

مقدمه

پارامترهایی بسیار زیادی بر روی خواص نخ های ریسیده شده در سیستم ریسندگی رینگ موثر می باشند که یکی از مهمترین آنها تنظیمات ناحیه کشش دستگاه و انتخاب نوع مناسب غلطکهای کاتس می باشد.

تغییر در قطر کاتس غلطک فوقانی جلو بر خواصی از نخ مانند نایکنواختی، عیوب، استحکام و ازدیاد طول موثر است. با توجه به این موضوع در این مقاله داده ها و اطلاعاتی در این خصوص مورد ارزیابی قرار گرفته است.

تکنولوژی  
نساجی

## تأثیر سختی کاتس<sup>۱</sup> ریسندگی و تنظیمات محور زین اسبی<sup>۲</sup> بر نخ پنبه‌ای

ترجمه: مهندس الهام بی طرفان\*

### کاتس و آپرون

دو فاکتور بحرانی و بسیار مهم در کیفیت نخ تولیدی، کیفیت مواد اولیه و فرآیند ریسندگی هستند. در فرآیند ریسندگی، کاتس (شکل ۱)، آپرون (شکل ۲) و تنظیمات غلتکها در سیستم کشش ماشین ریسندگی نقشی اساسی بازی می کنند و اجزاء سیستم کشش درست به اندازه هزینه‌های تولید بر کیفیت نخ تولیدی در ریسندگی رینگ موثر هستند. محققان بسیاری به مطالعه این فاکتورها پرداخته‌اند. از جمله آنها آقای بروم و بووانش کومار<sup>۳</sup> تأثیر کاتس بر خواص نخ را بررسی کردند و نتیجه گرفتند، سختی کاتس بیشترین تأثیر را بر استحکام و یکنواختی نخ دارد. کاتس عموماً از لاستیک نرمی ساخته می‌شود که سطح آن می‌تواند بعد از یک دوره استفاده، در طول دور آن پاره شده یا ترک بخورد و باعث بروز مشکلاتی مانند سر خوردن الیاف و کشیده نشدن الیاف در طول فرآیند کشش گردد. سایدن فرآیندی است که برای از بین بردن ترکها و سختی‌های کاتس از آن استفاده می‌شود. اما، این فرآیند قطر غلتک بالایی را کاهش می‌دهد و بر کیفیت نخ تأثیر می‌گذارد.

آقای دکتر قانع و سایر همکاران نیز تأثیر قطر غلتک بالای جلو را بر کیفیت نخ مطالعه کردند و نتیجه گرفتند که کاهش قطر غلتک به کمترین اندازه ممکن، عملاً نایکنواختی نخ را کاهش می‌دهد ولیکن، محدوده نایکنواختی آن را گسترش خواهد داد.

مطالعات بسیار دیگری بر ماشین‌های ریسندگی رینگ نشان می‌دهند تنظیم غلتک‌های کشش نیاز به ملاحظات گسترده و همزمان فاکتورهای تکنیکی و مکانیکی درگیر در فرآیند دارد.

مطالعات آقای رودیکا هارپا<sup>۴</sup> نیز نشان داد که ضریب تغییرات جرم نخ با افزایش میزان سختی لبه‌های کاتس بزرگ می‌شود. در ادامه این تحقیقات در این پژوهش تأثیر سختی کاتس ریسندگی، اندازه و تنظیمات محور زین اسبی بر خصوصیات نخ مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.



