

Venivuse ja elastsuse testimine

Kangas venib igasuguse jõu mõjul, mida talle rakendatakse. Tõmbetugevuse testimisel materjalile rakendatakse jõudu kuni kanga katki rebenemiseni ning fikseeritakse jõud ja venivus rebenemise momendil. Tõmbevenivus */breaking elongation/* on üks vastupidavuse näitaja. Käesolevalt käsitletakse kanga võimet jõu mõjul venida, aga seda venivust arvestatakse kui mugavuse mõõdet. Jõudu, mida rakendatakse kangale vajaliku venivuse saavutamiseks on vaja märgatavalt vähem, kui jõudu, millega saab kanga katki rebida. Mõõtes, kuidas kangas reageerib vähesele jõule, mõõdab venivust mugavuse mõistes paremini kui tõmbevenivust. Tõmbevenivust on peaaegu alati seostatud katki rebimisega, kuid venivust mugavuse mõistes */comfort elongation/* seostatakse tavaliselt venivuse mõistega. Ka õmblustoodete valmistamisel mõjuvad materjalidele reeglina mitte eriti suured koormused, kuid materjalid siiski deformeeruvad nende mõjul, muutes oma mõõtmeid ja vormi. Erinevate mõistete puhul tuleb veenduda, millist venivust silmas peetakse ja kirjeldatakse.

Esialgu venib kangas mõjuva jõu suunas asetsevate lõngade sirgestumise ja seejärel pikenemise tagajärjel. Kanga pikenemine on otseses sõltuvuses lõngade loogete tihedusest ja suuruselt. Loogete tihedus omakorda oleneb riide sidusest ja tihedusest; loogete suurus aga lõngade jämedusest, pehmusest, venitamisest viimistlemisel jne. Tiheduse suurenedes suureneb ka riide pikenemine. Kuna koelõngad on lõimelõngadest loogelisemad, on ka riide pikenemine koelõngade suunas suurem kui lõimelõngade suunas. Koormuse suurenedes algab riide pikenemine lõngade pikenemise tagajärjel. Sel juhul sõltub riide pikenemine juba lõngade ehitusest – keerdumusest, kiudude säbarusest, orientatsioonist ja venivusest.

Kui raskuse mõjul kangas pikeneb ja kohe pärast koormusest vabastamist läheb tagasi oma esialgsesse asendisse, siis seda nimetatakse **vetruvaks pikenemiseks**. Pikenemine on **elastne**, kui kangas pärast koormusest vabastamist taastab oma asendi teatud aja möödudes. Pikenemise jäävat osa ehk koormuse mõjul kanga välja venimist nimetatakse **plastseks** pikenemiseks. Mida suurem on vetruva tagasitõmbumise osa kanga kogupikenemisest, seda kvaliteetsem on riie. Selline riie kortsus vähem, hoiab paremini tootele antud kuju ja on suurema kulumiskindlusega.

Erinevate kangaste venitamisel ühesuguse jõu mõjul võib nende pikenemine olla erinev ning erinev on ka vetruva, elastse ja plastilise pikenemise osa kogupikenemisest. Väikeste koormuste mõjul kujuneb peamiselt vetruv pikenemine, suurte koormuste mõjul plastiline pikenemine. Kandmisel kanga vetruvus väheneb, seetõttu kaotavadki rõivad aja jooksul oma kuju ja kulumine muutub intensiivsemaks.

Venivus mugavuse aspektis on väljendatud protsendina, mis mõõdab materjali venivuse määra esialgse pikkuse suhtes. Materjalile rakendatud jõud põhjustab materjali deformeerumist. Materjali tüüp, struktuur ja jõu hulk määravad deformatsiooni ulatuse ja tüübi. Kui materjali mõjutatakse jõuga, siis märgatavad materjali muutused on paralleelsed jõu suunaga, kuid muutused teises suunas võivad samuti tekkida.

