

NASTAVNO - NAUČNOM VEĆU TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

LESKOVAC

Predmet: Izveštaj Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije mr Nenada Ćirkovića

Na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološkog fakulteta u Leskovcu, od 04. 02. 2015. god. imenovani smo u Komisiju za ocenu i odbranu doktorske disertacije mr Nenada Ćirkovića pod naslovom: "**Analiza deformacionih karakteristika šavova u zavisnosti od strukturnih parametara primenjenih konaca i tkanina**". Na osnovu donete odluke i posle pregleda rada, podnosimo sledeći:

IZVEŠTAJ

Doktorska disertacija mr Nenada Ćirkovića izložena je na 150 strana i sadrži 37 tabela i 98 slika (crteža i dijagrama). U doktorskoj disertaciji citirane su 124 reference koje, prema saznanjima članova komisije, obuhvataju problematiku koja se obrađuje u ovom radu.

Tekstilni materijali sa svojim strukturnim i mehaničkim karakteristikama, zavisno od uslova eksploatacije, zahtevaju posebnu pažnju pri projektovanju. Različita oblast primene tekstilnih materijala uslovljava i različite zahteve u pogledu njihovih svojstava i namene.

Predviđanje prekidnih sila i sila na granici elastičnosti šivenih šavova uvek je aktuelan problem u proizvodnji odeće zbog njene buduće namene s obzirom da se tekstilni proizvodi razlikuju od većine ostalih materijala odsustvom konstantnosti oblika i pojačanim relaksacionim svojstvima. Rešavanje ovog problema zahteva obradu niza podataka tkanina, šivaćih konaca, šavova i bodova.

Dosadašnji pokušaji da se nađu formule za predviđanje prekidnih sila i sila na granici elastičnosti šivenih šavova nisu dali najbolje rezultate. Formule su definisane na bazi idealnih mehaničkih modela i zasnivale su se na analizu veze sila-istezanje tkanina i šivaćih konaca i pri tome nisu uzimali u obzir promene u strukturi tkanina, konaca, šavova i bodova u predelu šavova pri njegovom opterećenju. Budući da postojeće metode projektovanja karakteristika šavova nisu

dale dovoljno pouzdane rezultate, cilj ovog rada je da se razviju nove metode, primenljive u realnim uslovima proizvodnje odeće.

Doktorsku disertaciju čine nekoliko međusobno spojenih delova u jednu celinu.

Prvi deo rada je posvećen kratkom pregledu tehnološkog razvoja šivenja, materijalima za izradu odeće odnosno definisanju strukturnih i geometrijskih karakteristika tkanina i šivaćih konaca, vrstama šivenih šavova i bodova, načinu formiranja mašinskih bodova, uslovima formiranja bodova i uzajamnom delovanju radnih organa šivaćih mašina, šivaćih konaca i tkanina pri šivenju. Takođe su dati pokazatelji kvaliteta šivenjem spojenih delova odeće u kome se ističu mehanička svojstva šavova sa pregledom prekidnih i deformacionih karakteristika, modeli elastičnosti šavova pri zatezanju, metoda za određivanje mehaničkih karakteristika i deformacija - oštećenja šavova i analiza njihovog uticaja na kvalitet izrade odevnih predmeta.

U drugom delu rada dati su materijali za eksperimente (šivaći konci i tkanine), kao i njihovi rezultati provere karakteristika. Takođe je izvršen izbor šavova i bodova, šivaćih mašina i metoda izrade i analize šivenih šavova. Korišćenjem geometrijskog modela šava formirani su modeli za predviđanje prekidnih sila šavova sašivenih na pamučnim tipovima tkanina. Takođe je i analizirana povezanost prekidnih i deformacionih karakteristika šavova sa odgovarajućim karakteristikama tkanina i konaca.

Treći deo predstavljaju eksperimentalno dobijeni rezultati i njihova analiza sa posebnim osvrtom na deformacione karakteristike šavova. Pri tome su analizirani različiti tipovi šavova (najviše u upotrebi) sa zrnčanim, lančanim i rubnim bodovima. Dobijeni rezultati su primenjeni za određivanje i analizu deformacionih karakteristika šavova sašivenih na pamučnim tipovima tkanina određenih namena. Takođe je analizirana veza karakteristika na granici elastičnosti sa karakteristikama na granici prekida šivenih šavova.