شکل ۱ - کاتس ریسندگی سوپر تکس هند



شکل ۲ - آپرون ریسندگی سوپر تکس هند

1. Cots
2. Saddle
3. Broome & K. Buvanesh Kumar
4. Rodica Harpa



### مواد و روش‌های استفاده شده در آزمایش

نخ‌های مورد استفاده در این آزمایش با ماشین رینگ LMW G5/1 و با سرعت اسپیندل 15000 rpm از الیاف پنبه با مشخصات زیر تولید شد:  
 طول میانگین الیاف 30.2 mm، ظرافت 3.58 µg/inch، استحکام 2162 g/tex در فرایند ریسندگی نیز از فیتله پنبه 1.10 برای تولید دو دانسیته خطی 24 Ne و 36 Ne و فاکتور تاب 4.0 استفاده شد. در تولید این نخ، پارامترهای کاتس جلویی ریسندگی، نظیر قطر و سختی کاتس (56، 63 و 67 درجه) متغیر در نظر گرفته و سه تنظیم متفاوت محور زین اسبی روی 49 mm، 50 و 51 به کار گرفته شد. قطر کاتس برای مرحله اول آزمایش 30 mm بود و در مراحل مختلف با عملیات سایش به 29.6 mm، 29.2 mm، 28.8 mm، 28.4 mm و 28 mm کاهش یافت. از تکنیک آماری L18 تاگوجی نیز برای طراحی آزمایشات استفاده و تاثیرات اصلی بر خصوصیات مختلف نخ تولیدی روی نمودار نمایش و آنالیز شد. نتایج فرایند طراحی آزمایش در جدول 1 نشان داده شده است.

### بحث و نتیجه گیری

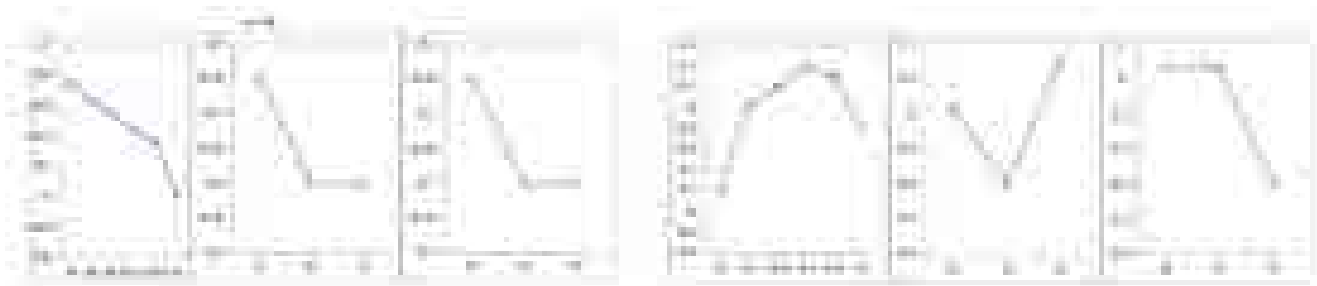
تاثیرات قابل توجه بر خصوصیات نخ‌ها با دو دانسیته خطی متفاوت 24 Ne و 36 Ne در شش سطح مختلف برای قطر کاتس غلتک فوقانی جلویی و سه سطح متفاوت سختی کاتس و محور زین اسبی بر روی نمودارهای شکل‌های 3 الی 5 نشان داده شده است. خصوصیات نخ‌های نمونه برای آنالیز نیز در جدول 2 و 3 نشان داده شده اند.

### یکنواختی نخ

نایکنواختی نخ‌های 24 Ne و 36 Ne در قطر کاتس متفاوت و ترکیبات سختی کاتس و محور زین اسبی مختلف در جدول 2 و شکل 3 نشان داده شده است. آنالیز اطلاعات مربوط به تغییرات خصوصیات نخ در جدول 4 خلاصه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، در هر دو مورد نخ 24 Ne و 36 Ne، نایکنواختی (%U) نخ به طور عمده با افزایش قطر کاتس، کاهش یافت.

جدول 1- آزمایشات طراحی شده برای نخ‌های نمره 24 Ne و 36 Ne

شماره	قطر غلتک کاتس (میلی‌متر)	تنظیم محور زین اسبی (میلی‌متر)	سختی کاتس (درجه)
1	30	51	56
2	30	50	63
3	30	49	67
4	29.5	51	56
5	29.5	50	63
6	29.5	49	67
7	29	51	56
8	29	50	63
9	29	49	67
10	28.5	51	56
11	28.5	50	63
12	28.5	49	67
13	28	51	56
14	28	50	63
15	28	49	67
16	27.5	51	56
17	27.5	50	63
18	27.5	49	67



