دانشگاه یزد

دانشکده فنی و مهندسی

گروه نساجی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

مهندسی نساجی- تکنولوژی نساجی

ایجاد تغذیه هوشمند در حلقوی تاری با استفاده از توسعه سخت افزاری و نرم افزاری مکانیزم تغذیه مثبت

استاد راهنما : دکتر سید عباس میرجلیلی

استاد مشاور : دکتر منصور رفیعیان

پژوهش و نگارش : حیدر یگانه بروجنی

مهرماه ۸۹

چکیده

هدف از تغذیه‌ی نخ‌های تار، باز کردن کنترل‌شده‌ی نخ تحت کشش ثابت است یا به عبارت دیگر طول ثابتی از نخ بین چله تا منطقه‌ی بافندگی موجود باشد. در این پروژه طراحی و ساخت یک مکانیزم تغذیه‌ی هوشمند نخ تار مدنظر است. منظور از تغذیه‌ی هوشمند این است که در هر دور از ماشین بافندگی، میزان دلخواهی نخ از روی چله باز شود که این مقدار الزاما ثابت نیست. در واقع تغذیه‌ی هوشمند حالت خاصی از تغذیه‌ی مثبت است.

در این مکانیزم چله نخ تار به‌گونه‌ای چرخانده می‌شود که میزان نخ باز شده از روی چله و نخ مصرفی در پارچه با همدیگر برابر باشد یا به عبارت دیگر کشش نخ در طول فرایند بافندگی مقداری ثابت باشد. همانطور که مشخص است با مصرف نخ در بافندگی قطر چله کاهش می‌یابد و برای رسیدن به هدف ذکر شده می‌بایست سرعت دورانی چله افزایش یابد که این کار توسط بالا رفتن سرعت دورانی موتور انجام خواهد شد. روش استفاده شده در این تحقیق، هدف طراحی یک میکروکنترلر است که سروموتور را کنترل می‌کند و با استفاده از بازخورد سرعت خطی چله میزان خطا بین وضعیت مطلوب و وضعیت موجود به حداقل می‌رسد.

پس از طراحی و ساخت، دستگاه برای حالت بافت یک حرکت لپینگ یکنواخت (سرعت تغذیه ثابت) و همچنین حرکت لپینگ طرح‌دار(سرعت تغذیه متغیر) مورد آزمون قرار گرفت. در این اندازه‌گیری درصد خطا کمی بین حالت مطلوب و واقعیت مشاهده گردید و نتایج خوبی به همراه داشت. درحال حاضر توسط ماشین بافندگی کتن امکان بافت پارچه وجود ندارد و در صورت بافت با این سیستم در مقایسه با پارچه بافته شده توسط مکانیزم تسمه پولی، حلقه‌های یکنواخت‌تری به وجود می‌آید.

تقدیم به همسر مهربانم

قدردانی و تشکر

برخود لازم می‌دانم از راهنمایی‌های استاد محترم آقای دکتر سید عباس میرجلیلی به عنوان استاد راهنما و آقای دکتر منصور رفیعیان به عنوان استاد مشاور، کمال تشکر و قدردانی را نموده و برای ایشان آرزوی سعادت و بهروزی می‌نمایم.

از همسر مهربانم که همیشه و در تمام مراحل پشتیبان من بوده است سپاسگزارم.

همچنین از دوستان محترم آقای مهندس رضا عباسی و خانم مهندس مریم جمشیدیان به خاطر همراهی در انجام این پروژه تشکر و قدردانی نموده و برای ایشان آرزوی موفقیت می‌نمایم.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول : مروری بر کارهای انجام شده قبلی

