

اهمیت آزمایش الیاف

مواد اولیه می توانند به اندازه ای که کیفیت نخ می تواند در قیمت آن موثر باشد تاثیر گذار باشند . یک آزمایش صحیح به همراه پردازش درست می تواند در پیش بینی محصول نهایی و همچنین انتخاب درست روش تولید موثر باشد . به خوبی می دانیم که خواص الیاف پنبه از غوزه ای به غوزه دیگر متفاوت است . این تفاوت ها به علت تفاوت در رشد و ژنتیک الیاف بوده و درضمن میتواند در طی عملیات برداشت و **ginning** پنبه پاک کنی هم رخ دهد . هر چند این تفاوت ها از گذشته ها توسط یک نمونه آزمایش می شده است . ولی بازار امروز به سمت کیفیت بالا تر گرایش داشته و دستگاه های امروزی هم با سرعت بالایی که دارند و رنگ و لعاب زیادی که کالا های نشاجی امروزی به خود گرفته است ، نیاز به مواد اولیه مرغوب تر را افزایش می دهد . به هر حال برای هر کارخانه ریسندگی اهمیت فراوانی دارد تا خواص الیاف مصرفی خود را در یک پارتی یا حتی هر عدل به عدل دیگر بداند تا رفتار آن ماده اولیه را در پروسه خود پیش بینی کرده و پروسه را با آن منطبق نماید . .

این دستگاه برای اندازه گیری 160-180 نمونه در ساعت را فراهم نموده است و تمامی کاراکتر های مهم در پنبه را بررسی میکند.

1-1 مشخصات مهم الیاف

تحقیقاتی که تابحال بر روی متغیر های موجود در الیاف تاثیر انها بر روی خواص نخ تولیدی انجام شده است نشان می دهد که خواصی که در زیر لیست شده اند اهمیت زیادی در مرغوبیت مواد اولیه دارند .

- طول و توزیع طولی الیاف
- استحکام و ازدیاد طول
- ظرافت
- رسیدگی
- مقدار ضایعات
- رنگ

2- طول و توزیع طولی

1-2 اصول اندازه گیری طول الیاف

طول الیاف اهمیت به سزایی در کیفیت نخ تولیدی در سیستم ریسندگی رینگ دارد . درضمن طول الیاف یک پارامتر کلیدی برای تنظیم خیلی از پارامتر های ماشین آلات می باشد . طول الیاف

پنبه یکی از کاراکترهای متغیر آن است و حتی در یک غوزه هم نمی توان الیاف با طول کاملاً مساوی یافت. حال باید تصمیم گرفت که کدام یک از طول ها برای تنظیم ماشین آلات مهم تر است ، بلند ترین طول ، کوتاه ترین طول ، بیشترین طولی که در نمونه دیده می شود ؟ به این منظور روش های متفاوتی ابداع شده است که مهمترین آنها را می توان به دو روش خلاصه نمود یکی طول کامل الیاف که منجر به رسم دیاگرام طولی الیاف میشود و دیگری طول ریسندگی (spun length) می باشد . در زیر هر کدام را خلاصه شرح می دهیم .

2-2 طول استیپل الیاف

طول استیپل الیاف یکی از پرکاربردترین مشخصات یک توده از الیاف محسوب می شود . این پارامتر در گذشته توسط افراد خبره ای که الیاف را کلاسه بندی می کرده اند و با کمک دست انجام می گرفته است . بعد ها سعی شد تا این روش را و اندازه گیری طولی الیاف را قانون مند کنند . یکی از روش های ابداع شده به این صورت بود که یک دسته از الیاف انتخاب میشد و الیاف آن از بلند به کوتاه به ترتیب قدی کنار یکدیگر چیده میشد . این کار توسط دستگاهی کمکی به نام **COMB SORTER** صورت می گیرد و تشکیل دیاگرام طولی الیاف به این روش خیلی وقت گیر است . اطلاعاتی که از این دیاگرام بدست می آید را می توان به شرح زیر نام برد .

- طول متوسط
- طول مؤثر
- طول 50%
- درصد الیاف کوتاه
- بلند ترین طول نمونه

در میان این خواص طول مؤثر تطابق خوبی با طول استیپل الیاف نسان می دهد و یک روش قانون مند برای اندازه گیری این طول که سالها با دست و به روش سنتی صورت می گرفته است می تواند باشد . سالها این روش به عنوان تنها راه اندازه گیری طول الیاف محسوب میشد ولی همانطور که گفته شد وقت گیر بودن و محدودیت های دیگر انجام این روش را سخت ساخته بود . جدیداً **FIBROGRAM** به عنوان یک روش دیگر که خیلی از محدودیت های دیاگرام طولی الیاف را ندارد به عنوان یک روش جایگزین مطرح گردیده است .

