

РОЛЯ НА РАЗГРАНИЧИТЕЛ-РЕГУЛАТОРА ЗА СУКА ПРИ ПОЛУЧАВАНЕ НА ГЛАДКИ ОБВИВНИ ПРЕЖДИ

(второ публикуване)

Христина Конова
Технически университет, София

РЕЗЮМЕ

Статията разглежда ролята на разграничител-регулатора на сука в процеса на формиране, структурата и свойствата на гладки обвивни прежди. Направено е обобщение на известното към момента по този проблем, както и са формулирани неизяснените аспекти, които могат да бъдат обект на по-нататъшни изследвания.

THE ROLE OF FALSE TWIST HOOK IN THE PRODUCTION OF PLAIN WRAP-SPUN YARNS

(second posting)

Hristina Konova
Technical University of Sofia

ABSTRACT

The paper deals with the role of the false twisting element in the production of plain wrap-spun yarns as well as on its influence on yarn's structure and properties. General conclusions are formulated concerning the well-known facts and the little studied aspects are distinguished which are object of further investigations.

ВЪВЕДЕНИЕ

Гладките обвивни прежди се получават на предачни машини с кухо вретено. Те се характеризират с двукомпонентна структура, състояща се от сърцевина от неусукани щапелни влакна, обвита от нишка, която най-често е синтетична коприна. Основните технологии за производство на такива прежди са: българската технология "Преномит Оп-1",

Parafil на фирма Suessen (Германия), Coverspun (Leesona, САЩ), Spinnmack (James Mackie, Англия). На последните специализирани изложения за текстилна техника единствено фирмите Saurer Allma (Германия) и Ра-Фа (Италия) предлагат машини с кухо вретено, предназначени за получаване на ефектни прежди [10].

В годините на активно развитие на обвивния предачен метод - 70-те години на 20-ти век, основната разлика между предлаганите технологии за обвивни прежди се заключава в конструкцията на предачния възел, като се наблюдават две основни разновидности - с наличие на разграничител-регулатор на сука на изхода на кухото вретено и без разполагане на такъв елемент [1]. Счита се, че в качествено отношение преждите, получени и по двата начина не се различават, наред с това машините и технологиите, работещи на двата принципа, са еднакво разпространени в световен мащаб.

Статията има за цел да обобщи известното до момента за разграничител-регулатора на сука и неговата роля при получаване на гладки обвивни прежди. Интересът към този проблем произтича от факта, че в литературата са известни малък брой изследвания, които го третира [6], [9]. Изводите от тях, както и наблюденията в практиката, показват, че въпросният елемент оказва роля върху структурата на преждите, но липсват предписания за оптималното му използване с цел получаване на прежди с желан външен вид и свойства. От друга страна, той оказва влияние и върху начина на протичане на предачния процес - аспект, върху който също липсват достатъчен брой разработки, както и научно-обосновани заключения.

Терминология, свързана с разграничител-регулатора на сука

Първото кухо вретено с "коленообразен оформен детайл от тел" е патентовано през 1943 г. в Англия [6]. От същия период има и патенти на предачен възел, като на върха на кухото вретено е разположен елемент във вид на корона, който участва в усукването. Малко по-късно започват да се появяват и конструкции, при които изобщо липсва такъв елемент.

Създателят на технологията "Преномит", която дава сериозен тласък в развитието на обвивния метод в световен мащаб, нарича елемента, разположен на изхода на кухото вретено "разграничител-регулатор". Това понятие се възприема предимно в българската практика, а в чуждоезичната литература той се нарича най-често "усукващ елемент" или, елемент за придаване на фалшив сук". Разликата в терминологията се дължи вероятно

на акцента, който различните автори поставят върху ролята му.

Съгласно обяснението на принципа на получаване на гладки прежди по технология "Преномит On-1", функцията на разграничител-регулатора е да разделя зоната на фалшиво усукване на сърцевината от зоната на усукването ѝ с обвивната нишка. Ефективността му се определя от способността му да предотвратява прехвърлянето на сук от едната зона в другата [5]. Той оказва съществено значение и видимо влияние върху структурата най-вече при получаването на ефектни прежди. Сложността на термина и необходимостта от добро познаване на процеса, в който участва този елемент, вероятно предопределя неговата непопулярност в световен мащаб.

Според някои автори [9], основната роля на разграничител-регулатора е да се създаде определена здравина в сърцевината, преди тя да бъде обвита от обвивната нишка. Увеличава се коравината ѝ и така се намалява опасността от увиването ѝ около изтеглителните цилиндри, както и отделянето на влакна в околното пространство.