۱-۱ ضرورت کشش یکنواخت ۲

۱-۲ عوامل موثر بر روی کشش ۲

۱-۳ مکانیزم‌های تغذیه نخ تار ۳

۱-۳-۱مکانیزم تغذیه نخ تار منفی ۳

۱-۳-۲ مکانیزم تغذیه نخ تار مثبت ۸

۱-۴ تاثیر باز شدن نخ روی کیفیت پارچه ۲۴

۱-۴-۱حرکت غلتک کشش ۲۵

فصل دوم: معرفی قطعات کاربردی

۲-۱ سرو موتورها ۳۴

۲-۲ تقسیم بندی سرو موتورها ۳۵

۲-۲-۱ سروموتورهای DC ۳۶

۲-۲-۲ سروموتورهای AC ۳۷

۲-۳ شافت انکدرها ۳۸

۲-۳-۱ شافت انکدرهای نسبی ۳۸

۲-۳-۲ شافت انکدرهای افزایشی ۳۹

۲-۳-۳ شافت انکدرهای مطلق ۴۰

۲-۴ میکروکنترلرها ۴۱

۲-۴-۱ میکروکنترلر چیست؟ ۴۱

۲-۴-۲ ساختمان داخلی میکروکنترلر ۴۲

۲-۴-۳ تفاوت ریزپردازنده و میکروکنترلر ۴۲

۲-۴-۴ انواع میکروکنترلر ۴۴

۲-۴-۵ مقایسه AVR با ۸۰۵۱ ..... ۴۸

۲-۴-۶ برنامه میکروکنترلر ۴۹

۲-۴-۷ عیب میکروکنترلر ۵۰

۲-۵ کنترلر PID ۵۱

۲-۵-۱ معرفی اجزاء یک PID کنترلر ۵۱

۲-۵-۲ کنترل کننده تناسبی ۵۱

۲-۵-۳ کنترل کننده انتگرالی ۵۲

۲-۵-۴ کنترل کننده مشتقی ۵۲

۲-۵-۵ کنترل کننده تناسبی – انتگرالی ۵۳

۲-۵-۶ کنترل کننده تناسبی – مشتقی ۵۴

۲-۵-۷ کنترل کننده تناسبی – انتگرالی – مشتقی ۵۵

فصل سوم : محاسبات و تئوری مورد استفاده

۳-۱ مقدمه ۵۸

۳-۲ سیستم و فرایند کنترلی ۵۸

۳-۳ ابعاد سیستم کنترلی ۵۹
۳-۴ محاسبات مربوط به سیستم ۶۱
۳-۴-۱ انتخاب موتور ۶۱
۳-۴-۲ طراحی کنترلر ۶۲
فصل چهارم : توسعه سخت افزاری و نرم افزاری
۴-۱ مقدمه ۶۸
۴-۲ نصب و راه ندازی سیستم ۶۸
۴-۳ نحوه استفاده از دستگاه ۷۳
نتایج ۷۴
پیشنهادت ۷۸
پیوست- الف (نقشه‌های دستگاه) ۸۰
پیوست- ب (کاتالوگ دستگاه) ۸۷
پیوست- ج (برنامه میکروکنترلر) ۱۰۰
منابع و ماخذ ۱۲۴

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل۱-۱ مکانیزم تغذیه‌ی طنابی[۵] ۴
شکل۱-۲ مکانیزم تغذیه‌ی منفی نوع ترمزی (تسمه-پولی)[۵] ۶
شکل ۱-۳ مکانیزم تغذیه‌ی منفی نوع ترمزی (لنتی)[۵] ۸

شکل۱-۴ مکانیزم تغذیه‌ی نخ تار اتوماتیک[۵] ۹

شکل ۱-۵ نمایی از سیستم تغذیه مثبت الکتریکی[۶] ۱۲

شکل ۱-۶ بلوک دیاگرام سیستم کنترل سرعت تغذیه نخ در یک ماشین حلقوی[۷] ۱۳

شکل ۱-۷ قسمت کنتر ل سیستم فوق (اتصالات لازم برای حرکت المان‌ها و چله نخ)[۷] ... ۱۴

