگی	۴/۳ دنیر
ضریب تغییرات ظرافت (CV%)	٪۳/۴
استحکام الیاف اکریلیک رنگی	۷/۵ سانتی نیوتن
CV% استحکام	٪۱۳/۸
ازدیاد طول	۱۸/۵

جدول (۲) : مشخصات نمونه های تولید شده در شرایط مختلف .الف: (سانتی متر U=۶/۲۲)

نوع نخ تولیدی	فاصله V(mm)	فشار وارده(گرم)	کد نمونه
هم فاز	۴۵/۲	۲۰۸۳	۴۶
		۱۵۸۴	۴۷
		۱۰۹۰	۴۸
	۳۳	۲۰۸۳	۳۱
		۱۵۸۴	۳۲
		۱۰۹۰	۸۲
	۲۲	۲۰۸۳	۳۰
		۱۵۸۴	۴۹
		۱۰۹۰	۵۰
	۱۵	۲۰۸۳	۲۴
		۱۵۸۴	۵۱
		۱۰۹۰	۵۲
فازدار	D=۵۲درجه	۲۰۸۳	۲۵
		۱۵۸۴	۵۳
		۱۰۹۰	۵۴
	D=۵۳/۸درجه	۲۰۸۳	۲۶
		۱۵۸۴	۲۹
		۱۰۹۰	۵۵
	D=۵۷/۱درجه	۲۰۸۳	۲۷
		۱۵۸۴	۲۸
		۱۰۹۰	۵۶
	D=۶۱درجه	۲۰۸۳	۵۷
		۱۵۸۴	۵۸
		۱۰۹۰	۵۹
	D=۵۵/۳درجه	۲۰۸۳	۶۲
		۱۵۸۴	۶۱
		۱۰۹۰	۶۰

جدول (۲) : مشخصات نمونه های تولید شده در شرایط مختلف .ب (سانتی متر U=۶/۵۸)

نوع نخ تولیدی	فاصله V(mm)	فشار وارده(گرم)	کد نمونه
هم فاز	۴۵/۲	۲۰۸۳	۱و۲
		۱۵۸۴	۳
		۱۰۹۰	۴
	۳۳	۲۰۸۳	۵
		۱۵۸۴	۶
		۱۰۹۰	۷
	۲۲	۲۰۸۳	۱۸
		۱۵۸۴	۱۹
		۱۰۹۰	۲۰
	۱۵	۲۰۸۳	۲۳
		۱۵۸۴	۴۴
		۱۰۹۰	۴۵
فازدار	D=۵۲درجه	۲۰۸۳	۲۱
		۱۵۸۴	۲۲
		۱۰۹۰	۴۳
	D=۵۳/۸درجه	۲۰۸۳	۱۷
		۱۵۸۴	۴۱
		۱۰۹۰	۴۲
	D=۵۷/۱درجه	۲۰۸۳	۱۳
		۱۵۸۴	۱۴
		۱۰۹۰	۱۵
	D=۶۱درجه	۲۰۸۳	۱۱
		۱۵۸۴	۱۲
		۱۰۹۰	۱۶
	D=۵۵/۳درجه	۲۰۸۳	۸
		۱۵۸۴	۹
		۱۰۹۰	۱۰

جدول (۲) : مشخصات نمونه های تولید شده در شرایط مختلف ج:(سانتی متر U=۷/۸۸)

نوع نخ تولیدی	فاصله V(mm)	فشار وارده(گرم)	کد نمونه
هم فاز	۴۵/۲	۲۰۸۳	۶۵
		۱۵۸۴	۶۴
		۱۰۹۰	۶۳
	۳۳	۲۰۸۳	۳۵
		۱۵۸۴	۶۶
		۱۰۹۰	۶۷
	۲۲	۲۰۸۳	۳۴
		۱۵۸۴	۶۸
		۱۰۹۰	۶۹
	۱۵	۲۰۸۳	۳۳
		۱۵۸۴	۷۰
		۱۰۹۰	۷۱
فازدار	D=۵۲درجه	۲۰۸۳	۳۶
		۱۵۸۴	۷۲
		۱۰۹۰	۷۳
	D=۵۳/۸درجه	۲۰۸۳	۳۷
		۱۵۸۴	۳۸
		۱۰۹۰	۷۴
	D=۵۷/۱درجه	۲۰۸۳	۳۹
		۱۵۸۴	۴۰
		۱۰۹۰	۷۵
	D=۶۱درجه	۲۰۸۳	۷۶
		۱۵۸۴	۷۷
		۱۰۹۰	۷۸
	D=۵۵/۳درجه	۲۰۸۳	۷۹
		۱۵۸۴	۸۰

