

Pillingu testimine

Tekstiilmaterjalide hõõrdumise algstaadiumis, kui pole veel esinenud suurt kiudude kadu, tekib nähtus, mida nimetatakse pillinguks – materjali pind muutub topiliseks.

Pillingukindlus (*pillling resistant*) mõõdab kanga pinna topiliseks muutumist. Topid tekivad hõõrdumise tulemusel, kui kiudude otsad või kiudude katkenud otsad on kanga pinnalt lahti, aga takerduvad siiski kiudude külge, mis on materjalis kinni. Pilling on kõige levinum kedratud lõngadest kangaste puhul, kuid mõned filamentkiududest kangad, mida on sageli kantud, võivad ka topiliseks muutuda. Topid tekivad tavaliselt siis, kui hea paindetugevusega kiud on omavahel segatud halva paindetugevusega kiududega nagu näiteks polüestri ja puuvillasegused materjalid. Kuna pilling on seotud hõõrdekindlusega, siis ka pillingu testimiseks on soovitatav võtta kanga näidised nii, et need oleks võetud kanga erinevatest osadest. Kangaproovidd konditsioonitakse enne testimist.

Pilling esineb, kui kiu otsad jäävad kanga pinnale, muutuvad marrastunuks, katkevad ja põimuvad teiste kiududega. Lõpuks topid murduvad või kukuvad maha kanga pinnalt. Õnnetuseks, kui üks topp murdub, siis samal ajal moodustuvad uued, seega kanga välimus ei parane kandmisel. Pillingukindluse mõõtmine on teistsuguse tähendusega, kui kanga hõõrdekindluse mõõtmine. Toppe, mis on moodustunud kangast endast, nimetatakse regulaarseteks toppideks */regular pills/* ja on palju vähem nähtavad, kui topid, mis on moodustunud teisest kangast või kiududest. Selliseid teisi toppe nimetatakse üdnimetusega kiutopid */lint pills/*.

Pillingu testimisel rakendatakse tingimusi, mis annaksid tulemuseks informatsiooni pillingust või mõnest teisest sarnasest kanga pinna muutusest. **Pillingu soodumust** */pillling propensity/* saab kirjeldada lihtsalt tekkivate toppidega. Sageli testitakse kangast uuena ja hiljem pärast puhastamist uuesti. Viimistlus uue kanga pinnal püüab hoida kiudusid lõnga sees ja vähendada toppide teket. Uue kanga testimine võib anda valesid mõõtmistulemusi toote kasutusotstarbe jaoks. Puhastamine eemaldab viimistluse mõju ja selle tulemusel tulevad esile kiu otsad kanga pinnal, seega tuleb pillingu soodumus rohkem esile kangaste puhul, mida on vähemalt üks kord puhastatud. Seega testimine pärast puhastust annab õigemaid tulemusi toote kasutuse hindamiseks.

Lisaks toppide tekkele võib hõõrdumise tulemusel tekkida veel vastuvõetamatuid muutusi nagu näiteks tuhmumine ja ebemed kanga pinnal. Testmeetodid uurivad selliseid seotud kanga pinna muutusi samuti.

Materjali pillingukindluse testimiseks on välja töötatud üle kahekümne erineva katsemeetodi. Pillingukindluse määramine toimub üldjoontes kahes etapis: pillide tekitamine laboratoorse katseseadmega ja pillingu hindamine. Toppide tekkimist või sarnaseid muutuseid kangas testitakse tavaliselt laboratooriumis kasutades seadmeid, mis jäljendavad kandmist ja kulumist. Kulutamise meetodil on suur mõju kanga väljanägemisel topiliseks muutumisel. Erinevate seadmete puhul võib saada erinevaid tulemusi. Seega tuleks masina valikul arvesse võtta kanga omadusi ja lõpliku kasutamise keskkonda. Kanga näidis kinnitatakse seadmesse ja kulumist simuleeritakse erinevate materjalidega.