От друга страна, само терминът "усукващ елемент" не е коректен, тъй като реално усукващият елемент е самото кухо вретено. Има конструкции, при които няма такъв елемент и за които не може се твърди, че липсва усукващ елемент. В този смисъл може да се използва понятието "фалшиво усукващ елемент". Благодарение на въртенето на разграничител-регулатора сърцевината се усуква, като суковете се разпространяват в зоната до изходящата изтеглителна двойка, а след него се разсуква. То обаче, се прилага и за съвсем други приспособления, използвани в предачната техника (например въздушни дюзи или финисьорни претриватели).

Видове разграничител-регулатори

Понастоящем използваните в практиката разграничител-регулатори имат сравнително малки разлики в конструкцията си, но идентично действие. Всички тези видове се поставят като крайници на изхода на кухото вретено и се въртят с неговата честота. Компонентите, изграждащи преждата, обхождат един или няколко пъти частта от тях, оформена като скоба или коляно, където окончателно се

формира готовата прежда и се отвежда от валяци.

При конструкцията на предачния възел на машините, работещи по технология Parafil, вместо тези накрайници на върха на кухото вретено са разположени два отвора на 30 градуса, за които се смята, че изпълняват същата функция [8].

Има технологии, като Coverspun, при които липсва отделен фалшиво-усукващ елемент. Тогава кухото вретено се приближава близо до изходящата изтеглителна двойка и усукването на двата компонента на преждата се извършва съвсем близо до входа му [3], [7].

Влияние на разграничител-регулатора върху процеса на формиране на преждите

Процесите, извършващи се във вътрешността на кухото вретено, е трудно да се опишат, защото не могат да бъдат наблюдавани в реални условия. Според класическата теория на обвивното предене [5], там не съществуват условия за взаимно усукване на двата компонента, изграждащи преждата, тъй като те извършват въртливо движение с еднаква честота (равна на честотата на въртене на кухото вретено) и всеки от тях е подложен освен на действието на центробежните сили от въртенето на вретеното, така и на сили на опън, създадени от разграничител-регулатора и отвеждащите валяци. Сърцевинният компонент е подложен и на опъване в точката на притискането му от изходящата изтеглителна двойка.

Според друга известна теория [9], условия за взаимно усукване на двата компонента във вътрешността на вретеното се създават, тъй като е налице известно изоставане на обвивната нишка при отвиването ѝ от шпула и балонирането ѝ. По тази причина тя обвива сърцевината с малък начален сук. Той се наслагва към основния, в резултат на което крайният обвивен сук на готовата прежда е малко по-голям от номиналния.

Наличието на противоречие между тези две теории налага заключението, че е необходимо допълнително изследване на този етап от предачния процес. Той може да бъде обект на теоретично описание и да се потърсят съвременни средства и възможности за наблю-

дението му. Във всеки случай общото между двете гледни точки са силите на опън, които са основен аспект от този етап на формиране на преждата. Общото мнение на авторите и на двете теории са, че тези сили играят съществена роля. Едно от обясненията, срещано в [9], както и в [2], е, че в резултат на действащите сили на опън върху сърцевината, тя се свива и при последващото разсукване в зоната след разграничител-регулатора, допълнителната дължина в нея се преразпределя, като се нагъва.

Важен момент при преденето е свързан с появата на сили на триене в зоната на разграничител-регулатора. При преминаване на двата компонента през него, благодарение на триенето, опъването, на което са подложени от едната му страна, нараства в зоната след него при отвеждане на преждата. Схемата на взаимодействие в една от конструкциите усукващи елементи, е разгледана подробно в [6]. Изводът, който може да бъде направен от предложените обяснения е, че опъването на нишките в зоната на отвеждане на преждата се подчинява на зависимостта:

$$F_1 = F_0 \cdot e^{\mu\beta}, \quad (1)$$

където: $e^{\mu\beta}$ - константа на Непер, $e \approx 2,72$;

μ - коефициент на триене между материалите в зоната на контакта им;

β - ъгъл на обхващане на цилиндрична повърхност от нишката.

Ъгъл β представлява ъгълът на обхващане на нишката около отделни сечения на разграничител-регулатора. Същият анализ може да бъде приложен и спрямо други конструкции на този елемент, въпреки че при тях ъгълът на обхващане се изменя единствено в зависимост от кратността на увиване на нишката около тях.

Друга особеност, която заслужава внимание е, когато конструкцията на предачния възел включва разграничител-регулатор, но изпридащата се прежда се оставя да преминава покрай него, без да го обвива. Авторите на [9] приемат, че този случай може да се счита за аналог на разновидностите, при които той въобще отсъства. Тогава вероятно усукването на двата компонента се извършва близо до входа на кухото вретено. Дали това действи-

телно е вярно, е въпрос на допълнителни изследвания.

Една от възможните гледни точки е този случай да не се разглежда като пълен аналог на липсата на разграничител-регулатор, тъй като дори, когато преждата преминава покрай него, тя се трие в частта му, оформена като скоба. Необходимо е и да се потърси начин за описание на силите на триене, които възникват при тази ситуация и да се провери дали те имат ефект върху опъването на компонентите и готовата прежда.