شکل۱-۸ بلوک دیاگرام قطع و وصل سیستم فوق[۸] ۱۶

شکل ۱-۹ منحنی‌های اورلپ و آندر لپ و تابع جابه‌جایی[۸] ۲۱

شکل۱-۱۰بلوک دیاگرام سیستم کنترل تغذیه نخ تار[۹] ۲۳

شکل ۱-۱۱ مکانیزم تغذیه الکترونیکی شرکت لیبا[۹] ۲۴

شکل۱-۱۲ دیاگرام حرکت چله-کشش نخ تار [۱۰] ۲۶

شکل۱-۱۳ رگولاتور کشش باز کننده نخ تار [۱۰] ۲۷

شکل ۱-۱۴ نتایج اندازه‌گیری حرکت غلتک کششی با استفاده از سیستم SNX [۱۰] ۲۸

شکل ۱-۱۵ رگولاتور کشش نخ تار [۱۰] ۲۹

شکل ۱-۱۶ نتایج اندازه‌گیری حرکت غلتک کشش با استفاده از رگولاتور جدید [۱۰] ۳۰

شکل ۱-۱۷ مقادیر کشش نخ تار در رگولاتور جدید[۱۰] ۳۱

شکل۲-۱ نمایی از یک سرو موتور [۱۱] ۳۴

شکل ۲-۲ نمایی از یک انکدر نسبی[۱۳] ۳۹

شکل ۲-۳ نمایی از یک انکدر افزایشی[۱۳] ۳۹

شکل ۲-۴ نمایی از یک انکدر مطلق[۱۳] ۴۰

شکل ۳-۱ نمایش ارتباط اجزای فرایند در این پروژه بدون اعمال کنترلر ۵۸

شکل ۳-۲ چیدمان قطعات ۶۰

شکل۳-۳ بلوک دیاگرام مربوط به سیستم کنترلی ۶۶

نمودار۳-۱ پاسخ گرفته شده‌در حضور کنترلر توسط نرم افزار متلب ۶۶

شکل ۴-۱ پایه جهت استقرار موتور و جعبه دنده ۶۸

شکل۴-۲ قوطی ۴×۴ شیاردار همراه با پایه + جهت نصب روی زمین ۶۹

شکل۴-۳ بست‌های نگهدارنده موتور ۷۰

شکل ۴-۴ کوپلینگ ۷۱

شکل ۴-۵ چرخ دنده پشت چرخ طرح و نحوه استقرار حسگر ۷۲

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول۳-۱ مشخصات قطعات به کاربرده شده ۶۱

جدول۳-۲ ممان قطعات مختلف ۶۳

جدول۴-۱ نتایج آزمون روی سرعت ۱۰۰۰ میلی‌متر بر دقیقه از چله نخ تار ۷۵

جدول۴-۲ نتایج آزمون روی سرعت‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰میلی‌متر بر دقیقه ۷۶

جدول۴-۳ نتایج آزمون روی سرعت های متفاوت ۷۷

فصل اول
مروری بر کارهای انجام شده‌ی قبلی

۱-۱ ضرورت کشش یکنواخت

در طول شکل‌گیری پارچه، کشش تار یکی از پارامترهای لازم و ضروری است. کشش در نخ‌های تار به صورت نیرویی تعریف می‌شود که باعث می‌شود تمام نخ‌ها روی ماشین بافندگی به طور موازی و در راستای محور نخ کشیده شوند[۱].

انجام تمام مراحل بافندگی تحت کشش نخ‌های تار به دلایل زیر اهمیت دارد:

۱ به منظور یکنواخت بودن و مرغوبیت پارچه

۲ به منظور یکنواخت بودن زیردست پارچه

۳ به منظور مسائل تکنیکی پارچه

۴ به منظور یکنواخت بودن تراکم پارچه

کشش نخ در ماشین بافندگی به خصوصیات مواد سازنده نخ، نوع ماشین و نیروی وارده به نخ وابسته است. تولید بالا و با کیفیت پارچه تنها با در نظر گرفتن تمام خصوصیات نخ و همانند کردن آن با میزان کششی که از طرف ماشین وارد می‌شود حاصل خواهد شد[۲].

۱-۲ عوامل مؤثر بر روی کشش

کشش نخ تار وابسته به اختلاف میزان نخ موجود در منطقه‌ی بافندگی و نخ مورد نیاز در آن لحظه می‌باشد[۳].

از عوامل مؤثر بر روی کشش نخ تار در ماشین بافندگی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱ ـ میزان تغذیه: با افزایش میزان تغذیه، کشش نخ‌های تار کاهش و با کاهش تغذیه کشش افزایش می‌یابد.

۲ ـ میزان برداشت: هنگامی‌که برداشت پارچه افزایش می‌یابد نخ‌های تار بیشتر تحت کشش قرار می‌گیرند.

۳ اصطکاک بین مفاصل: از دیگر عوامل اثرگذار است که در واقع با تغییر در میزان تغذیه یا برداشت روی کشش نخ تار اثر می‌گذارد[۲].

۱-۳ مکانیزم‌های تغذیه‌ی نخ تار

هدف از تغذیه‌ی نخ‌های تار، باز کردن کنترل شده‌ی نخ‌های تار تحت کشش ثابت است یا به عبارت دیگر طول ثابتی از نخ، از چله تا منطقه‌ی بافندگی موجود باشد که برای نیل به این هدف باید میزان نخ باز شده از روی چله برابر با میزان نخ بافت رفته در پارچه باشد که در این حالت طول مورد نظر ثابت باقی می‌ماند[۴].