Enamik teste, mis mõõdavad venivust, keskenduvad elastsele kangale või materjalile, mis on tehtud elastsetest lõngadest. Elastne kangas */elastic fabric/* on tehtud elastomeersest materjalist või elastomeerse ja teiste materjalide segust, nagu näiteks nailon/spandex, mida kasutatakse ujumisriiete valmistamiseks. Venivate kangaste */stretch yarn fabric/* valmistamisel on kasutatud vähemalt mingi osa lõngasid, mis on suure elastsusega ning hea vetruvusega.

„Stretch“ on teine termin, mida kasutatakse rohkem kui ühes tähenduses. Mõnikord mõned materjalid suurenevad või venivad puhastustoimingu jooksul. „Stretch“ mõistet kasutatakse enamasti, et kirjeldada materjali mugavusvenivust. Mõistet „stretch“ hoolduses seostatakse materjali suuruse kasvamisega mõnede puhastustoimingute toimel. Mõistet „stretch“ mugavuses seostatakse materjali suurenemisega ühes suunas, kui materjalile rakendatakse mingit jõudu. See ühe mõõdu suurenemine tavaliselt kaasneb teise mõõdu vähenemisega. Näiteks, kui materjal on muutunud laiemaks, siis see ilmselt samamoodi võib muutuda lühemaks. „Stretch“ mõistet mugavuse tähenduses */comfort stretch/* seostatakse materjali mõõdu vähesel suurenemisega, mis on põhjustatud liikumisest. Kuna ühe mõõdu suurenemine on suhteliselt väike, siis kandja ei pruugi tähele panna teises suunas mõõdu vähenemist, mis samuti samal ajal juhtub. „Stretch“ ja venivust peetakse üsna tihti sünonüümideks, eriti tarbijate poolt, kuigi spetsialistidele kirjeldavad need kaks mõistet materjalide erinevaid omadusi.

Stretch-kangad saadakse, kui tavalisele kootud kangale lisatakse väike hulk elastomeerseid kiude või filamente. *Stretch*-kangaid on võimalik saada ka ilma elastomeere lisamata, siis sõltub venivus kanga ehitusest või lõnga valikust. On kahte tüüpi *stretch*-kangaid: *comfort stretch* (5-30%) ja *power-stretch* (30-50%). *Comfort-stretch* kangastest disainitakse madala koormusastmega tooteid, *power-stretch* kangastest raskema koormusastmega tooteid.

Nii elastik- kui *stretch*-kangastel on eeldatav nõue olla hea elastsusega st. nad peaksid koheselt taastama endise vormi peale raskusjõu eemaldamist, mis põhjustab deformatsiooni.

Elastsete ja *stretch*-kangaste katsetamisel pööratakse tähelepanu kolmele näitajale:

- venimine raskuse all – selle all mõistetakse kanga venimispikkust oma esialgses olekust, kui seda mõjutada teatud hulga koormusega.
- venimisjõud – määratleb kui suurt jõudu on vaja kanga venitamiseks teatud distantstil.
- kanga endise vormi saavutamine peale raskusjõust vabanemist.

Nendest olulisem faktor on viimane ehk siis kanga endise vormi saavutamine. Selle järgi saab määrata kas kangas on elastne või mitte.

Erinevad organisatsioonid on välja mõelnud mitmesuguseid katseid, mis on mõeldud kanga venivuse mõõtmiseks. Meetoditelt need sarnanevad üksteisega, kuid erinevad mõne olulise detaili poolest nagu näiteks kui suurt raskust katsel rakendatakse, kui mitu venitamistsüklit läbitakse enne kui võetakse mõõtmistulemused, kui kaua hoitakse kangast venituses raskusjõu all ja kui kaua võtab aega kanga esialgse vormi saavutamine. Ühed meetodid keskenduvad elastsetele kangastele, teised venivate lõngadega kangastele; kolmandad aga keskenduvad trikotaažkangastele. Kuigi standardeid, mis mõõdavad elastsust mugavuse aspektist või tavalise kootud kanga venivust, pole tegelikult olemas, siis mõned firmad kasutavad mõnda olemasolevat ka sellel eesmärgil. Mitmetel juhtudel võib testmeetod soovitada toote pesemist ja selle omaduste testimist enne ja pärast pesu.