شکل 3- تاثیر قطر کاتس، اندازه محور زین اسبی و سختی کاتس بر یکنواختی نخ



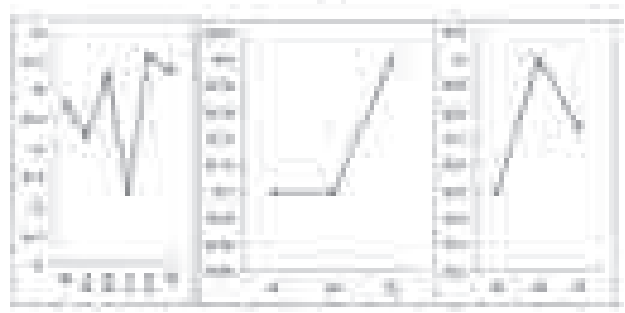
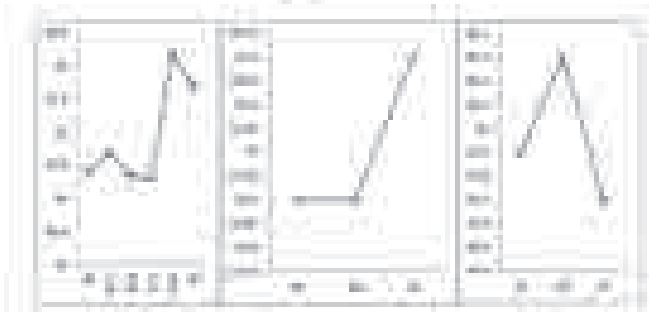
شکل 4- تاثیر قطر کاتس، اندازه محور زین اسبی و سختی کاتس بر استحکام نخ