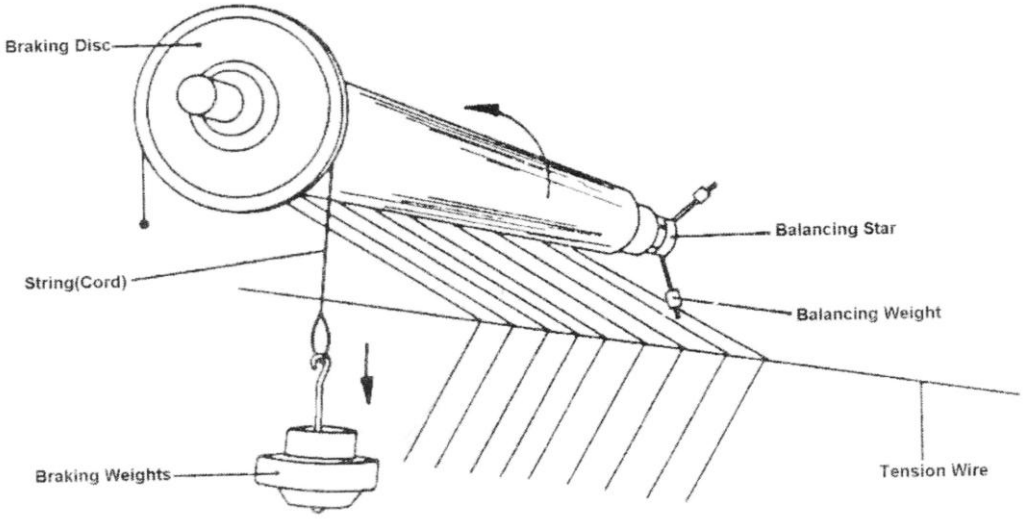
مکانیزم‌های تغذیه‌ی نخ تار به صورت منفی، مثبت و یا ترکیبی از این دو تعریف می‌شوند که در ادامه تعریف این مکانیزم‌ها همراه با معرفی سیستم‌های پیاده شده برای هر مکانیزم توضیح داده می‌شود.

۱-۳-۱ مکانیزم تغذیه‌ی نخ تار منفی

تغذیه‌ی منفی روشی است که در آن نیروی وارده به نخ‌های تار در منطقه بافندگی باعث باز شدن نخ از روی چله می‌شود و برای جلوگیری از باز شدن بیش از حد نخ و افت کشش نخ‌های تار نیازمند یک عامل بازدارنده هستیم که این نیروی باز دارنده حرکت آزادانه‌ی چله را محدود می‌کند و این نیرو، کشش مورد نیاز که لازمه‌ی عمل بافندگی است را تامین می‌کند. امروزه دو نوع سیستم تغذیه‌ی نخ تارمنفی در صنعت حلقوی تاری رایج هستندکه در مورد هر کدام توضیحاتی آورده می‌شود.

الف)مکانیزم تغذیه‌ی منفی نوع طنابی

این مکانیزم جزء اولین سیستم‌های تغذیه‌ی نخ است و امروزه تنها بر روی ماشین‌های راشل پر شانه به کار برده می‌شود. شکل (۱-۱) این مکانیرم را نشان می‌دهد.



شکل۱-۱ مکانیزم تغذیه‌ی طنابی[۵]

همان طور که در شکل مشخص شده‌این سیستم از دو بخش تشکیل شده‌است:

۱ -برای جلوگیری از لنگر حاصل از توزین نامتناسب وزن چله و نخ و همچنین جلوگیری از چرخش چله، یک وسیله سه بازویی جهت بالانس چله وجود دارد که روی هر بازو وزنه‌ای است که با جابه‌جایی این وزنه‌ها می‌توان چله را به‌حالت تعادل درآورد. هنگامی‌که چله در حالت بالانس باشد، تنها زمانی که نخ‌ها در اثر بافت تحت کشش قرار گیرند، چله شروع به چرخش می‌کند.

۲ -قسمت ترمز که وظیفه اعمال نیروی بازدارنده را دارد و شامل یک پولی، طناب و چند وزنه می‌شود. طناب از یک طرف ثابت است و پس از عبور از روی پولی در طرف دیگر آن وزنه‌ها قرار دارند. وزن این وزنه‌ها باعث ایجاد کشش در طناب و در نتیجه اصطکاک بین پولی و طناب می‌شود، سپس یک نیروی باز دارنده درخلاف جهت حرکت چله اعمال می‌شود.

