

ინტერდისციპლინური მიდგომით ტექნოლოგიურ პროცესში ჩართულობა

ვლადიმერ ფადიურაშვილი, ელგუჯა ბუცხრიკიძე,

ზურაბ ჯოხარიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია აბრეშუმის ძაფის ფორმირების ტექნოლოგიურ პროცესში არსებული რთული კვანძები. ამ სირთულეების წარმოჩენა ფეიქრის თვალთახედვით და მათი აღმოფხვრის გზები ინჟინრული მიდგომით. მიღებული შედეგების მონიტორინგი (გადამოწმება, საჭიროების შემთხვევაში კორექტირება და სტანდარტულ მონაცემებთან შეჯერება) ხორციელდება მსუბუქი მრეწველობის სპეციალისტის მიერ. ამოცანის ასეთი დასმა და მისი გადაწყვეტა გააუმჯობესებს ძაფის ამორღვევის ტექნოლოგიურ პროცესს, რაც საბოლოო ჯამში აისახება ქსოვილის ხარისხში.

საკვანძო სიტყვები: კომპლექსური ძაფი. ადგეზია. ჰაერმშრალი პარკი. მიკრო-პროცესორი. პირველადი გარდამქმნელი.

1. შესავალი

თანამედროვე პერიოდში ხელსაწყოთმშენებლობაში ფართოდ გამოიყენება მიკრო-პროცესორული ტექნიკა. მისი გამოყენება საზომ ხელსაწყოს გარდაქმნის „ინტელექტუალურ“ მოწყობილობად, რომელსაც შეუძლია საზომი სისტემის სრული ავტომატიზაცია, ინფორმაციის მათემატიკური დამუშავება და სასურველი ფორმით წარმოდგენა [1,2]. დღეისათვის უდავოა ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების სამეცნიერო მიმართულების მიღწევების ინტეგრირების აქტუალობა სხვადასხვა დარგებში, მათ შორის აგრარულ და მსუბუქი მრეწველობის სფეროებში. ამან საშუალება მოგვცა განვახორციელოთ კვლევები ინოვაციურ მიდგომებზე დაყრდნობით [3]. თანამედროვე მიკროელექტრონიკამ განუსაზღვრელად გაზარდა ინფორმაციის მიღებისა და დამუშავების სფერო.

2. მებარეშუმის მიერ წარმოჩენილი პრობლემები

აბრეშუმის კომპლექსური ძაფი წარმოადგენს 7 პარკიდან ამორღვეული 6 – 7 მიკრონის ძაფების ერთობლიობას, რომლის სისქე, შესაბამისად, 36 – 40 მიკრონია. აბრეშუმხვევია პარკის ქსოვისას ფიბროინს რვიანების სახით უშვებს, რომელთა გადაკვეთის ადგილას მის მიერვე გამომუშავებული წებო სერიცინით აწებებს.

წებოს შეჭიდულობა იმდენად ძლიერია, რომ იგი აჭარბებს ადგეზიის (ამორღვევის) ძალას. ამის გამო აბრეშუმის პარკს ჯირჯვავენ ცხელ წყალში. ამ დროს, ლბება სერიცინი და აბრეშუმის ძაფი პარკიდან ადვილი ამოსარღვევია.

მამომრავებელი ძალა ამხვევი ჯარას ბრუნვას. როგორც აღნიშნული იყო, აბრეშუმის კომპლექსური ძაფი ფორმირება ხდება 7 პარკიდან. ძაფის მთლიანი სიგრძე (500-900 მ.) სოლისებური ფორმისაა - თუ პარკის დახვევისას ძაფის სისქე 6 – 7 მიკრონია (პარკის ზედა ფენებში), ბოლოში აბრეშუმის ძაფი 3 მიკრონამდე წვრილდება. დაზგებს შორის

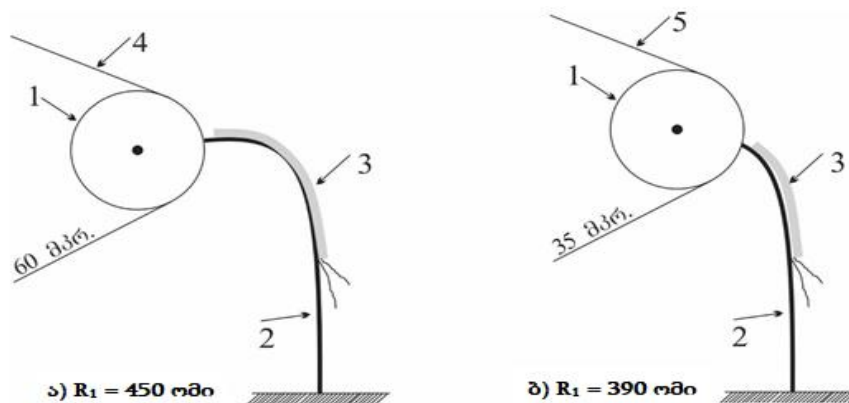
მოსიარულე ზედამხედველისთვის მნიშვნელოვანია ავზში 7 პარკი ტივტივებდეს, რომელთაგან ზოგი ახალი ჩამატებულია, ზოგიც „ბოლოსკენაა“. კონტაქტური სენსორი ინერციულობის გამო ვერ აფიქსირებს ძაფის სისქის მცირე ცვლილებას. სენსორი მუშაობს „1“ (ძაფი არის) და „0“ (ძაფი გაწყდა) პრინციპზე. ასე, რომ აბრეშუმის კომპლექსური ძაფი ზოგან 36 მიკრონია, ზოგან 25, ზოგანაც 15-მდე ჩამოდის. ეს უთანაბრობა ქსოვისას სერიოზულ პრობლემებს ქმნის.