جدول ۲- مشخصات نخ های نمونه

شماره	نمره حقیقی Ne	%CV	%U	عیوب نخ در کیلومتر	استحکام (RKM)	RKM (CV%)	ازدیاد طول (%)	ازدیاد طول (CV%)
۲۴ Ne								
۱	۲۳.۶۲	۱.۵۲	۹.۴۴	۴۰	۱۹.۸۷	۶.۲۱	۶.۰۸	۷.۵۶
۲	۲۳.۴۹	۱.۲۵	۱۰.۰۷	۳۷	۱۹.۷۲	۷.۰۶	۶.۱۹	۸.۲۵
۳	۲۳.۵۳	۱.۴۳	۹.۵۹	۴۷	۱۸.۶۱	۸.۰۱	۵.۹۹	۸.۳۴
۴	۲۴.۳۱	۱.۶۵	۹.۴۸	۳۳	۱۹.۵۱	۶.۳۶	۶.۶	۷.۶۹
۵	۲۳.۸۸	۱.۲۶	۹.۳۵	۴۳	۱۹.۸۵	۷.۰۹	۶.۶۶	۸.۱۶
۶	۲۳.۹۰	۱.۵۹	۹.۳۲	۴۴	۱۹.۹۲	۷.۸۹	۶.۱۳	۸.۶۵
۷	۲۴.۵۶	۱.۸۸	۹.۱۹	۴۱	۲۰.۲۹	۶.۵۴	۶.۰۷	۷.۹۸
۸	۲۴.۴۸	۱.۹۴	۹.۳۲	۵۳	۱۸.۶۱	۸.۰۱	۵.۹۷	۸.۲۵
۹	۲۴.۲۱	۱.۷۷	۹.۳۹	۴۴	۱۸.۶۲	۶.۶۹	۴.۸۲	۷.۵۶
۱۰	۲۴.۲۱	۱.۴۴	۹.۳۴	۳۹	۱۷.۱۲	۷.۲۱	۴.۹۳	۷.۳۴
۱۱	۲۴.۵۰	۱.۴۲	۹.۱۲	۴۶	۱۷.۷۹	۷.۲۵	۵.۱	۸.۲۸
۱۲	۲۴.۵۶	۱.۴۴	۹.۰۶	۴۱	۱۸.۶۹	۷.۳۵	۵.۸۲	۸.۰۹
۱۳	۲۴.۳۵	۱.۳۶	۹.۱۶	۳۴	۱۸.۳۲	۶.۸۹	۵.۲۸	۸.۱۹
۱۴	۲۴.۴۲	۱.۵۴	۹.۲۱	۳۶	۱۸.۰۵	۸.۰۲	۵.۳۳	۷.۶۷
۱۵	۲۴.۴۳	۱.۶۷	۹.۷۳	۴۷	۱۸.۲۱	۸.۴۵	۵.۶۳	۸.۴۶
۱۶	۲۴.۹۵	۱.۵۴	۹.۱۸	۵۱	۱۷.۰۴	۶.۲۴	۵.۲۹	۷.۳۴
۱۷	۲۴.۴۱	۱.۴۱	۹.۸	۵۷	۱۷.۹۸	۷.۳۵	۵.۴۲	۶.۸۴
۱۸	۲۴.۲۴	۱.۴۴	۹.۱۹	۴۶	۱۷.۸۷	۷.۸۵	۵.۱۳	۷.۳۵
Ne 36								
۱	۳۶.۲۴	۱.۳۱	۱۱.۴۸	۷۷	۱۷.۲۴	۶.۳۵	۴.۹۳	۶.۶۶
۲	۳۵.۸۵	۱.۲۵	۱۱.۹۰	۸۸	۱۸.۱۳	۸.۰۲	۵.۱۹	۸.۵۵
۳	۳۵.۷۲	۱.۴۱	۱۱.۶۵	۶۳	۱۶.۹۷	۷.۰۲	۵.۳۶	۸.۲۱
۴	۳۶.۱۲	۱.۰۵	۱۱.۲۳	۶۵	۱۸.۲۷	۶.۳۴	۵.۳۵	۷.۳۴
۵	۳۵.۷۸	۱.۲۱	۱۰.۷۹	۵۹	۱۷.۵۸	۶.۲۱	۵.۴۵	۷.۶۳
۶	۳۵.۸۴	۱.۲۶	۱۰.۶۸	۶۸	۱۷.۷۴	۷.۵۶	۵.۲۷	۷.۹۶
۷	۳۶.۰۸	۱.۲۸	۱۱.۴۸	۶۳	۱۷.۸۹	۶.۵۴	۴.۶۸	۷.۳۹
۸	۳۵.۷۶	۱.۴۰	۱۱.۲۲	۵۹	۱۷.۴۳	۷.۵۶	۴.۲۵	۸.۰۶
۹	۳۶.۱۴	۱.۰۲	۱۰.۹۳	۵۸	۱۷.۲۲	۶.۶۳	۳.۵۸	۷.۲۱
۱۰	۳۶.۱۶	۱.۵۶	۱۱.۱۳	۶۵	۱۷.۰۴	۶.۲۸	۴.۸۳	۸.۰۸
۱۱	۳۵.۸۹	۱.۴۵	۱۰.۸۰	۷۵	۱۷.۷۵	۸.۱۱	۴.۹	۸.۵۶
۱۲	۳۶.۰۸	۱.۰۸	۱۰.۷۳	۷۱	۱۸.۴۳	۵.۷۶	۵.۶۵	۷.۵۸
۱۳	۳۶.۲۰	۱.۶۴	۱۱.۱۱	۶۸	۱۷.۱۳	۷.۸۶	۴.۲۶	۷.۶۳
۱۴	۳۶.۱۰	۱.۴۸	۱۱.۱۵	۶۹	۱۶.۸۶	۵.۸۸	۴.۳۶	۷.۹۶
۱۵	۳۵.۹۱	۱.۳۶	۱۰.۵۱	۸۵	۱۷.۷۴	۶.۵۹	۴.۸۸	۸.۲۲
۱۶	۳۶.۱۱	۱.۳۴	۱۱.۲۹	۶۷	۱۷.۲۹	۵.۴۰	۵.۲۱	۷.۶۵
۱۷	۳۵.۸۴	۱.۶۱	۱۰.۶۲	۷۲	۱۷.۲۷	۷.۶۴	۴.۸۹	۸.۰۶
۱۸	۳۵.۹۳	۱.۲۱	۱۱.۱۴	۶۲	۱۶.۷۶	۶.۸۱	۴.۶۱	۸.۸۸





شکل ۵- تاثیر قطر کاتس، اندازه محور زین اسبی و سختی کاتس بر ازدیاد طول نخ

جدول ۳- مدل خطی کلی برای آنالیز

عامل	نوع	تعداد سطوح	مقادیر
قطر کاتس	ثابت	۶	۳۰، ۲۹، ۲۸، ۲۷، ۲۶، ۲۵
فاصله محور زین اسبی	ثابت	۳	۵۱، ۵۰، ۴۹
سختی کاتس	ثابت	۳	۶۷، ۶۳، ۵۶

جدول ۴- بررسی تاثیر پارامترهای کشش بر خواص نخ

عامل	یکنواختی (%U)	عیوب نخ	استحکام (RKM)	ازدیاد طول %
قطر کاتس	قابل ملاحظه	قابل ملاحظه	قابل ملاحظه	قابل ملاحظه (Ne ۲۴) غیر قابل ملاحظه (Ne ۳۶)
فاصله محور زین اسبی	غیر قابل ملاحظه	غیر قابل ملاحظه	غیر قابل ملاحظه	غیر قابل ملاحظه
سختی کاتس	غیر قابل ملاحظه	غیر قابل ملاحظه	غیر قابل ملاحظه	غیر قابل ملاحظه