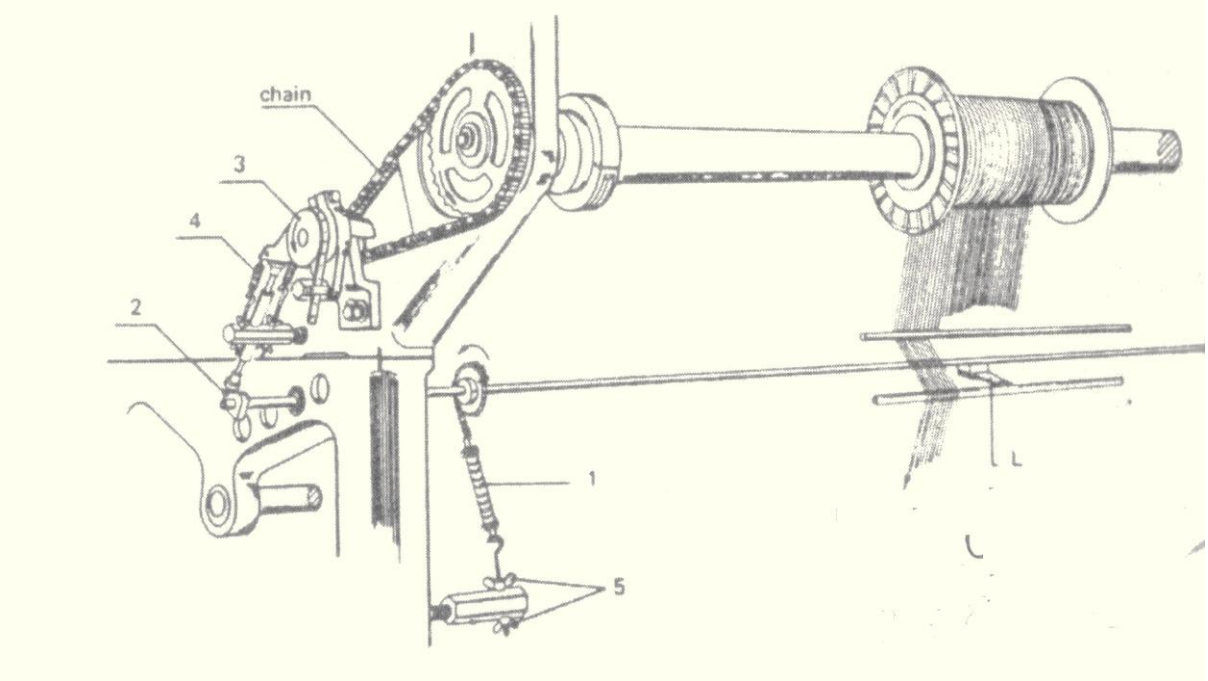
محاسن این مکانیزم سادگی و ارزانی آن است که باعث شده این مکانیزم به عنوان ابزاری ایده‌آل جهت کنترل چله‌های طرح در ماشین راشل پر شانه استفاده می‌شود.

از معایب این سیستم می‌توان حساسیت به تغییرات دما و رطوبت، همچنین وابستگی مکانیزم به کارگر را نام برد. چون با کاهش قطر چله، نیروی وارد شده‌به نخ افزایش می‌یابد، پس به منظور ایجاد یک کشش تقریبا ثابت لازم است کارگر در فواصل زمانی مشخص وزنه‌ها را کم کند.

ب) مکانیزم تغذیه‌ی منفی نوع ترمزی (تسمه-پولی)

با توجه به شکل (۱-۲)، قسمت ترمز این مکانیزم شامل یک تسمه v شکل است، که از طریق فنرهای (۴) به طور محکم در شیار پولی v شکل (۳) قرار گرفته است. نخ‌های تار در طول مسیر، از روی میله‌ی کشش که بر روی یک شافت (L) توسط یکسری فنر صفحه‌ای تخت نصب شده است، عبور می‌کنند. با انجام عمل بافت، کشش نخ‌ها افزایش یافته و در نتیجه میله‌ی کشش به مقدار جزئی به طرف پایین حرکت می‌کند. با پایین رفتن میله‌ی کشش، شافت نیز کمی حول محور خود به چرخش درمی‌آید و به همراه آن بادامک (۲) نیز می‌چرخد. در بالای بادامک و در فاصله‌ای نزدیک به آن، یک میله‌ی فشاری قرارگرفته که چرخش بادامک سبب بالا رفتن آن میله می‌شود. این عمل موجب می‌شود نیروی وارده از فنرهای (۴) به تسمه v شکل خنثی گردد. اکنون با شل شدن تسمه، پولی می‌تواند به راحتی بچرخد. همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌شود ارتباط بین پولی و محور چله از طریق زنجیر به چرخ زنجیر برقرار می‌گردد. بنابراین، با چرخش