პრობლემა 1. აბრეშუმის პარკიდან ძაფის ამორღვევისას წარმოქმნილი აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის უთანაბრობა.

ცხელი წყლის ავზში (წყლის $t^0 = 60^0$ C), სადაც ამოსარღვევი აბრეშუმის პარკებია მოთავსებული, ღღვება წებო სერიცინი, რაც საგრძნობლად ამცირებს პარკიდან ძაფის ამორღვევის ძალას - ადგეზიის ძალას. სერიცინს მნიშვნელოვანი როლი აკისრია აბრეშუმის 7 წვერა კომპლექსური ძაფის ფორმირებაში (კომპლექსური ძაფის წურვა-შეგრეხვის უბანი). ამის გამო, წებოს სრულად გამორეცხვა მიზანშეუწონელია. ტენზონარჩუნებულ კომპლექსურ ძაფში დარჩენილი წებო აქტიურია. ესაა მიზეზი ძაფის ჯარაზე დახვევისას ზედა და ქვედა ფენების შეწებებისა. რაც, ძაფის კოჭაზე გადახვევისას წყვეტიანობის მიზეზი ხდება.

2.2. აღნიშნული პრობლემები ინჟინერინგის თვალთახედვით

აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის სისქეზე ინფორმაციის მოსაპოვებლად, თვითწამლებიდან შეგრეხვის უბნამდე ჩავაყენოთ ცალმხრივ ხისტად დამაგრებული ფოლადის დრეკადი ფირფიტა, ზედა მხარეს დამაგრებული გორგოლაჭით (ნახ.1).



ნახ.1. კონსტრუქცია:

1-გორგოლაჭი; 2- KXS 64 ფირფიტა; 3-ტენზორეზისტული გარდამქმნელი TnzS-0,351;

4. აბრეშუმის ძაფი 60 მკ. 5. აბრეშუმის ძაფი 35 მკ.

როგორც ნახაზიდან ჩანს აბრეშუმის კომპლექსური ძაფი მოდებულია (1) გორგოლაჭს და გარკვეული ძალით ხრის (2) ფოლადის ფირფიტას. ჭიმვით დეფორმაციას ღებულობს დიდი მგრძნობელობის მქონე ტენზორეზისტორი. როგორც ექსპერიმენტებმა გვიჩვენა, 60 მიკრონის აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის დროს მისი წინააღობა 450 ომია. გამზომ ბოგირს ისეთ წინააღობებს შევურჩევთ, რომ 60 მიკრონი აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის პირობებში ბოგირის გამოსასვლელზე ძაბვა $V_{გა.} = 0$. ე.ი. ბოგირი წონასწორობაშია [4].

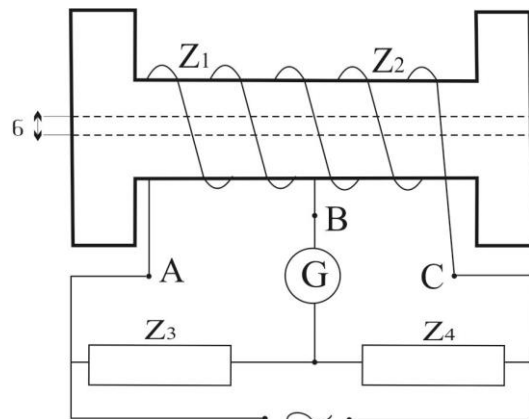
აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის გაწვრილებისას ტენზორეზისტორის წინაღობა შეიცვლება და ბოგირი გამოვა წონასწორობიდან.