		۱۰۹۰	۸۱

جدول (۳) : نتایج آزمایشات انجام شده

کد نمونه	A	استحکام (گرم بر تکس)	ازدیاد طول(٪)	یکنواختی CV%	طول منطقه بدون تاب(cm)	کد نمونه	A	استحکام (گرم بر تکس)	ازدیاد طول(٪)	یکنواختی CV%	طول منطقه بدون تاب(cm)
۱	۲۶	۱/۴	۸/۵	۱۵/۷	۱/۲	۴۲	۲۴	۲/۱	۸/۵	۱۵/۳	۲
۲	۲۶	۱/۴	۸/۵	۱۵/۷	۱/۲	۴۳	۲۷	۲/۴	۸/۸	۱۴/۴	۰/۹
۳	۲۱	۱/۱	۷/۳	۱۵/۶	۱/۷	۴۴	۲۸	۲/۴	۸/۸	۱۴/۵	۲/۵
۴	۲۱	۱/۲	۸/۲	۱۵/۷	۱	۴۵	۲۶	۲/۸	۸/۳	۱۴/۸	۲/۳
۵	۳۰	۱/۹	۷/۷	۱۵/۶	۱/۵	۴۶	۳۴	۴/۱	۸/۹	۱۴/۹	۱/۵
۶	۳۱	۳/۷	۹/۴	۱۵/۶	۲	۴۷	۲۹	۳/۴	۸/۸	۱۵/۱	۲/۳
۷	۳۲	۳/۲	۵/۳	۱۵/۴	۲	۴۸	۲۵	۲/۹	۸/۹	۱۵/۷	۱/۵
۸	۲۲	۱/۷	۸	۱۵/۴	۰/۵	۴۹	۳۵	۴/۲	۸/۷	۱۵/۸	۲
۹	۲۶	۱/۸	۸/۷	۱۴/۹	۰/۷	۵۰	۳۴	۳/۸	۸/۷	۱۵/۹	۲/۲
۱۰	۲۳	۱/۴	۷/۷	۱۵/۱	۰/۸	۵۱	۲۵	۲/۷	۸/۴	۱۵/۶	۱
۱۱	۲۸	۲/۶	۸/۳	۱۵/۸	۰/۵	۵۲	۲۵	۲/۸	۸/۲	۱۵/۷	۲/۷
۱۲	۲۴	۲/۷	۸/۸	۱۵/۴	۱/۵	۵۳	۳۷	۴	۸/۶	۱۵/۱	۰/۹
۱۳	۲۹	۳	۸/۳	۱۵/۸	۰/۶	۵۴	۳۳	۳/۷	۸/۴	۱۵/۴	۱/۱
۱۴	۳۰	۴/۲	۸	۱۵/۷	۱	۵۵	۲۴	۲/۲	۸/۵	۱۵/۷	۱/۵
۱۵	۲۷	۳/۹	۸/۳	۱۵/۸	۰/۵	۵۶	۲۹	۳/۴	۸/۶	۱۵/۸	۲
۱۶	۲۳	۲/۳	۸/۷	۱۵/۷	۱/۸	۵۷	۲۴	۲/۵	۹	۱۵/۲	۱/۳
۱۷	۲۷	۲/۲	۹/۲	۱۴/۴	۰/۷	۵۸	۲۷	۳/۶	۸/۳	۱۴/۸	۲
۱۸	۳۲	۴/۳	۸/۵	۱۴/۷	۲/۳	۵۹	۲۶	۲/۹	۸/۱	۱۴/۹	۱/۷