پولی، محور چله نیز چرخیده و در نتیجه مقداری نخ تغذیه می‌شود. پس از تغذیه‌ی نخ به ناحیه‌ی بافت، کشش موجود در نخ کاسته می‌شود که باعث برگشتن میله‌ی کشش به حالت اولیه می-گردد.این عمل باعث می‌شود شافت و بادامک نیز در جهت مخالف با حالت قبلی بچرخند. با چرخش بادامک، میله‌ی فشاری پایین می‌آید و باعث اعمال نیروی فنرهای (۴) بر تسمه v شکل می‌شود. با اعمال این نیرو، تسمه به طور محکم در شیار پولی قرار می‌گیرد و از چرخش پولی و محور چله جلوگیری می‌کند.



شکل۱-۲ مکانیزم تغذیه‌ی منفی نوع ترمزی (تسمه-پولی)[۵]

شایان ذکر است که می‌توان میزان تغذیه‌ی نخ بافت را از طریق تنظیم نیروی فنر (۱) که میزان گشتاور مقاومت شافت (L) یا به عبارت دیگر میله‌ی کشش را تنظیم می‌کند، تغییر داد. فنر(۱) طوری قرار گرفته که از چرخش شافت به هنگام ایجاد کشش در نخ، جلوگیری می‌کند. با استفاده از پیچ‌های تنظیم (۵) می‌توان نیروی فنر را تغییر داد. هر چه نیرو بیشتر باشد، مقدار تغذیه نخ کمتر و بر عکس هر چه نیروی مذکور کمتر باشد، تغذیه نخ بیشتر خواهد شد. با تنظیم صحیح قسمت‌های مختلف مکانیزم می‌توان مقدار نخ دلخواه را به ناحیه بافت تغذیه کرد. لازم به

یادآوری است که نقطه‌ی اوج کشش در نخ (در لحظه‌ای که ترمز آزاد می‌شود) لحظه‌ای است که شانه‌ها به منظور انجام اورلپ، حرکت نوسانی خود را به طرف قلاب سوزن‌ها انجام می‌دهند.

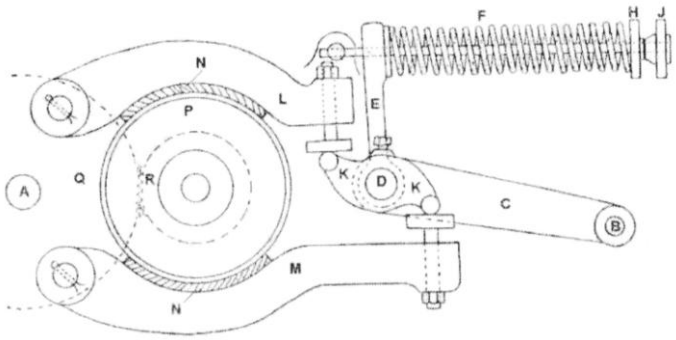
از مزایای این مکانیزم می‌توان به ارزانی آن اشاره کرد، ولی این مکانیزم دقت کافی ندارد چون مقداری روغن باعث کاهش اصطکاک بین تسمه و پولی می‌شود و در اعمال کشش خلل وارد می‌کند.

ج) مکانیزم تغذیه‌ی منفی نوع ترمزی (لنتی)

یک نمونه دیگر از مکانیزم تغذیه‌ی ترمزی در شکل (۱-۳) نشان داده شده است. در این مکانیزم نخ‌های تار از چله‌ای که بر روی محور (A) سوار شده تهیه گردیده و از روی ریل(B)، که توسط بازوهای (C) به محور نوسان‌کننده (D) متصل است، عبور می‌کنند. دو بازوی عمودی (E) نیز در دو انتهای ماشین به محور (D) متصل‌اند و در تماس با فنرهای مارپیچی (F)، که بر روی میله‌های افقی (G) حمل شده، می‌باشند. تراکم فنرها می‌تواند توسط مهره‌های تنظیم (H)، که به وسیله‌ی مهره‌های قفل کننده (J) ثابت می‌شوند، تنظیم گردد.