Polazeći od analize rezultata ispitivanja prekidnih sila šavova, sila na granici elastičnosti šavova, nestabilnosti sistema žica tkanine i sistema konaca u šavu usled opterećenja, neophodno je da se, prilikom predviđanja ovih karakteristika uz korišćenje teorijskih postavki, uvedu odgovarajući koeficijenti korekcije koji će uzimati u obzir ovu činjenicu.

Za ovo istraživanje analizirane su više vrsta šivaćih konaca i tkanina pamučnih tipova (različitih namena) čije su potrebne karakteristike detaljno ispitane. Šivenje uzoraka šavova (sa najzastupljenijim bodovima i šavovima) je izvedeno na savremenim šivaćim mašinama u industrijskim uslovima.

Šivaći konac je značajan parametar procesa šivenja. Od njegovih fizičko-mehaničkih karakteristika u velikoj meri zavise mehaničke karakteristike šavova (kao što su prekidna sila, prekidno izduženje, sila i rad sile do granice elastičnosti). Isto tako, konac mora da poseduje i ostale dobre karakteristike kao što su glatkoća, ravnomernost po debljini, minimalno skupljanje, otpornost na visoke temperature, balans, jer i od njih zavisi uspešan proces šivenja.

Kod odabira materijala, odnosno tkanine, za odeću prvenstveno se vodi računa da ona svojim izgledom, bojom, i drugim osobinama zadovolji ukus potrošača. Ali, u pogledu eksploatacije, osnovni zahtev koji se postavlja pred svakom tkaninom je dobra dimenzionalna stabilnost, izdržljivost na mehanička opterećenja i mala deformacija pri višestrukome istezanju. To znači da i od njenih karakteristika zavise mehanička svojstva šavova (parametri strukture i konstrukcije: pređa za osnovu i potku, gustina osnove i potke; mehaničke karakteristike; otpornost na smicanje žica tkanine itd.).

Od mehaničkih karakteristika konca i veličine gustine boda u mnogome zavise mehaničke karakteristike šivenih šavova. Za proces šivenja veoma je važno predvideti prekidnu silu šava u zavisnosti od buduće namene odevnih predmeta. Iz tih razloga je uveden faktor prekidne sile šava koji zavisi od prekidne sile šivaćeg konca i gustine boda.

Na osnovu velikog broja ispitivanja zavisnosti relativne prekidne sile šava (prema metodi tt. Coats) i faktora prekidne sile šava određeni su odgovarajući koeficijenti korekcije za različite vrste šavova. Korišćenjem jednačine za izračunavanje faktora prekidne sile šava i uvođenjem koeficijenta korekcije definisana je jednačina za prognoziranje relativne prekidne sile šava.

Koeficijent korekcije uzima u obzir sve promene koje se dešavaju u šavu pri njegovom opterećenju uključujući odsustvo zadržavanja konstantnosti oblika, nestabilnosti sistema žica tkanine (njegove strukture), sistema konaca u šavu, strukture šava i dr.

Određivanjem koeficijenta korekcije za različite vrste šavova skraćuje se postupak u prognoziranju prekidnih karakteristika šavova u zavisnosti od prekidne sile konca i gustine boda.

Kod prognoziranja relativne sile na granici elastičnosti šava polazna osnova je prekidna sila šava tj. jednačina za prognoziranje relativne prekidne sile šava. Prema eksperimentalno dobijenim podacima, na graficima zavisnosti sile na granici elastičnosti šava i relativne prekidne sile šava, određeni su novi odgovarajući koeficijenti korekcije za različite vrste šavova. Uvođenjem ovog koeficijenta korekcije u jednačinu za prognoziranje relativne prekidne sile šava dobijena je jednačina kojom se može predvideti vrednost sile na granici elastičnosti šava. Sila na granici elastičnosti definisana je u zavisnosti od koeficijenta korekcije, prekidne sile konca i gustine boda. Koeficijent korekcije je manji od jedinice, što je razumljivo jer on u suštini predstavlja učešće intenziteta sile na granici elastičnosti u odnosu na intenzitet prekidne sile šava. Za prikazane tipove bodova i šavova koeficijent korekcije se kreće od cca 0,53 (ili 53 %) za šav 1.01.01/401.504 š_{lp} do čak cca 0,82 (ili 82 %) za šav 1.23.01/401 š_{lp}. To znači da se šavovi na odeći od primenjenih tkanina mogu slobodno opteretiti do navedenih vrednosti, a da pri tome ne dođe do trajnih deformacija u šavu.