۱۹	۳۵	۴/۳	۸/۴	۱۴/۵	۱	۶۰	۲۷	۳/۷	۸/۹	۱۴/۹	۲
۲۰	۳۳	۳/۹	۸/۳	۱۴/۸	۰/۵	۶۱	۲۹	۳/۸	۹/۴	۱۴/۴	۱/۷
۲۱	۲۵	۲/۸	۸/۷	۱۴/۵	۰/۵	۶۲	۲۸	۳/۷	۹/۸	۱۴/۶	۱/۵
۲۲	۲۷	۳/۱	۸/۴	۱۵/۱	۱/۳	۶۳	۲۸	۲/۸	۷/۸	۱۵/۶	۲/۵
۲۳	۲۹	۳/۴	۸/۷	۱۴/۴	۱/۶	۶۴	۳۱	۳/۲	۷/۸	۱۵/۵	۱/۵
۲۴	۳۶	۴	۸/۴	۱۵/۳	۱	۶۵	۳۴	۳/۲	۷/۸	۱۵/۱	۱/۱
۲۵	۲۷	۳/۳	۹/۳	۱۵/۳	۱	۶۶	۲۶	۲/۸	۸/۳	۱۴/۸	۱/۷
۲۶	۲۹	۳/۹	۹/۷	۱۴/۳	۱/۳	۶۷	۲۶	۲/۶	۸	۱۵	۲/۶
۲۷	۲۷	۳/۶	۸/۵	۱۴/۸	۱/۵	۶۸	۳۷	۴/۱	۸/۷	۱۵	۱/۵
۲۸	۲۹	۳/۸	۸/۶	۱۴/۵	۱/۵	۶۹	۳۴	۳/۹	۸/۷	۱۴/۹	۲/۶
۲۹	۲۵	۲/۳	۸/۹	۱۵/۴	۲	۷۰	۳۷	۴/۱	۸/۷	۱۴/۶	۲/۵
۳۰	۳۴	۴/۶	۸/۷	۱۵/۵	۲/۶	۷۱	۳۴	۴	۸/۶	۱۴/۶	۲/۵
۳۱	۳۵	۴/۳	۷/۷	۱۵/۷	۱/۶	۷۲	۳۷	۴/۱	۸/۵	۱۳/۶	۲/۵
۳۲	۳۵	۴/۳	۸/۶	۱۵/۷	۱/۶	۷۳	۳۷	۴/۳	۸/۴	۱۲/۹	۲/۳
۳۳	۳۵	۴/۱	۸/۳	۱۴	۲	۷۴	۲۵	۳/۶	۸/۵	۱۵/۴	۱/۵
۳۴	۳۸	۴/۷	۸/۹	۱۴/۴	۲	۷۵	۲۴	۲/۹	۸/۶	۱۴/۲	۲/۳
۳۵	۳۵	۳/۶	۸/۶	۱۵/۱	۲	۷۶	۲۳	۲/۸	۸/۲	۱۴/۴	۱/۵
۳۶	۲۳	۳	۹/۴	۱۳/۱	۱	۷۷	۲۶	۳/۲	۸/۴	۱۴/۳	۲
۳۷	۲۷	۳/۶	۸/۴	۱۵/۱	۰/۶	۷۸	۲۱	۳	۸/۲	۱۴/۹	۲/۲
۳۸	۲۸	۳/۸	۸/۵	۱۵/۴	۱/۲	۷۹	۲۵	۳/۷	۸/۳	۱۴/۸	۱
۳۹	۲۴	۳/۲	۸/۳	۱۴/۷	۱/۵	۸۰	۲۳	۳/۷	۸/۴	۱۴/۹	۱/۵
۴۰	۲۴	۲/۷	۸/۷	۱۴/۴	۲	۸۱	۲۰	۳/۴	۸/۲	۱۵/۱	۱/۶
۴۱	۲۷	۳	۸/۵	۱۵/۳	۲/۳	۸۲	۳۳	۴	۸/۴	۱۵/۹	۲