Kui kangas läbib valitud kulutamise protsessi, siis antakse **subjektiivne** või **objektiivne hinnang** kanga topilisuse kohta. Subjektiivsel hindamisel võrreldakse katsetatud näidiseid visuaalselt antud standardiga, mis võib olla kanganäidis või fotod kangast, mis näitavad topilisuse astet. Topilisust hinnatakse meelevaldse skaala pealt 1 (väga topiline) kuni 5 (muutusi ei ole). Tulemuste objektiivsuse testimiseks on viidud läbi märkimisväärselt uurimustöid. Sellise töö jaoks kasutatakse enamasti digitaalseid tehnoloogiaid nagu näiteks digitaalse pildi analüüs või laser skanneerimise meetod.

Mõningate protseduuride korral kasutatakse toppide moodustamise soodustamiseks teist materjali, siis on pillingut rohkem näha, kui regulaarsete toppide puhul. Pillingu kirjeldus esitatakse kui miinimum.

Martindale test (*Martindale Pressure Test*)



Martindale tester

Kui kasutada Martindale testrit, ASTM D 4970, *Pilling Resistant and Other Related Surface Changes of Textile Fabrics (Martindale Pressure Tester Method)*, on hõõrdumise tähtsus samal kohal nagu hõõrdekindluse testimisel. Kasutatakse sama seadet – sileda peal kulutamine, kuigi pillingukindluse puhul hõõrutakse kanga näidist teise sama kanga vastu. Masin paneb näidised liikuma hõõruva liigutusega sirges joones mis laieneb ellipsiks ja

vaikselt muutub sirgeks jooneks vastastikuses suunas. Sellist hõõrdumise mustrit rakendatakse kuni riide kiud on katki või värvi varjund muutub.

Protseduuri piirangud kihtide kõrguse ja kanga paksuse osas kehtivad nii nagu ka hõõrdekindluse testi puhul.

ICI pilling box tester

Seade kujutab endast kuupi, mille siseseinad on vooderdatud korkplaadiga. Näidised õmmeldakse toruks ja pannakse plastikust toru ümber ning torud omakorda kuupi, kus neid trummeldatakse kindla aja vältel või kokkulepitud trumli pöörete arvuni. Proovid eemaldatakse kastist, harutatakse õmblus lahti ja teostatakse pillingu hindamine.



Kahepealine pilling-box testimisseade



Neljapealine pilling-box seade

Trummel-pillingtester (Random Tumble Pilling Tester)



Trummel-pillingtester

Ameerika standard, ASTM D 3512, *Pilling Resistant and Other Related Surface Changes of Textile Fabrics (Random Tumble Pilling Tester Method)* kirjeldab testeri kasutust, mis on sarnane aktseleraatoriga, kus rootor raputab kangast korkmaterjaliga vooderdatud silindris. Pillingukindluse puhul rootor pöörleb aeglasemalt ja sisepind on pehmem, võrreldes sellega, mida kasutatakse aktseleraatori puhul. Näidis paigutatakse silindrilisse kambrisse ning tsentrifuugitakse kambri sees, mille sisemus on kaetud kergelt karedate materjalidega, mis hõõruvad vastu näidist, mille tulemusena tekivad lahtised kiudude otsad.

Väike kogus kiude (*lint fibre*) lisatakse igasse silindrisse näidiskangatüki juurde, et soodustada kiupillingu (*lint pills*) teket. Hindamiseks kasutatakse sama fotograafilist skaalat, mida pillingukindluse testimise puhul.

Harjas-tester (*Brush Tester*)

ASTM D 3511, *Pilling Resistant and Other Related Surface Changes of Textile Fabrics (Brush Pilling Tester Method)* meetodi järgi kasutatakse harjas-testerit kahe pöörleva platvormiga. Ühel platvormil on tasapindne nailon hari paigutatud nii, et see harjab vastu kanganaidist, mis on asetatud teisele platvormile. Pärast mõneminutilist harjamist, hari eemaldatakse ja näidised asetatakse nii, et näidised hõõrduvad üksteise vastu tekitades kanga pinnal toppe. Pillingut hinnatakse visuaalse vaatluse teel.