FIBROGRAM 3-2-1

فایوگرام یک نظم در الیاف به واسطه منظم کردن آنها از بلند به کوتاه می باشد که روی طول گیر الیاف (فاصله ای از الیاف که به صورت رندم در از نقطه گیر باقی مانده اند) صورت می گیرد . روش فایوگرام مشابه است به اتفاقی که برای الیاف در جین عمل ریسندگی اتفاق می افتد. در واقع در هر ناحیه ای از ریسندگی که الیاف توسط خط گیر یک غلتک گرفته شده و به ناحیه ای دیگر هدایت می شود این عمل رخ می دهد و الیاف به همان صورت در فایو گراف نمونه گیری می شوند . (شکل 3)

درذ واقع اگر حتی فرض کنیم که الیاف طول کاملاً برابری در نمونه دارند باز هم در یک برداشت رندم از یک ناحیه آنها مشابه آنچه در غلتک های کشش رخ می دهد طول آزاد از یک سر آنها با هم متفاوت می باشد . به همین علت نتایجی که از تحلیل این آزمایش بدست می آید همخوانی بیشتری با آنچه که در حین ریسندگی رخ می دهد دارد .

1-2-4 طول گرفته شده SPAN LENGTH

طول گرفته شده به طول باقی مانده از سر الیاف در یک نقطه گیر که به صورت رندم آنها را گرفته است گفته میشود . (شکل 4)

بر اساس تحقیقات نشان داده شده است که طول 2.5٪ از بلند ترین الیاف بیشترین همخوانی را با طول استیپل الیاف که با دست گرفته می شده است دارد و به عنوان یک استاندارد برای اندازه گیری این طول معرفی شده است به این امید که همخوانی زیادی با پروسه ریسندگی داشته باشد .

فایوگرام نمی تواند به طور کامل جایگزین دیاگرام طولی الیاف شود و تمامی اطلاعات مورد نیاز را برآورد سازد . و می توان گفت این دو روش مکمل همدیگر می باشند .

در HFT تلاش شده است با اصلاحاتی که در دیاگرام فایوگرام اعمال شده است تفاوت های بین این دیاگرام با دیاگرام طولی الیاف کاهش یابد که در شکل 5 نشان داده شده است .

نرخ یکنواختی UR

$$UR = (50\% SPUN LENGTH / 2.5\% SPUN LENGTH) * 100$$

اندیس یکنواختی UI

$$UI = (MEAN LENGTH \setminus UPPER HALF MEAN LENGTH) * 100$$

1-2-6 یکنواختی طولی

به خوبی روشن است که پنبه یک کالا با دامنه تغییرات وسیع می باشد و این حالت در مورد طول آن هم صدق می کند . میزان تغییرات طولی پنبه نقش به سزایی در تاثیر این ماده اولیه روی محصول دارد . مثلاً فاصله بین غلتک های کشش بر اساس طول موثر یا طول 2.5٪ الیاف تنظیم می شود و

حال اگر دامنه تغییرات طولی نمونه خیلی زیاد باشد منجر به افزایش تعداد الیاف شناور موجود در منطقه کشش شده و نایکنواختی نخ را افزایش می دهد .

دو روش اندازه گیری برای یکنواختی طولی الیاف وجود دارد نسبت یکنواختی UR و یا اندیس یکنواختی UI. تفاوت کمی بین این دو مقدار وجود دارد ولی برای کارخانه هایی که از SPAN LENGTH استفاده می کنند , UR و برای آنهایی که در کارخانه هایشان از طول کامل الیاف استفاده می کنند UI را توصیه می کنیم که به عنوان ضریب یکنواختی در نظر بگیرند .

1-2-7 الیاف کوتاه و تاثیر آنها

تاثیرات منفی الیاف با طول خیلی کوتاه از هیچ کس پوشیده نمی باشد . مشهود ترین تاثیراتی که از وجود مقادیر زیاد این نوع الیاف دیده می شود را می توان به شرح زیر بیان نمود :

افزایش نا یکنواختی (نظم) نخ و نخ پارگی که به سرعت افزایش می یابد و موجب افزایش هزینه های تولید می شود .