A: تاب نخ خود تاب در نیم سیکل(۱۱ سانتی متر)

۷ – ۲ – تجزیه و تحلیل آزمایش استحکام و ازدیاد طول نخ خودتاب

بر اساس نوع نخ تولیدی (هم فاز و فازدار) میزان استحکام و ازدیاد طول نخهای تولیدی متفاوت است . نمودار (۴) روند تغییر استحکام نخهای هم فاز را در گذر از نواحی مختلف طول ناحیه V نشان می دهد . از آنجا که تاب نخها دلیل واضحی بر میزان استحکام نهایی است لذا روند نمودار استحکام نیز مشابه روند نمودار تاب می باشد .

نمودار (۵) روند تغییر استحکام نخهای فازدار را نشان می دهد . همانگونه که در این نمودار دیده می شود در فاصله U = ۶/۵۸ سانتی متر ، استحکام می تواند با افزایش اختلاف فاز به میزان فاحشی کاهش یابد و در نتیجه در زاویه ای که بیشترین کاهش تاب مشاهده می شد ، در همان نقطه کمترین میزان استحکام نیز به چشم می خورد .

نمودار (۶) ازدیاد طول نخهای تولیدی را تحت زوایای فازی مختلف نشان می دهد . در این نمودار ازدیاد طول نخهای هم فاز در طول ناحیه V = ۲۲ سانتیمتر و در هر سه ناحیه U همواره پایین تر از ازدیاد طول نخهای فاز دار است . البته این روند نیز تا نقطه معینی وجود دارد و زمانیکه از این حد فراتر رفت همراه با کاهش نیروی گسیختگی که بدلیل عدم وجود تاب کافی در نخ تولیدی است ، سر خوردگی الیاف نیز بیشتر خواهد شد . به همین دلیل است که در زوایای فازی بالا درگیری دو نیمچه نخ با هم (بویژه در سرعتهای بالا) کاهش یافته و به راحتی الیاف از یکدیگر جدا شده و در نتیجه ازدیاد طول کاهش خواهد یافت .

نمودار (۷) تأثیر فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده را بر روی استحکام نخ خودتاب نشان می دهد . در این نمودار نیز دیده می شود که افزایش فشار وارده پس از نقطه بهینه تأثیر چندانی در استحکام نخ تولیدی ندارد . این روند مشابه روند تغییرات تاب در اثر فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده نبوده و این نکته را ثابت می کند که بجز تاب عامل دیگری نیز می تواند در استحکام نقش داشته باشد و آن جابجایی تاب در حین تولید نخ است . بعبارت دیگر زمانی که جهت تاب در حال عوض شدن است ، این امکان به نخ داده نمی شود که طول منطقه بدون تاب افزایش یابد و این تنها زمانی روی می دهد که فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده سنگین تر باشد که در نتیجه آن می تواند طول منطقه بدون تاب کمترشده و استحکام بالاتری حاصل گردد .

۷ – ۳ – تجزیه و تحلیل آزمایش یکنواختی نخ خودتاب

نمودارهای (۸) و (۹) تأثیر هم فاز بودن و اختلاف فاز داشتن نخهای خودتاب را در میزان یکنواختی نخهای تولیدی از هر دو دسته نشان می دهند . نمودار (۸) نشان می دهد که نمونه های تولیدی در نواحی V با طول بلندتر نایکنواختی بیشتری دارند . این مسئله بدان دلیل است که در هر فاصله U با افزایش طول ناحیه V ، درصد وجود مناطق بدون تاب بیشتر شده و چون وجود این مناطق به سبب ایجاد حلقه های ریز و درشت می نماید لذا نایکنواختی بیشتر خواهد بود .

نمودار (۹) نیز همانند نخهای هم فاز بوده و نشان می دهد که نایکنواختی حاصل از عدم درگیری دو نخ و یا وجود حلقه های ریز و درشت که البته با سرعت ماشین نیز تا حدی متناسب است و نیز اختلاف مسیر طولانی تر در نخهای فازدار سبب افزایش کلیه پارامترهای اوستر و در نتیجه افزایش نایکنواختی نخ حاصله شده است .