### نتایج

بررسی‌ها نشان داد که اجزای سیستم کشش و تنظیم آنها تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر کیفیت نخ تولیدی دارند. عموماً اثبات شده که کاهش قطر کاتس غلتک فوقانی جلویی پارامترهای کیفی نخ از قبیل نایکنواختی، عیوب، استحکام و ازدیاد طول تا حد پارگی را کاهش می‌دهد. از این رو با یک دید کیفی، قطر غلتک کاتس بزرگتر در ریسندگی بهتر خواهد بود. تنظیمات محور زین اسبی و میزان سختی کاتس تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر خصوصیات نخ ندارند.

ماخذ:

Kadole, P.V., Malakane, P.B., Kulkarni, M.S., "Effect of spinning cot hardness and saddle gauge setting on cotton yarn", Textile Asia, April ۲۰۱۲, pp. ۲۷-۲۶.

پی‌نوشت:

\* مدیر فروش قطعات یدکی شرکت پارسیان پلی تکس

این امر می‌تواند بر اثر خاصیت ارتجاعی عالی و گیرش بهتر الیاف کشیده شده به تبع قطر بزرگتر کاتس غلطک بالای جلو باشد که کنترل بهتری روی الیاف فراهم می‌کند. نتایج نشان داد، تنظیمات محور زین اسبی و درجه سختی کاتس غلطک بالای جلو اثر قابل توجهی بر %U هیچ یک از دو نخ Ne ۲۴ و Ne ۳۶ ندارد. همچنین، با تنظیم محور زین اسبی روی ۵۰ mm و سختی کاتس روی ۶۳ و ۶۷ درجه، بی‌نظمی کمتری را برای هر دو نخ Ne ۲۴ و Ne ۳۶ به همراه دارد.

### نقایص نخ

نقایص نخ‌های Ne ۲۴ و Ne ۳۶ در قطرهای مختلف کاتس، سختی‌های مختلف و تنظیم محور زین اسبی متفاوت در جدول و شکل ۴ نمایش داده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد، در هر دو مورد نخ‌های Ne ۲۴ و Ne ۳۶ با افزایش قطر کاتس، عیوب نخ به صورت قابل ملاحظه‌ای کاهش یافتند. در نتیجه تنظیمات متفاوت محور زین اسبی یا میزان سختی کاتس نیز، تغییر عمده‌ای در میزان عیوب نخ مشاهده نشد.

### استحکام نخ

تاثیر اصلی بر استحکام نخ‌های Ne ۲۴ و Ne ۳۶ در قطرهای متفاوت کاتس غلطک بالای جلو، میزان سختی و زین اسبی در جدول ۲ و شکل ۵ نمایش داده شده است. همانطور که مشخص است در هر دو مورد نخ‌های Ne ۲۴ و Ne ۳۶ با افزایش قطر کاتس، استحکام نخ کاهش یافت. این امر، می‌تواند به علت این واقعیت باشد که قطر بزرگتر کاتس به افزایش ناحیه تماس با غلطک شیاردار پایین کمک می‌کند.

این مساله، به طور قابل ملاحظه‌ای ناحیه خارج از کنترل بین آپرون و نقطه گیرش الیاف در کاتس را کاهش می‌دهد. در هر دو نخ Ne ۲۴ و Ne ۳۶ تغییر قابل ملاحظه‌ای در استحکام نخ (RKM) با تنظیمات مختلف محور زین اسبی و سختی کاتس اتفاق نیفتاد.

### ازدیاد طول نخ

اثرات اصلی بر ازدیاد طول نخ‌های Ne ۲۴ و Ne ۳۶ در قطرهای متفاوت کاتس غلتک بالا، میزان سختی و تنظیمات محور زین اسبی در جدول ۲ و شکل ۴ نشان داده شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد، ازدیاد طول به طور قابل ملاحظه‌ای با افزایش قطر کاتس، فقط در مورد نخ Ne ۲۴ تغییر کرد. اما تنظیمات متفاوت محور زین اسبی و سختی کاتس تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر ازدیاد طول نخ در هیچ یک از نخ‌های Ne ۲۴ و Ne ۳۶ نداشت.