ამოცანის ბოლომდე მისაყვანად მხოლოდ ინფორმაციის მოპოვება არ კმარა. მიღებულ ინფორმაციას, შესაბამისი პროგრამით, გადაამუშავებს მიკროპროცესორული სისტემა. კერძოდ პარკის მიწოდების ავტომატს ნებას დართავს, თვითწამლებს მიაწოდოს პარკი იმ რაოდენობით, ვიდრე აბრეშუმის კომპლექსური ძაფი არ გახდება 60 მიკრონი. ე.ი. ვიდრე გამზომი ბოგირი კვლავ წონასწორობაში არ მოვა.

პრობლემა 2. აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის არასრული შრობა.

გარდა ზემოაღნიშნული კომპლექსური ძაფის არასრული შრობისა, ჯარაზე ზედა და ქვედა ფენების შეწებების მიზეზად გვევლინება ამხვევი ჯარას დიამეტრის ზრდა ახვეული აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის ხარჯზე. თანაბარი კუთხური სიჩქარისას რაც მეტია ამძრავის დიამეტრი, მით მეტია მბრუნავი მომენტი. ჩვენ შემთხვევაში, ძაფის დაჭიმულობის ძალა. აღნიშნული დაჭიმულობა რჩება აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის მთელ სიგრძეზე, უკარგავს მას ელასტიურობას, დაჭიმული ძაფი წვრილდება და მიდრეკილია წყვეტიანობისკენ.

აღნიშნული პრობლემები ინჟინერინგის თვალთახედვით: იმის გამო, რომ აბრეშუმის 7 წვერა კომპლექსური ძაფი 60 მიკრონია, გამზომი ბოგირის მოპირდაპირე მხრებში ჩამონტაჟდა ურთიერთსაწინააღმდეგო მიმართულებით დახვეული ინდუქტიური პირველადი გარდამქმნელები. ამით გაორმაგდა გასაზომი სიგნალის სიდიდე. კონსტრუქციული განხორციელებისთვის შეირჩა 0,5 მმ² განივკვეთის სპილენძის სადენი, რომელიც დაეხვა 0,6 მმ დიამეტრის კერამიკის გულარაზე, საჰაერო ღრწოთი 0,2 მმ. ხვიათა რაოდენობა შეადგენდა 470-ს. 235 ხვიიდან მოხდა დამატებითი ხვიის გამოყვანა (ნახ.2).



ნახ.2

ამრიგად, გამზომი ბოგირის მოპირდაპირე მხრებში ჩაირთო ურთიერთსაწინააღმდეგოდ დახვეული ორი ინდუქტიური კოჭა.

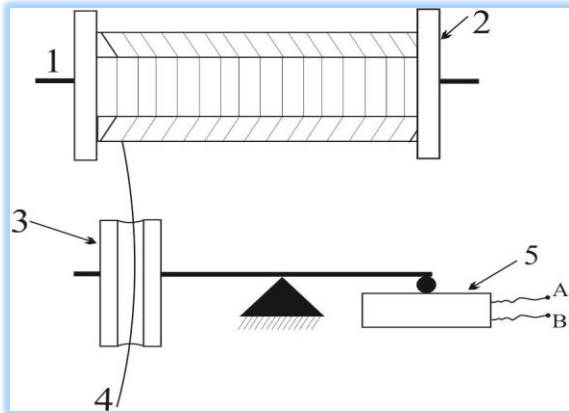
$$Z_1 * Z_3 * \Delta R = Z_2 * Z_4 * (-\Delta R)$$

ტოლობიდან გამომდინარე, ეს სიგნალები შეიკრიბება და მიიღება ცვალებადობის გაორმაგებული ელექტრული სიგნალი. რომელიც, ო.მ.-ის გავლის შემდეგ, მიეწოდება მიკროპროცესორს. მიკროპროცესორი შესაბამის გამოსასვლელზე კალორიფერის ასამოქმედებლად, მანამდე გასცემს ნების დართვის სიგნალს, ვიდრე შესასვლელი სიგნალი არ გაუტოლდება ეტალონურს (*პროგრამულს*).

პრობლემა 3. ამხვევ ჯარაზე დახვევისას აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის დაჭიმულობა.

აღნიშნული პრობლემები ინჟინერინგის თვალთახედვით: კონსტრუქციული განხორციელებისთვის შეირჩა პიეზოკრისტალი PZ – 03 (ნახ.3). როგორც ტენზოგარდამქმნელის შემთხვევაში, გორგოლაჭზე მოდებულია აბრეშუმის 7 წვერა კომპლექსური ძაფი. ძაფს

იხვევს 100 მ/წთ სიჩქარით მბრუნავი 2 ჯარა. გორგოლაჭზე (3), მხრის პრინციპით, მიმაგრებულია შუაში ხისტად დამაგრებული ღერო. მისი ბოლო აწვება 5 პიეზოკრისტალს და გამოყოფს შესაბამის მუხტს. თუ მოიმატა ძაფის დაჭიმულობამ, მოიმატებს კრისტალზე დაწოლის ძალა.