انتهای محور نوسان کننده (D) به اهرم دو سر (K) متصل است. این اهرم بر صفحات قابل تنظیمی‌در انتهای دو بازوی (L) و (M) حول انتهای دیگرشان چرخش داشته و بر روی لبه داخلی آن‌ها آستر ترمز (N) قرار گرفته است. یک فنر مارپیچی قوی با توجه به شکل، دو بازوی (L) و (M) را به یکدیگر متصل کرده و باعث می‌شوند که آستری‌ها در حالت عادی اتصال اصطکاکی قوی با قاب چرخ (P)، ایجاد نموده و از گردش آن جلوگیری نمایند. بر روی محور چله‌ی تار (A) چرخ‌دنده‌ی (Q) قرار دارد که در تماس با چرخ‌دنده‌ی (R)، که بر روی محور چرخ (P) سوار است، آن را می‌گرداند. بر اثر ترمز بر روی چرخ (P)، از گردش محور چله جلوگیری می‌شود. زمانی که کشش نخ‌های تار از فشار فنرهای (F) بیشتر شود، به میله‌ی کشش فشار آورده و در نتیجه اهرم-های (K) را قدری چرخانده و باعث می‌گردد که بازوهای (L) و (M) از هم دور شوند. به دنبال

این عمل، آستری ترمز از روی قاب چرخ (P) برداشته شده و سبب گردش چله تار می‌شود. به محض آن که تار به مقدار کافی به جلو کشیده شد، کشش در تار کاهش یافته و میله‌ی کشش بالا می‌آید. آن‌گاه بازوهای (L) و (M) به یکدیگر نزدیک شده و دوباره چرخ (P) متوقف می‌گردد. این عمل بلافاصله باعث توقف چله می‌شود. برای سایر چله‌ها نیز از چنین مکانیزمی استفاده می‌گردد.



شکل ۱-۳ مکانیزم تغذیه‌ی منفی نوع ترمزی (لنتی)[۵]

با تنظیم مهره‌های (H) و (J) مقدار طول جاری تنظیم می‌شود. اگر بر اثر تنظیم مهره‌های مذکور فنرها فشرده شوند، برای پایین آوردن میله‌ی کشش جهت شروع باز شدن نخ، مقدار کشش بیشتری برای تار لازم است. به علاوه افزایش فشردگی فنرها باعث می‌شود که میله‌ی کشش با سرعت بیشتری بالا رفته و موجب کوتاه شدن مدت زمان باز کردن نخ تار گردد و در رابطه با آن، طول جاری کاهش یابد. هرگاه جهت پیچ‌های (H) و (J) در جهت معکوس تنظیم گردند، مدت طولانی‌تری برای بازکردن لازم بوده و در نتیجه طول جاری بلندتری به‌دست خواهد آمد.