- افزایش تعداد نپ و نقاط ضخیم نخ که به ظاهر نخ آسیب می رساند .
- افزایش پرز در هوای سالن و آلودگی ماشین در ریسندگی ، بافندگی و فرایند گرد باف .
- میزان ضایعات بیشتر در مرحله شانه زنی و مراحل دیگر .

1-3-3 تنش و کرنش الیاف

1-3-1 اصول اندازه گیری کرنش (استحکام)

استحکام و ازدیاد طول الیاف جزء خواص ذاتی آنها بوده و تاثیر مستقیمی در میزان استحکام نخ و پارچه تولیدی دارد . پنبه های ضعیف در مرحله حلاجی و کاردینگ پاره شده و و الیاف کوتاه تر منجر به ایجاد نخعی نامنظم تر با استحکام کمتر می شود .

معمولاً میزان استحکام دسته الیاف را به جای تک رشته الیاف اندازه گیری می کنند ، زیرا این روش هم کاربردی تر و آسان تر بوده و هم نتایج آن را راحت تر به نخ تولیدی می توان تعمیم داد . درضمن معمولاً برای این کار نمونه را بین گیره هایی که فاصله اولیه آنها از هم $1/8$ اینچ میباشد انجام می گیرد . زیرا در این فاصله مقادیر به دست آمده هم خوانی زیادی با میزان واقعی استحکام تک لیف ها دارد . اما در تمامی روشهای موجود (پرس لی ، استلو متر ، و HFT) میزان استحکام در جد پارگی اندازه گیری می شود . الیاف با طول نا مناسب تاثیر کمتری در پارامتر مورد اندازه گیری دارند . به هر حال میزان تنش مورد اندازه گیری بر حسب گرم بر تکس بوده و طول پارگی نخ هم اندازه گیری می شود . این انتخاب به این علت است که این پارامتر مستقیماً با پارگی نخ ارتباط دارد نه میزان تنش بر حسب نیرو یا گرم .

1-4 ظرافت الیاف

1-4-1 اصول اندازه گیری ظرافت الیاف

بعد از طول الیاف می توان گفت که ظرافت مهمترین پارامتری از خواص الیاف است که روی خواص نخ تاثیر می گذارد. زارا ظرافت به طور مستقیم رابطه دارد با تعداد الیاف در سطح مقطع نخ یعنی هرچه الیاف تشکیل دهنده یک نخ با نمره ثابت ظریف تر باشند تعداد الیاف موجود در سطح مقطع آن نخ بیشتر است (شکل 7). در واقع تعداد الیاف در سطح مقطع نخ است که حد اقل ظرافت نخ قابل رسیدن با آن الیاف را مشخص می کند. یعنی برای هر نوع نخی با خواص مورد نظر می توان حداقل تعداد الیاف در سطح مقطع را مشخص نمود حال هر چه الیاف تولید کننده آن نخ ظریف تر باشد نخ با نمره ظریف تری با همان تعداد الیاف در سطح مقطع می توان تولید نمود. و این به آن علت است که هر چه الیاف ظریف تر باشند سطح جانبی بیشتری یافته و در یک نخ با نمره ثابت تعداد برخورد های آنها بیشتر شده استحکام افزایش می یابد. با ظریف تر شدن الیاف تشکیل دهنده نخ فواصل موجود بین آنها کمتر شده و برای رسیدن به یک مقدار چسبندگی خاص به تاب کمتری نیاز داریم. تاب کمتر به معنای افزایش تولید و زیر دست نرم تر منسوج حاصله می باشد.

در کنار اینکه آرام آرام افراد به اهمیت ظرافت در الیاف پی می بردند، مشکل اساسی اندازه گیری ظرافت و بیان مقدار عددی آن می بود زیرا الیاف در راستای طولی خود یکنواخت نبوده و سطح مقطع آنها در راستای طول تغییر می کند. در ضمن میزان ظرافت آنها از یک لیف به لیف دیگر فرق می کند.

بالاخره ظرافت الیاف را به جرم طول مشخصی از آنها نسبت دادند چون الیاف با چگالی برابر هر چه جرم بیشتری در یک طول خاص داشته باشند باید آن در آن طول لیف سطح مقطع بزرگتری داشته باشد.

واحدی که بیشترین کاربرد را برای بیان میزان ظرافت الیاف دارد میکرونیر الیاف می باشد که وزن 1 اینچ از لیف بر حسب میکرو گرم می باشد. (10 به توان منفی 6)

جریان هوا می تواند یک وسیله مناسب برای اندازه گیری ظرافت الیاف باشد. لا این بیان که برای یک وزن مشخص از الیاف میزان فلو جریان خاصی عبور می کند حال هر چه الیاف ظریف تر باشد فضای خالی بین آنها کمتر شده و جریان کمتری عبور می کند. با اندازه گیری این مقدار می توان آن را به ظرافت الیاف نسبت داد.