ეს ნაზრდი მიეწოდება მიკროპროცესორს. პროგრამის მიხედვით, მიკროპროცესორის შესაბამის გამოსასვლელზე გაჩენილი სიგნალი სიჩქარეს მოუკლებს 1 ღერძის ამძრავ რევერსიულ ძრავს. როდესაც, პიეზოკრისტალზე დაწოლის ძალა (კრისტალის მიერ გამოყოფილი მუხტის სიდიდე) გაუტოლდება ეტალონურს (პროგრამულს), რევერსიული ძრავა გააგრძელებს ამ რეჟიმში მუშაობას [5].

ნახ.3. 1-მბრუნავი ღერძი; 2-ჯარა; 3-გორგოლაჭი; 4-აბრეშუმის ძაფი; 5-პიეზოკრისტალი PZ-03

აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის დაჭიმულობის კონტროლი 7 წვერა ძაფს აერთიანებს ერთ მონოლითად; უნარჩუნებს პროდუქციას ელასტიურობას; ხსნის ჯარაზე დახვეული შულოს შეწებებას, რაც აადვილებს ძაფის სასაქონლო სახის მიღებას – ძაფის კოჭაზე გადახვევას. ყოველივე ზემოჩამოთვლილი ზრდის აბრეშუმის ძაფის ხარისხს.

3. დასკვნა

მიკროპროცესორული მართვის სისტემებმა უსაზღვროდ გაზარდა ელექტრონიკის შესაძლებლობები. აუცილებელიც კი შეიქმნა მიკროელექტრონიკის ჩართულობა სხვადასხვა სფეროს ტექნოლოგიურ პროცესებში. აბრეშუმის კომპლექსური ძაფის ფორმირების მაგალითზე, მეაბრეშუმის ჩართულობით შედგა ე.წ. ტექნიკური დავალება; პირველადი გარდამქმნელების გამოყენებით, ტექნოლოგიური პროცესის გარკვეულ უბნებზე მოხდა ინფორმაციის მოპოვება; „ტექნიკური დავალების“ საფუძველზე შედგა ალგორითმი; ალგორითმზე დაყრდნობით დაიწერა პროგრამა და ა.შ. ყოველივე ზემოაღნიშნული აუქმობებს ტექნოლოგიურ პროცესს, რაც საბოლოო ჯამში აისახება პროდუქციის ხარისხზე.

ლიტერატურა – References – Литература:

1. ზედგენიძე ი. (1999). მეტროლოგიის, სტანდარტიზაციისა და ხარისხის მართვის ალბათური საფუძველები. სტუ-ს გამომც. „ინფორმატიზაციის ცენტრი“. თბ.
2. თვალჭრელიძე ა., ჯოხარიძე გ. (1999). აბრეშუმის ძაფის ფორმირების პროცესში დაჭიმულობის მნიშვნელობა. სტუ., საერთაშ.კონფერენცია „მსუბუქი მრეწველობის მანქანები“, თბ.
3. გერაძე ე. ჯოხარიძე გ. (2009). აბრეშუმის პარკის პირველადი დამუშავების ახალი მეთოდები და საშუალებები. სტუ. საერთაშ.სამეცნიერო-ტექნიკური კონფ., თბ.
4. ჟვანია რ. (2005). პირველადი საზომი გარდამქმნელები. სტუ. საგამომც. სახლი „ტექნ. უნივერსიტეტი“, თბ.

5. გორგობანი ნ., გლოველი შ., ვარძელაშვილი დ. (1998). გაზომვათა ერთიანობის უზრუნველყოფის საფუძვლები, თბილისი, „განათლება“

INTERDISCIPLINARY APPROACH TO INVOLVING IN THE TECHNOLOGY PROCESS

Fadiurashvili Vladimer, Butskhrikidze Elguja, Jokharidze Zurab
Georgian Technical University

Summary

The complex nodes that exist in the silk thread formation process are considered. Identification of these complications from the weaver view and engineering aspects of ways to overcome them. Monitoring (recheck, adjustment if necessary, and comparison with standard data) is carried out by a textile industry specialist. Such view of the problem and its solution will improve the technological process of unwinding the thread, which will affect the quality of the textile.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД УЧАСТИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

Фадзурашвили В., Буцхрикидзе Э., Джохаридзе З.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены сложные узлы, существующие в технологическом процессе формирования шелковой нити. Выявление этих сложностей с точки зрения ткача и инженерные аспекты путей их преодоления. Мониторинг (перепроверка, корректировка при необходимости, и сопоставление со стандартными данными) осуществляется специалистом легкой промышленности. Такая постановка задачи и ее решение улучшит технологический процесс размотки нити, что в конечном итоге отразится на качестве ткани.