نمودار (۱۰) نیز نشان می دهد که در نخهای هم فاز با افزایش وزن ضریب نایکنواختی کاهش معنی داری را ارائه می دهد گرچه افزایش وزن همراه با ازدیاد نقاط نازک در نخها بوده اما در مجموع نایکنواختی را در نخهای تولیدی به میزان قابل توجهی کاهش داده است .

۷ – ۴ – تجزیه و تحلیل آزمایش طول منطقه بدون تاب :

نمودارهای (۱۱) و (۱۲) تأثیر نوع تولید نخهای خودتاب را بر روی طول منطقه بدون تاب نشان مـی دهنـد . در نخهـای هم فاز با افزایش طول ناحیه V طول منطقه بدون تاب کمتر می شود که این مسئله در نخهای فازدار و با افزایش زاویـه فـازی دارای افزایش کمی است (نمودار ۱۲) .

عامل مهمی که در این خصوص باید به آن اشاره کرد مسئله وجود لغزش غلتکهای تابدهنده به ویژه در سرعتهای بـالاتر ماشین است که می تواند سطح تماس مداوم و یکنواخت غلتکهای تابدهنده را کاهش دهد و این نتیجه منجر به افزایش طـولی منطقه بدون تاب گردد .با توجه به آنچه که در نمودارهای قبل ارائه شده همیشه این افزایش فاصله تاب و اسـتحکام را تـا حـد معینی کاهش خواهد داد که این مسئله به ویژه در یکنواختی نخهای تولیدی مهم خواهد بود .

۸ - نتیجه گیری

در خصوص نواحی کشش U و V در نخهای هم فاز ناحیه بلند U و کوتاه V بطـور همزمـان بهتـرین نتیجـه را از نظـر تمـام خصوصیات نخ تولیدی بوجود آوردند .

اختلاف فاز نخها در زوایای معین ۵۳/۸-۵۲ درجه اثرات مطلوبی بر روی تمامی خصوصیات فیزیکی اندازه گیـری شـده داشـته است بطوریکه بعد از این محدوده تمامی عوامل رو به کاهش نهاده اند و فقط در این محدوده پذیرش واقع می شوند .

تاب نخهای تولیدی با افزایش فشار وارده بر غلتکهای تابدهنده تا ۱۵۸۴ گرم افزایش و پس از آن کاهش یافت اما عواملی چون استحکام و یکنواختی و ازدیاد طول در فشار بالاتر (۲۰۸۳ گرم) بهترین نتیجه را ارائه دادند .

۹ – مراجع

۱ – نوید ساعتی،"اثر سرعت تولید بر خواص نخ خود تاب"، پروژه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسـی نساجی، بهار ۱۳۷۶.

۲ – مجید جوهری.، نادر رجبی فام،"طراحی و ساخت یک دستگاه ماشین خود تاب آزمایشگاهی"،گزارش طرح تحقیقاتی مستقل، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسی نساجی، زمستان ۱۳۷۴.

۳ – نوید ساعتی،"ریسندگی نخ های خود تاب "، سمینار کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسـی نسـاجی، بهار ۱۳۷۶.

۴ – محمد مهدی علاقه بند،" بررسی تاثیر تغییرات نواحی کشش، کورس و میزان فشار غلتک های تابدهنده بر خواص نخ های خود تاب"، پروژه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسی نساجی، بهار۱۳۷۸.

5 – M.R.Mahmodi,M.Phil thesis, University of Leeds,1996.

6 – P.Lord."Spinning in the 70S",Merrow Publishing Co ,1980.

7 – D.E.Henshaw,"Twist distribution in Self Twist Yarn",J.T.I,. 1970,vol 61.

۸ – آمار کار بردی، ترجمه محمد صادق تهرانیان و ابولقاسم بزرگ نیا ، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد ، ۱۳۷۴.