Анализът на ролята на разграничител-регулатора би трябвало да се простира и върху онези конструкции на предачния възел, реализирани без поставянето му. В литературата липсват изследвания и съпоставки на двата вида предачни възли, от гледна точка на ефективността и управлението на предачния процес и показателите на произвежданите прежди. Един от малкото коментари в това отношение може да бъде намерен в [6], според който липсата на такъв елемент като цяло влошава равномерността на сука и структурата на преждата, тъй като липсва ясно определена граница на разпространение на сука на сърцевината в едната и в другата посока, в резултат на което може да се очаква получаване на прежда с "тирбушонна структура".

Влияние на разграничител-регулатора върху структурата на гладките обвивни прежди

Както вече бе отбелязано, резултатите от изследванията, представени в [9] и [2] показват, че при преминаване на преждата през разграничител-регулатора се създават предпоставки за силно опъване и нагъване на сърцевината. Така се получава прежда със силно изразена спираловидност и тази спираловидност е толкова по-голяма, колкото по-голям е номиналният сук на преждата. Въпреки, че в тези изследвания не е установено влияние на променената структура върху механичните показатели на преждите, би могло да се очаква, че получаваните прежди ще имат различен външен вид, а това респективно ще окаже влияние и върху произведените от тях изделия.

Резултатите от друго изследване [4] показват, че вследствие на по-голямото опъване

при различен ъгъл на обхващане около разграничител-регулатора при образците-прежди, които са изследвани първоначално, е измерен значително по-висок обвивен сук. Едно възможно обяснение е, че след навиване на преждата върху бобината, в нея протичат релаксационни процеси и тя се свива. Това налага и заключението, че за коректното изследване на тези прежди е необходимо те да бъдат фиксирани предварително, за да се гарантира постоянство в параметрите им.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статията е направено обобщение на известното за ролята на разграничител-регулатора на сука при получаване на гладки обвивни прежди, получени по технологиите с кухо вретено. Някои от най-важните изводи, които могат да бъдат формулирани от направения анализ са:

- Съществува противоречие между различните автори за процесите, които се извършват във вътрешността на кухото вретено и по-конкретно за момента на взаимното усукване на компонентите, изграждащи преждата. За изясняване на това противоречие са необходими по-нататъшни изследвания;
- Наличието на такъв елемент на изхода на кухото вретено предполага наличие на две зони - зона на усукване на сърцевината във вътрешността на вретеното и зона на разсукването ѝ заедно с обвиването ѝ от другия компонент;
- Преминаването на преждата през разграничител-регулатора е свързано с поява на сили на триене, които оказват влияние върху опъването на компонентите и на готовата прежда;
- Необходимо е по-подробно изследване на варианта, при който нишките само преминават покрай този елемент и следващите от това разлики в процеса на формиране, структурата и показателите на преждите. В същия аспект интерес представляват и конструкциите на предачни възли, при които той липсва изобщо.
- При преминаване на преждата през разграничител-регулатора се създават предпоставки за силно опъване и нагъване

на сърцевината, при което се получава прежда със силно изразена спираловидност. Тази особеност на структурата вероятно оказва влияние и върху външния вид на изделията, произведени от нея.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ангелова, Р., Обвивен предачен метод-състояние и перспективи, сп. "Текстил и облекло" бр.6, стр. 13-18, 2003.
- [2] Андонов, Б., Д. Бахов, Моменти от формирането на сука при предене и пресукване, сп. "Текстилна промишленост" 3/1980, стр. 107-111.
- [3] Георгиев, И., Обвивен метод на предене, гл. 5, Хабилизационен труд за получаване на научна степен "Професор", стр 178-198, София, 2007.
- [4] Конова, Х., Б. Андонов, И. Георгиев, Възможности за изследване влиянието на усукващите елементи при получаване на гладки обвивни прежди, сб. доклади от XII научна конференция ЕМФ-2007, стр. 91-97, Созопол, 2007.
- [5] Митов, Г., П. Конакчиев, К. Боев, Б. Андонов, Машини и технологии Преномит, изд. Техника, София, 1986.
- [6] Митов, Г., Технологии и машина за производство на прежди по метода Преномит, Научно- обоснован анализ, София, 1978.
- [7] Clinton, J., A new spinning process for worsted yarns, Tcxtile Research Journal, 49, pp. 146-150, 1979.
- [8] Fischer, J., ParafiL, ein neues Spinnsystem, Textil Praxis is Internazionale, December, 1982.
- [9] Miao, M., Y. Haw, K. Cheng, The role of false twist in wrap spinning, Textile Research Journal 64/1994, pp, 14-48, 1994.
- [10] www.itma.com.