Tänapäeval kasutatakse venivuse testimiseks põhiliselt kahte meetodit:

1. Kanga kiire venitamine määratud parameetri vajaliku suuruseni. Tõmbekiirus võib olla väga suur (sekundikümnenäit kuni mõni sekund), määratud parameeter

säilitatakse pikka aega, seejärel testkangas vabastatakse kiiresti koormusest, lastakse seista ja mõõdetakse soovitud parameetrid.

2. Aeglane venituse kuni valitud parameetrini mõne kuni mõnekümne sekundi jooksul, aeglane vabastamine, puhkus või ilma puhkuseteta.

Trikotaažkanga venivuse testimiseks kasutatakse staatilise pingetrit. Selles protseduuris staatiline tähendab seda, et kangast hoitakse statsionaarselt kui tema külge on kinnitatud raskus. Selle meetodi abil mõõdetakse materjali venivust väikse jõu mõjul */low-power stretch/*, mis kirjeldab hea elastsuse ja vetruvusega materjali väikse jõu või madala koormuse mõjul. Kanga elastsus */fabric stretch/*, mis on tavaliselt väljendatud protsendina, tähendab kanganäidise pikkuse suurenemist jõu mõjul ettenähtud tingimustes.

Kanga pikenemist */fabric growth/* väljendatakse samuti protsentides, see on vahe esialgse pikkuse ja pikkuse vahel kohe pärast raskuse eemaldamist ettenähtud aja jooksul. See testmeetod sisaldab samuti kahte protseduuri. Kanga elastsuse puhul on iga kanganäidis õmmeldud kokku toruks ja märgistatud teatud kindlal kaugusel. Kanga hoidjale on paigaldatud kindla suurusega raskus. Mõõdetakse venitatud kanganäidise pikkus spetsiaalse joonlaua abil, kuhu on märgitud protsendid, seega ei ole tarvis eraldi arvestamist. Kui spetsiaalne joonlaud puudub, siis kasutatakse kanga elastsuse arvutamiseks järgmist valemit:

$$\text{Kanga elastsus, \%} = 100 ((C-A) / A)$$

kus, A - vahemaa märkide vahel enne venitamist

C - vahemaa märkide vahel venituse ajal.

Kanga pikenemise määramisel kasutatakse sarnast kanganäidist ja protseduuri. Kanganäidist venitatakse kindla suurusega protsendi võrra, hoitakse venituse all ettenähtud aeg ja lastakse taastuda oma esialgsesse asendisse pärast jõust vabastamist. Pärast taastumist mõõdetakse kindlaksmääratud aja pärast näidise pikkus ja kanga pikenemine arvutatakse järgmise valemiga:

$$\text{Kanga pikenemine, \%} = 100 ((B-A) / A)$$

kus, A - vahemaa märkide vahel enne venitamist

B - vahemaa märkide vahel pärast koormusest vabastamist ja kanga pikkuse taastumist.

Kootud kangaste puhul on fookus hea elastsuse ja vetruvusomadustega kangastel, kui rakendatakse väikest koormust. Testmeetod lubab samuti määratleda kohest kanga pikenemist ja kanga pikenemist pärast venitamist. Et määrata kanga pikenemist pärast venitamist, järgitakse sama protseduuri nagu kootud kanga pikenemise puhul, väljaarvatud see, et taastumise pikkus mõõdetakse pärast eelnevalt paika pandud aja jooksul.



Seade venivuse ja elastsuse testimiseks nii kootud kui trikotaažkangastel