Vaata seadet: http://textile-test-equipment.com/Myadmin/product/1355133156_Brushing-Fuzzing-and-Pilling-Tester.jpg

Snagging (Rebendumine)

Snagging on eritüüpi kulumine hõõrdumisel. Hõõrdumisel osa kanga struktuurist puutub kokku abrasiivmaterjaliga, mis põhjustab mõne kaasneva muutuse kanga välimuses, kanga struktuuris või lõnga struktuuris. Selline hõõrdumine esineb kõige rohkem kohevate, jämedate lõngadega või väikese tihedusega kangaste puhul. Hõõrdekindlus on ära tuntav kui kangas on deformeerunud hõõrdumise jooksul või osa lõngadest on rebenenud. Neid kujumuutusi */distortion/* määratletakse, kui visuaalseid defekte kanga tekstuuris. Väljaulatuv osa */protrusion/* kirjeldab nähtavat gruppi kiududest, lõngaosadest või lõnga, mis ulatub üle tavalise kanga pinna. Rebend */snag/* on lõngaosad või lõng, mis on välja tõmmatud normaalsest kanga pinnast. Väljaulatuv osa erineb rebendist, aga tekitab siiski probleeme toote visuaalse hindamise tingimustes. Rebend tekib, kui kanga pinda tõmmatakse, kitkutakse, kraabitakse ühest kohast või osaliselt, tekitades kanga pinnale defekte.

Vaata seadet:

http://image.ec21.com/image/txrs/OF0009154130_1/Sell_Fabric_snagging_tester.jpg

Rebendi testimist on soovitatav teha nii enne kui ka pärast puhastust. Rebendid jagatakse klassidesse 1) väljaulatuvad ja deformeerumata 2) deformeerunud ja väljaulatumatud 3) väljaulatuvad ja deformeerunud. Välimuses võivad lisanduda ka teised muutused, nagu näiteks värvi kontrastsus trükitud ja värvitud lõngadega kangastel.

Hinnang põhineb fotograafiliste standardite ja näidiste võrdlusel. Teine võimalus on teostada visuaalne hindamine, kus punkte annavad kõik kolme tüüpi rebendid, mis summeeritakse ja selle põhjal antakse hinnang. Mõlema hindamise korral kasutatakse 5 punkti skaalat, kus 5 tähistab muutumatust ja 1 väga suurt muutust.

Bean bag snag test (Sendikoti test)

ASTM D 5362, *Snagging Resistant of Fabrics (Bean Bag Snag Test Method)* kasutatakse, et hinnata kootud ja trikotaažkangaste hõõrdumist. See pole soovitatav võrguliste, narmaliste või mittekootud kangastele või rasketele või jäikadele kangastale, mida ei saa väikeseks kokku suruda nende tiheduse ja paksuse tõttu. *Bean Bag Snag Test*-i puhul kasutatakse väikest sendi kotti, mis on kaetud testkangaga. Sendikott asetatakse pöörlevasse trumlisse, kuhu on kinnitatud nõelad, mis rebestavad pöörlevat kangaga kaetud sendikotti. Hinnang põhineb fotograafiliste skaalade võrdlemisel või visuaalsel hindamisel punkti süsteemis.

Vaata seadet: http://www.tx.ncsu.edu/labs/images/equipment/15_equipment.jpg

Mace test (Oga-test)

ASTM D 3939, *Snagging Resistant of Fabrics (Mace Test Method)* kasutatakse erinevate kangaste jaoks, mis on valmistatud erinevatest lõnga tüüpidest, kaasaarvatud siledatest ja tekstureeritud filamentidest ja kedratud lõngadest. Samasugune kitsendus kangaste kohta, mida rakendatakse *bean bag test*-i puhul, kehtib ka *mace test*-i jaoks mittesobilike kangaste kohta. *Mace test*-i korral keeratakse kangas torusse ümber silindri ja asetatakse *mace* testerisse. Ogaline pall pöörkab ebaregulaarselt kanga vastu, samal ajal kui toru keerleb. Hinnang antakse fotograafiliste skaaladega või kanga standardiga võrreldes.

Vaata seadet: <http://www.manufacturingsolutionscenter.org/images/mace.jpg>