باید توجه داشت که تغییر در میزان فلو جریان هوا تنها وابسته به میکرونر الیاف نبوده و به رسیدگی آنها هم وابسته است. پس تغییر در میکرونر الیاف در دو آزمایش می تواند یا به علت تغییر در ظرافت باشد یا به علت تغییر در رسیدگی.

گفته میشود که نمی توان میکرونر را به عنوان " ظرافت ذاتی الیاف " پذیرفت. پس نمی توان این شاخص را به عنوان یک عامل اساسی و مهم برای پیش بینی خواص نخ تولیدی در نظر گرفت. در hft از روش جریان هوا برای اندازه گیری ظرافت در الیاف استفاده می شود به این منظور مقداری الیاف با وزن مشخص را در یک سیلندر با مقدار معینی تحت فشار قرار می دهند و تحت تاثیر جریان هوا با فشار مشخص قرار می دهند. نرخ جریان هوا عبوری از بین الیاف اندازه گیری شده و با نسبت خاصی و به صورت غیر مستقیم به میزان ظرافت الیاف پنبه نسبت داده می شود.

1-5- رنگ

1-5-1 اندازه گیری رنگ

رنگ یکی از پارامتر های اولیه ای از خواص الیاف است که از دیر باز مورد بررسی قرار می گرفته است. در واقع خیلی از خواص دیگر نخ هم با رنگ آن مشترک است. در واقع رنگ طبیعی الیاف به شدت روی نتیجه فرایند های شیمیایی و رنگ پذیری محصول تکمیل شده اثر کی گذارد. به صورت طبیعی چشم انسان قادر به اندازه گیری نسبی رنگ بوده تفاوت های رنگی را بهتر تشخیص می دهد تا آنکه بتواند رنگ را دقیقاً بشناسد. تشخیص رنگ از یک فرد تا فرد دیگر بسیار متفاوت است و تغییرات آرام رنگ در چشم انسان تشخیص داده نمی شود و اثر انعکاس های خیلی شدید قدرت تشخیص کم می گردد. به عنوان مثال افزایش آرام میزان نور منعکس شده از جسم، میزان قرمزی یا سبزی نمونه، یا میزان زردی یا آبی بودن نمونه و یا بسیاری دیگر از فاکتور های تشخیص رنگ. بالاخره دستگاههای الکترونیکی سنجش رنگ این مشکل را حل کرد. رنگ پنبه از سفید به سمت زردی افت میکند به همراه هیچ یا مقدار بسیار کمی از رنگهای دیگر. در این دستگاه میزان پارامتر های اندازه گیری شده در رابطه با رنگ دو پارامتر زیر میباشد. یکی میزان شدت نور منعکس شده از سطح جسم که به آن درخشندگی گویند و با R_d نمایش میدهیم و دیگری میزان زردی نمونه است که با $+b$ نمایش میدهیم.

میزان دقت این دستگاه برای هر پارامتر اندازه گیری در زیر آمده است:

طول الیاف $\pm 0.381 \text{ mm}$

ضریب یکنواختی طولی ± 1.0

$\pm 1.0 \text{ gm/tex}$

- استحکام

$\pm 1.0\%$

- ازدیاد طول

$\pm 0.1 \text{ mic}$

- میکرونر

رنگ

± 1.0

Rd -

± 0.6

+b-

مشخصات پنبه ایران

ازدیاد طول		استحکام			ظرافت		رسیدگی		مواد خارجی	
درجه	%	درجه	ضریب پرسلی	cn/tex	درجه	میکرونر	درجه	%	رقم	%
عالی	10 به بالا	بسیار محکم	9-8	25-22	خیلی ظریف	3.5 به پایین	خیلی رسیده	82 به بالا	یک سفید	3 به پایین
خیلی خوب	9-10	محکم	8-7	22-20	ظریف	3.6-4	رسیده	79-82	دو سفید	4-3
خوب	8-9	متوسط	7-6	20-18	متوسط	4.5-4	متوسط	75-79	سه سفید	4-5.5
متوسط	7-8	ضعیف	6-5	18-16	خشن	5-4.6	نارس	70-75	چهار سفید	5.5-7.7
ضعیف	6 به پایین	خیلی ضعیف	5 به پایین	16 به پایین	خیلی خشن	5 به بالا	خیلی نارس	70 به پایین	—	—