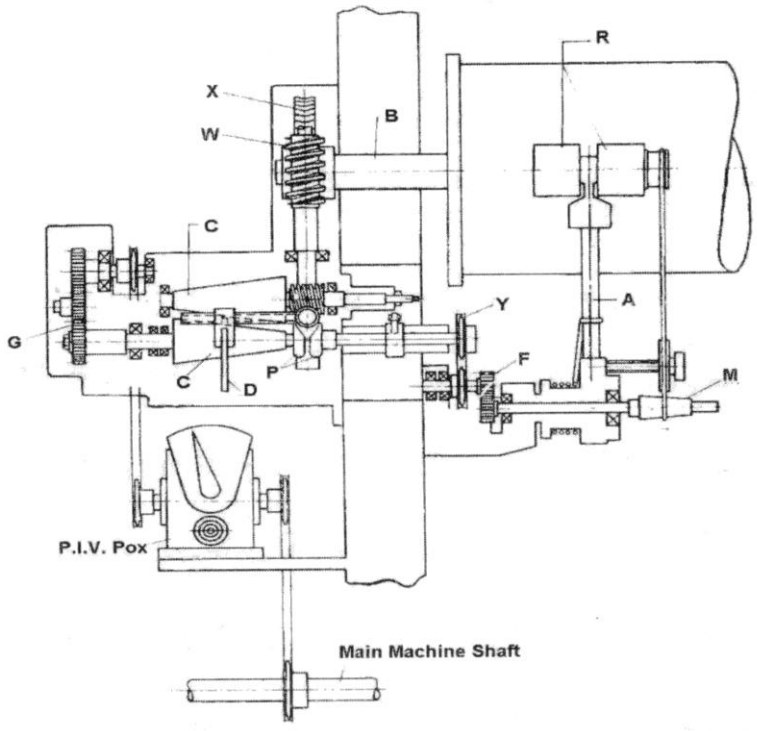
۱-۳-۲ مکانیزم تغذیه‌ی نخ تار مثبت

معمولا نمی‌توان مکانیزم‌هایی را که توضیح داده شد، بر روی ماشین‌هایی که با سرعت زیاد کار می‌کنند و همچنین برای تولید پارچه‌هایی که یکنواختی حلقه در ساختار آن‌ها مهم است بکار

برد. در این موارد، سرعت ثابت تغذیه نخ و کشش یکنواخت نخ از اهمیت به سزایی برخوردار است. در مکانیزم تغذیه مثبت، انتقال حرکت به محور چله به طور مستقیم صورت می‌گیرد و سبب چرخش چله به طور مثبت می‌شود. این عمل موجب تغذیه نخ به ناحیه بافت می‌گردد.

الف) مکانیزم تغذیه‌ی مثبت مکانیکی

با مصرف نخ قطر چله کاهش می‌یابد، بنابراین لازم است سرعت دورانی چله به گونه‌ای افزایش یابد تا سرعت خطی تغذیه نخ ثابت بماند. با توجه به اینکه سرعت خطی از رابطه $V = R\omega$ به دست می‌آید. در این رابطه V سرعت خطی، R شعاع چله و ω سرعت دورانی چله می‌باشد. برای ثابت ماندن مقدار V با کاهش R، لازم است ω افزایش یابد. این افزایش باید به گونه‌ای باشد که حاصل‌ضرب این دو ثابت باشد. شکل (۱-۴) یک مکانیزم تغذیه مثبت را نشان می‌دهد.



شکل۱-۴ مکانیزم تغذیه‌ی نخ تار اتوماتیک[۵]

این مکانیزم شامل دو قسمت اساسی است که در زیر بیان می‌شوند:

۱ -یک سری چرخ دنده و یا جعبه P.I.V[1] که جهت تغییر طول جاری به کار می‌رود.

۲ -قسمت دیگر، وسیله‌ای جهت افزایش سرعت دورانی چله است، که به تدریج و مداوم، همراه با کاهش قطر چله انجام شده تا سرعت نخ تار و یا به عبارت دیگر طول جاری مقداری ثابت باقی بماند.

حرکت از محور اصلی ماشین توسط زنجیری به جعبه‌ی P.I.V انتقال یافته و به طور همزمان این جعبه حرکت، دو جعبه‌ی باز کردن نخ را کنترل می‌کند (در ماشین‌های دو شانه). بنابراین هر اصلاحی که در تنظیم جعبه P.I.V انجام گیرد بر هر دو جعبه باز کردن تار تاثیر گذاشته و مقادیر طول جاری را افزایش یا کاهش می‌دهد، در حالی که نسبت طول جاری دو چله ثابت باقی می‌ماند. حرکت توسط زنجیری از جعبه P.I.V به دنده‌های قابل تعویض (G) داده می‌شود. با انتخاب دنده‌های تعویض مناسب، طول جاری مطلوب به دست می‌آید. اندازه چرخ دنده‌های به کار گرفته شده از نموداری که تعداد دندانه‌های چرخ دنده‌ها را به مقدار مخصوص طول جاری مربوط می‌سازد، تعیین می‌شود. دنده‌های تعویض به مخروطی پایینی سیستم انتقال حرکت مخروطی (C)، متصل می‌گردد. بنابراین، سرعت مخروطی پایینی متناسب با سرعت محور اصلی ماشین، جعبه P.I.V و اندازه چرخ دندانه‌های تعویض به کار رفته تعیین می‌شود. مخروطی بالایی یا مخروطی باز کردن (C_1) حرکت خود را از مخروطی پایین توسط یک حلقه اصطکاکی فلزی (D) می‌گیرند. مخروطی‌ها به وسیله فشار یک فنر قوی به یکدیگر می‌چسبند. حرکت از مخروطی بالایی توسط حلزونی (W) و چرخ حلزونی (X) به محور چله (B) انتقال می‌یابد.

از مزایای این سیستم تغذیه در مقایسه با سیستم تغذیه منفی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

1- Positive Infinitely Variable