Kako elastične karakteristike šavova zavise od elastičnih karakteristika šivaćih konaca i primenjenih tkanina, to je zavisnost relativne sile na granici elastičnosti šava od faktora sile na granici elastičnosti šava i relativne sile na granici elastičnosti tkanine prikazana odgovarajućom matematičkom jednačinom.

Slično je i kada je u pitanju predviđanje rada sile do granice elastičnosti šava. Prema rezultatima, rad sile do granice elastičnosti definisan je odgovarajućim regresionim jednačinama u zavisnosti od relativne sile na granici elastičnosti šava, prekidne sile i prekidnog izduženja šava.

Analiziranjem dobijenih rezultata u eksperimentalnom delu, zatim određivanjem koeficijenta korekcije, koeficijenta uz promenljive veličine (kod predstavljenih jednačina), u mnogome će se skratiti postupak predviđanja mehaničkih karakteristika šavova a samim tim i njihovog odabira za određenu poziciju na odeći.

Prema tome, mehaničke karakteristike šivenih šavova zavise od njihovih strukturnih rešenja, šivaćih konaca i tkanina, kao i od tehnoloških uslova procesa šivenja. Primenom geometrijskog modela šava, teorijskih jednačina i eksperimentalno dobijenih rezultata postavljene su jednačine za projektovanje prekidnih karakteristika. Takođe, rezultati su ukazali na visoku korelaciju povezanost mehaničkih karakteristika čime su se stvorili uslovi da se dati parametri povežu i predlože jednačine za projektovanje sile na granici elastičnosti šivenih šavova. Novi modeli se mogu primeniti za precizno predviđanje strukturnih parametara šavova u zavisnosti od njihove buduće namene. Time se pojednostavljuje i usavršava tehnička priprema proizvodnje odeće i ostvaruju uslovi za isključivanje probnih serija, što doprinosi uštedi energije i sirovine. Pored toga, definisanjem granice elastičnosti šivenih šavova ostvaruju se uslovi za projektovanje intenziteta sila kojima se oni mogu podvrgnuti tokom eksploatacije a da se pri tome ne naruši njihov kvalitet.

Zaključak

Pregledom doktorske disertacije, analize sprovedenih istraživanja i rezultata, članovi Komisije konstatuju sledeće:

- Kandidat je ispunio zahteve i ciljeve istraživanja, postavljene u radu i prilikom prijave doktorske disertacije;
- Metodologija razmatranja, analize i rešavanja problema su na potrebnom naučnom i stručnom nivou;
- Izvršena je analiza uticaja šivaćih konaca i tkanina na deformacione karakteristike šavova;
- Poboljšana je metoda predviđanja prekidne sile šava, sile na granici elastičnosti šava i rada do granice elastičnosti;
- Dobijeni rezultati, pored naučnog, imaju i praktični značaj jer su primenljivi u realnim uslovima proizvodnje odeće;
- Disertacija predstavlja samostalan i originalan naučni doprinos tekstilnom inženjerstvu u oblasti projektovanja karakteristika šavova;
- Kandidat je objavio četiri rada u časopisima sa SCI liste, od kojih tri posle prijave disertacije.

Na osnovu izloženog, članovi Komisije za pregled i ocenu doktorske disertacije mr Nenada Ćirkovića pod naslovom: "**Analiza deformacionih karakteristika šavova u zavisnosti od strukturnih parametara primenjenih konaca i tkanina**", pozitivno ocenjuju rad i predlažu Nastavno-naučnom veću Tehnološkog fakulteta u Leskovcu da ga prihvati i da saglasnost za njegovu odbranu.

Komisija

Dr Dušan Trajković, van. prof. predsednik, s.r.
Tehnološki fakultet, Leskovac

Prof. dr Jovan Stepanović, mentor, s.r.
Tehnološki fakultet, Leskovac

Prof. dr Koleta Zafirova, član, s.r.
Tehnološko-metalurški fakultet, Skoplje

Prof. dr Miodrag Stamenković, član, s.r.
Tehnološki fakultet, Leskovac

Prof. dr Vasilije Petrović, član, s.r.
Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin