

PALAININĖS LEKALŲ IŠKLOTINIŲ SUDARYMAS IR AUDINIO KRITUMO NUSTATYMAS

Milda Bertulytė, Dalia Mikučiauskienė
Šiaulių universitetas, Technologijos fakultetas

Įvadas

Projektuojant drabužių konstravimo – modelavimo metu sukuriama gaminio struktūra ir estetiškas vaizdas. Vartotojams svarbu, kad drabužiai atitiktų ne tik jų poreikius, figūros ypatumus, bet ir pasižymėtų originaliais konstrukciniais sprendimais, būtų pasiūti iš naujų rūšių medžiagų. Didelė tekstilės medžiagų įvairovė leidžia išgauti daugybę skirtingos formos drapiruočių ir klosčių. Tačiau sudėtingų formų detalės reikalauja didesnių tekstilės medžiagų sąnaudų. Naudingai sunaudota medžiaga, tai medžiaga, iš kurios pasiuvamas gaminytis. Vienas svarbiausių gamybos paruošimo etapų yra gaminio išklotinių sudarymas. Išklotinė – tai stačiakampis rėmelis, kuriame išdėstyti visi gaminiui reikalingi detalių lekalai. Daugeliui siuvinių žaliavos kaina sudaro 50–70 % galutinės gaminio savikainos, todėl tikslus ir kokybiškas išklotinių sudarymas turi didelę ekonominę reikšmę (Jucienė, Markevičienė, 2007). Mada, kokybė ir kaina – vieni iš pagrindinių kriterijų, pagal kuriuos vartotojai renkasi drabužį.

Norint tiksliai prognozuoti, kaip tekstilės medžiagos deformuosis gaminyje, sudarydamos drapiruotes, reikia įvertinti jų kritumą. Kritumas yra estetinė tekstilės medžiagų savybė, apibūdinanti, kaip medžiaga, veikiami savojo svorio, krinta, išsilanksto į klostes (Vaitkevičienė, 2003). Kuo geresnis medžiagos kritumas, tuo smulkesnės ir gausesnės klostės bei raukšlės jai būdingos.

Tyrimo tikslas – ištirti projektuojamo gaminio kritumą, sudaryti lekalų išklotines bei įvertinti audinio sąnaudas.

Tyrimo objektas ir metodai

Darbe analizuojama originalios konstrukcijos moteriška palaidinė su išvien kirpta apykakle (1 pav.). Bazinė konstrukcija sudaryta pagal Aldrich konstravimo metodiką (Winifred, 1997). Sumodeliavus trumpą kimono, priekio ir nugaros detalės sujungiamos į vieną ištisinę detalę. Projektuojamam gaminiui parinktas sintetinio pluošto audinys, kurio pagrindiniai sandaros rodikliai pateikti 1 lentelėje.

Tekstilės medžiagų kritumui įvertinti taikomi skirtingi metodai (Vaitkevičienė, 2003). *Jevdokimovo* ir *Bucharovo* metodu (Navakaitė, Sidabraitė, 2001) tekstilės medžiagos kritumas vertinamas pagal bandinio projekcijos plotį (2a pav.). Šiuo atveju

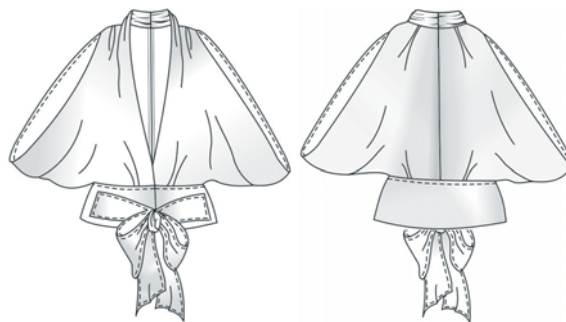
viršutinis bandinio kraštas suspaudžiamas ir įtvirtinamas, o po tam tikro laiko pamatuojamas apatinio bandinio krašto projekcijos plotis. Įvertinimui naudoti 20 × 40 cm dydžio stačiakampio formos bandiniai, iškirpti metmenų, ataudų ir įstrižomis (± 45°) kryptimis. Tekstilės medžiagos kritumas išreiškiamas pradinio bandinio pločio b_0 ir susibangavusio apatinės kraštinės projekcijos pločio b skirtumu:

$$K = \frac{b_0 - b}{b_0} \cdot 100 \quad (1)$$

Čia: K – kritumo koeficientas, %; b_0 – pradinis bandinio plotis, b – susibangavusio bandinio apatinės kraštinės projekcijos plotis, cm.

Kritumas gali būti nustatomas pagal vertikaliai įtvirtinto bandinio kraštų nuokrypį nuo vertikales (Aldrich, 2002). Naudojami 30 × 30 cm dydžio statmeni ir įstriži bandiniai. Medžiagos bandinys pakabinamas už vieno kampo ir analizuojama, koku kampu jo šoninės kraštinės atsilenkia nuo vertikales, praeinančios pro bandinio įtvirtinimo tašką (1b pav.). Šiuo atveju kritumas išreiškiamas bandinio kraštinių skirtumu ir bandinio kraštinio atsilenkimo nuo vertikales ir susibangavusio bandinio kraštinių atsilenkimo nuo vertikales skirtumu:

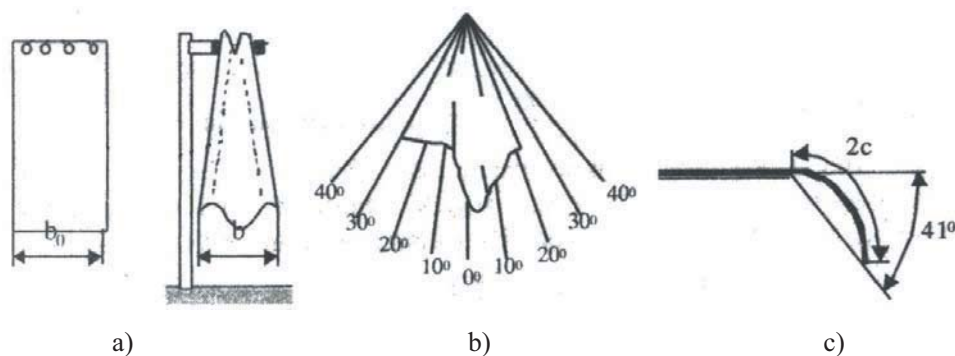
$$D = \frac{\alpha_0 - \alpha}{\alpha_0} \cdot 100 \quad (2)$$



1 pav. Gaminio priekio ir nugaros eskizai

1 lentelė. *Pagrindiniai audinio sandaros rodikliai*

Žaliava, %	Pynimas	Paviršinis tankis, g/m ²	Storis, mm	Audinio plotis, cm
100 poliesteris	Išvestinis	164	0,38	140



2 pav. Kritimo viena kryptimi tyrimo metodai: a) pagal bandinio apatinės kraštinės projekcijos plotį; b) pagal bandinio kraštų atsilenkimą nuo vertikalės; c) pagal bandinio nulinkusios dalies ilgį (Navakaitė, Sidabraitė, 2001)

Čia: D – kritimo koeficientas, %; α_0 – pradinis bandinio atsilenkimas nuo vertikalės, išreikštas laipsniais ($\alpha_0 = 45^\circ$); α – susibangavusio bandinio šoninių kraštinių atsilenkimas nuo vertikalės, išreikštas laipsniais.

Tekstilės medžiagų kritumą galima vertinti ir kaip atvirkštinę lenkiamojo standumo charakteristiką, nustatomą pagal *Pierce* gembės metodą (Vaitkevičienė, 2003). Šiuo atveju naudojamas *SiroFAST* sistemos maketas, kuriuo išmatuojamas bandinio nulinkimo ilgis, kai jo nuosvyris lygus $41,5^\circ$ (1c pav.). Įvertinimui iškirpti 5×15 cm dydžio stačiakampiai metmenų, ataudų ir įstrižos ($\pm 45^\circ$) krypties bandiniai. Gautas bandinio nulinkusios dalies ilgis perskaičiuojamas į lenkimo standumo rodiklį B :

$$B = wc^3 \cdot 9,81 \cdot 10^{-6}. \quad (3)$$

Čia: B – lenkiamasis standumas, μNm ; w – medžiagos paviršinis tankis, g/m^2 , c – pusė nusvirusios bandinio dalies ilgio, mm.

Minėti kritimo tyrimo metodai nėra sudėtingi, greitai atliekami, tačiau tinkami tik nesudėtingos geometrinės formos gaminių kritumui viena kryptimi tirti (Navakaitė, Sidabraitė, 2001). Skirtingais tyrimo metodais gautų kritumo charakteristikų galutiniu matavimo rezultatu laikomas 5 bandinių išmatuotų rodiklių verčių aritmetinis vidurkis, kai bendroji matavimo rezultatų santykinė atsitiktinė paklaida neviršija 5 %.

Tolesniam gamybos etapui parinkta *Comtense* automatizuoto drabužių projektavimo sistema (AB OVO, 2005). Ši projektavimo sistema leidžia daryti išsklotines bei apskaičiuoti medžiagų sunaudojimo rodiklius, braižyti konstrukcijos lekalų ir išsklotinių brėžinius. Digitizavimo metu įvedamos lekalų kontūro taškų koordinatės, naudojami dauginimo taškai, dauginimo taisyklės, įkirpių vietos bei lekalo tarpiniai ir vidiniai taškai. Gaminio detalių lekalai gaunami prie konstrukciniame brėžinyje sumodeliuotų gaminio detalių pridendant užlaidas palankoms, užsagai ir siūlėms. Į išsklotinę sudėti vienam gaminiui pagamin-

ti reikalingi lekalai vadinami komplektu (Jucienė, Margevičienė, 2007). Tarp lekalų išlaikomas 1 mm technologinis atstumas, skirtas sukirpimo mašinos peiliui. Išsklotinės sudarytos ant išskleisto, lygaus, vienspalvio audinio. Automatizuotos drabužių projektavimo sistemos *Comtense* posistemio „Darbinis gaminys“ modulyje „Siūlės“ gaminio detalėms nustatomos tolygios 7 mm užlaidos siūlėms. Po to atliekamas automatinis išsklotinės sudarymo režimas. Vienai išsklotinei sudaryti parenkamas rekomenduotinas 60 s laikas. Programa suskaičiuoja išsklotinės ilgį, kuriame būtina sutalpinti visas detales. Toliau optimalus lekalų išdėstymas atliekamas rankiniu būdu (Klevaitytė, Mikučiauskienė, Jarašiūnienė, 2010). Tarplekalinėmis atliekomis vadinamos tekstilės medžiagų atliekos, kurios susidaro išsklotinėje iš tarpelių tarp lekalų. Tarplekalinių atliekų kiekis rodo lekalų išdėstymo ekonomiškumą. Šis kiekis apskaičiuojamas taikant M. Jucienės ir G. Margevičienės (2007) metodiką:

$$TA = \frac{S - S_1}{S} \cdot 100. \quad (4)$$

Čia: TA – tarplekalinių atliekų kiekis, %; S – išsklotinės stačiakampio, kuriame išdėstomos visos reikalingos detalės, plotas, cm^2 ; S_1 – bendrasis lekalų plotas, cm^2 .

Tyrimo rezultatai

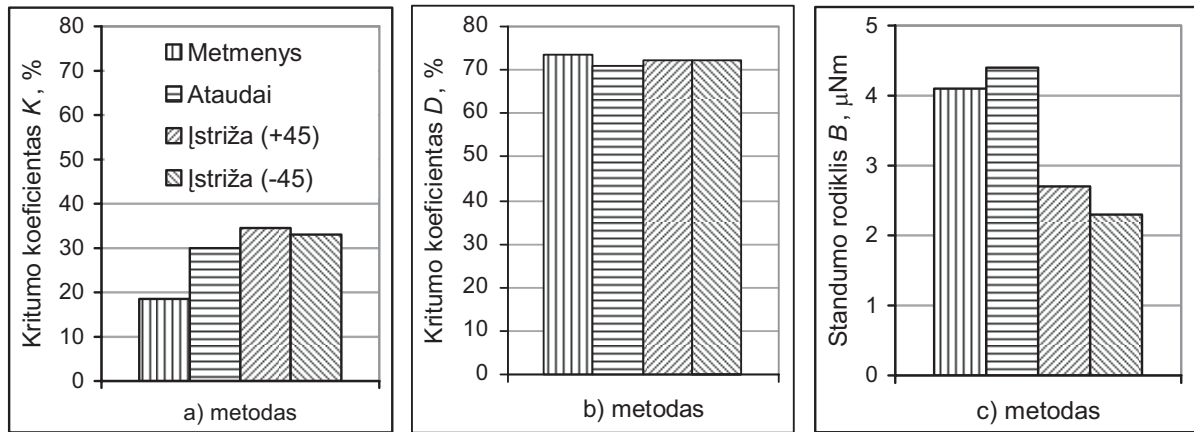
Jevdokimovo ir *Bucharovos* metodas ypač tinka įvairių raukinių elgsenai tirti. Kaip matyti (3a pav.) tirta įstriža kryptimi audinio, kai bandiniai kirpti $+45^\circ$ kampu nuo metmenų krypties, kritumas yra didžiausias. Metmenų ir ataudų kritumas tarpusavyje skiriasi trečdaliu. Tam turi įtakos audinį sudarančių siūlų skirtumai (2 lentelė). Nors metmenų siūlų tankumas didesnis nei ataudų siūlų, tačiau metmenų siūlai šiek tiek plonesni, jų kontūrinis skersmuo beveik du kartus mažesnis nei ataudų siūlų. Siūlų kon-

tūrinis skersmuo nusako siūlo storį, kai laikoma, kad kontrolinis apskritas skerspjūvis atitinka apibrėžtą išorinį siūlo kontūrą. Siūlo grynasis skersmuo nusako

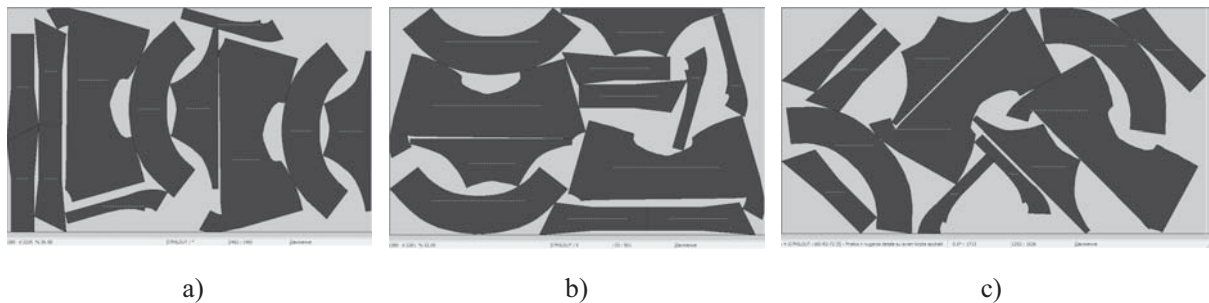
siūlo storį, kai skerspjūvis sudaro be jokių oro tarpų gyvąjį siūlo apskritimą (Daukantienė, Domskienė, Vaitkevičienė, 2007).

2 lentelė. *Audinio ataudų ir metmenų siūlų parametrai*

Tankumas, cm^{-1}		Ilginis tankis, tex		Bendrosios santraukos koeficientas		Grynasis siūlų skersmuo, mm		Kontūrinis siūlų skersmuo, mm	
P_m	P_a	T_m	T_a	A_m	A_a	d_{gm}	d_{gm}	d_{km}	d_{ka}
34	22	23,6	24,4	1,1	1,3	0,132	0,146	0,25	0,276



3 pav. Tiriamojo audinio kritumo rezultatai: a) *Jevdokimovo* ir *Bucharovos* metodu; b) vertikaliai įtvirtinto bandinio kraštų nuokrypio nuo vertikalės metodu; c) *Pierce* gembės metodu



4 pav. Vieno komplekto palaidinės išklotinės: a) detalės metmenų kryptimi; b) detalės ataudų kryptimi; c) detalės įstriža kryptimi

Įvairių klostuotų detalių ar gaminių kritumą galima tirti įvertinus tekstilės medžiagų lenkiamąjį standumą. Pagal šį metodą nustatyta, kad tiriamasis audinys yra liaunas (Pacevičienė, 2009), o jo kritumas didžiausias įstrižomis kryptimis (3c pav.). Tirtas audinys tinka suprojektuotai moteriškai palaidinei: modelyje numatytos draperijos gerai kris ir sudarys gražias klostes.

Kadangi audinio kritumas panašus visomis tirtomis kryptimis, buvo sudarytos trys skirtingos 160/92/72 dydžio lekalų išklotinės, keičiant detalių metmenų kryptį, t. y. orientuojant ataudų ar įstriža kryptimis. Apskaičiuotas leidžiamas nukrypimas lekalams nuo išilginės krypties – 2 %. Išklotinių plotis atitiko audinio plotį be kraštelių (138 cm). Kiekvie-

na išklotinė dėstyta penkis kartus, keičiant detalių vietą išklotinėje. Nustatyta, kad optimaliausia yra vieno komplekto išklotinė, kai gaminių detalės buvo orientuotos tradicine metmenų kryptimi (4a pav.). Tačiau ir šiuo atveju gautas nemažas tarplekalinių atliekų kiekis (30,58 %), nes gaminių detalės didelės, neįprastų formų, mažai smulkių detalių. Vienam gaminiui pasiūti bus sunaudojama 2,24 m audinio. Kai gaminių detalės buvo orientuotos metmenų kryptimi, tarplekalinių atliekų kiekis padidėjo iki 32 % (4b pav.), o dėstant lekalus įstriža kryptimi, tarplekalinės atliekos siekė 35,7 %. Siekiant sumažinti sunaudotų medžiagų sąnaudų kiekį, prasminga iškart sudaryti dviejų ir daugiau komplektų išklotines.

Išvados

1. Projektuojant drabužius, parenkant jų konstrukciją svarbu įvertinti tekstilės medžiagų kritumą, nes nuo to priklauso galutinė gaminio išvaizda.
2. Tirtas audinys yra liaunas, jo kritumas, nustatytas skirtingais metodais, yra panašus metmenų, ataudų ir įstrižomis kryptimis.
3. Audinių sudarančių metmenų ir ataudų siūlų rodikliai tik nežymiai skiriasi, todėl gaminio modelyje numatytos klostės bus simetriškos, vienodai kris.
4. Sudaryta vieno komplekto moteriškos palaidinės išklotinė ekonomiškiausia detales orientavus tik metmenų kryptimi. Audinio sąnaudos didžiausios, kai gaminio detalės orientuotos įstriža kryptimi.

Literatūra

1. AB OVO, 2005, Раскладка. Москва: КОМТЕХС.
2. Aldrich W., 2002, *Fabric, form and flat pattern cutting*. Oxford: Blackwell Publishing.
3. Daukantienė V., Domskienė J., Vaitkevičienė V.,

- 2007, Siuvinių medžiagotyra. *Laboratoriniai darbai*. Kaunas: Technologija.
4. Jucienė M., Margevičienė G., 2007, Siuvinių medžiagų normavimas ir sukirpimas: *Mokomoji knyga*. Kaunas: Technologija.
5. Klevaitytė R., Mikučiauskienė D., Jarašūnienė M., 2010, Palaidinės su skirtingų konstrukcijų rankovėmis audinio sunaudojimo analizė. *Gaminių technologijos ir dizainas: konferencijos pranešimų medžiaga*. Kaunas: Technologija. P. 116–120.
6. Navakaitė S., Sidabraitė V., 2001, Liaunų medžiagų kritumo vertinimas pagal klostės geometriją. *Gaminių technologijos ir dizainas: konferencijos pranešimų medžiaga*. Kaunas: Technologija. P. 166–170.
7. Sacevičienė V., 2009, Standžių aprangos medžiagų deformacinės elgsenos vertinimas. *Daktaro disertacija: technologijos mokslai, medžiagų inžinerija*. Kaunas.
8. Vaitkevičienė V., 2003, Audinių ir jų sistemų kritumo ypatumų nustatymas ir vertinimas. *Daktaro disertacija: technologijos mokslai, medžiagų inžinerija*. Kaunas.
9. Winifred A., 1997, *Metric Pattern Cutting*. Great Britain.

BLOUSE MARKER PATTERN MAKING AND WOVEN FABRIC DRAPE ANALYSIS*Milda Bertulytė, Dalia Mikučiauskienė***Summary**

The analysed woven fabric drape in one (warp, weft, or bias) direction was evaluated by different methods. The sample width of the projection, the angle between vertical line and draped sample side and the bending length were analysed. Three different markers patterns were composed by changing the warp direction. It was determined that the most optimal are marker patterns from one composition when the details of garment are oriented by a traditional warp direction. In all cases there were considerable quantities of waste gathered as part of the marker patterns manufacture process for the parts of a garment were large and of unusual shapes and with lots of small pieces. There were 2.24 meters of woven fabrics needed for one garment to be made.

Keywords: woven fabric, drape, bending rigidity, markers patterns, garment.

AUDINIO KRITUMO NUSTATYMAS IR PALAIDINĖS LEKALŲ IŠKLOTINIŲ SUDARYMAS*Milda Bertulytė, Dalia Mikučiauskienė***Santrauka**

Tirto audinio viena kryptimi (metmenų, ataudų ir įstriža) kritumas buvo įvertintas skirtingais metodais. Nustatytas bandinių projekcijos plotis, bandinio kraštų nuokrypis nuo vertikalės ir bandinio nulinkimo ilgis. Projektuojamam gaminiui parinktas audinys yra liaunas ir kritus visomis kryptimis. Sudarytos trys skirtingos lekalų išklotinės, keičiant detalių metmenų kryptį. Nustatyta, kad ekonomiškiausia yra vieno komplekto išklotinė, kai gaminio detalės buvo orientuotos tradicine metmenų kryptimi. Visais atvejais gautas nemažas tarplekalinių atliekų kiekis, nes gaminio detalės yra didelės, neįprastų formų, mažai smulkių detalių. Vienam gaminiui pasiūti bus sunaudojama 2,24 m ilgio 140 cm pločio audinio.

Prasminiai žodžiai: audinys, kritumas, lenkimo standumas, lekalų išklotinė, gaminys.