

ITMA 2015 – Novosti na področju strojne opreme za plemenitenje tekstilij

ITMA 2015 – Novelties in the Field of Textile Finishing Machinery

Strokovni članek/Professional Article

Prispelo/Received 02-2016 • Sprejeto/Accepted 02-2016

Izvleček

V prispevku so predstavljene najpomembnejše novosti na področju strojne opreme za plemenitenje tekstilij, prikazane na sejmu ITMA 2015. Opisane so tehnične izboljšave v tehnologiji kompresijskega krčenja in urejanja površine blaga, kot tudi novosti na področju fiksiranja volnenih in polvolnenih ploskih tekstilij ter novosti s področja sušenja tkanin in pletiv. Poudarek je namenjen tudi tehnološkim inovacijam strojne opreme za kemijsko plemenitenje tekstilij.

Ključne besede: ITMA 2015, plemenitenje, mehanska apretura, kemijska apretura, novosti

Abstract

The article presents the most important novelties in the field of textile finishing machinery shown at ITMA 2015. Technical improvements in the compression shrinkage technology and in the quality of a fabric aspect, as well as the novelties in the field of anti-shrinking treatment of woollen and half-woollen flat textiles and in the field of textile drying are described. Emphasis was laid also on technological innovations of the machinery for chemical treatment.

Keywords: ITMA 2015, finishing, mechanical finish, chemical finish, novelties

1 Uvod

Osrednja nit sejma ITMA 2015 je bil trajnostni razvoj oziroma okolju prijazne inovacije, ki omogočajo učinkovitejšo izrabo virov, zmanjšanje količine odpadnega materiala in recikliranje. Svoje novosti je na več kot 200.000 m² razstavnega prostora predstavilo 1600 razstavljalcev iz 46 držav [1]. Med njimi so se na področju tekstilnega plemenjenja predstavili 303 izdelovalci strojne opreme za mehansko in kemijsko apreturo. Prikazane novosti so usmerjene k izdelavi produktivnejših, ekonomično varčnejših in ekološko prijaznejših tehnoloških procesov tekstilnega plemenjenja. Na področju mehanske apreture so izdelovalci prikazali novo strojno opremo, ki omogoča izvedbo različnih tehnologij, kot tudi njihovih kombinacij, pri čemer se le-te izvedejo v eni fazi, kar

omogoča hitrejšo proizvodnjo ob hkratni manjši porabi energije. Omogoča tudi doseganje večje ekonomičnosti procesa ob zmanjšanju števila operaterjev in s tem nižjih stroških dela. Prikazane so bile tudi tehnične izboljšave že obstoječih strojev, ki vključujejo manjšo porabo energije, višjo hitrost obdelave, lažje vzdrževanje in večjo ergonomijo dela. Na področju kemijske apreture je bil poseben poudarek namenjen izboljšavam tehnologij za manjše nanose apreturnih sredstev, kar zagotavlja hitrejšo naknadno sušenje in posledično manjšo porabo energije. Manjši nanosi apreturnih sredstev pa seveda bistveno pripomorejo tudi k manjši porabi kemikalij in s tem razbremenitvi industrijskih odpadnih voda. Ob vseh prikazanih novostih strojne opreme tako na področju mehanske kot tudi kemijske apreture je bil poudarek namenjen tudi izboljšanju kakovosti videza,

voluminoznosti in otipa blaga ter s tem zagotavljanju edinstvenih funkcionalnih lastnosti.

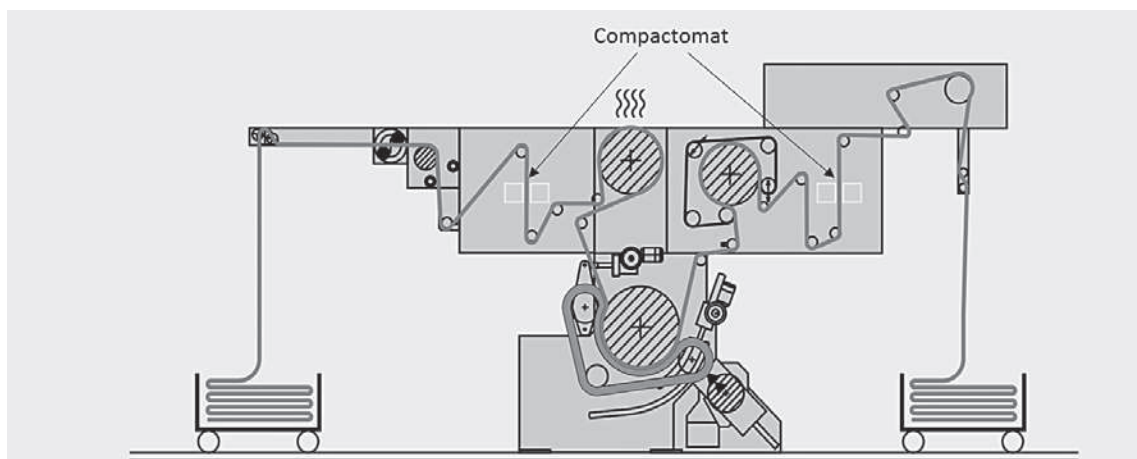
V prispevku so predstavljeni razstavljalci strojne opreme za mehansko in kemijsko plemenitje, ki so bili na sejmu ITMA 2015 najopaznejši. Med njimi tisti z dolgoletnimi izkušnjami, ki so na področju tekstilnega plemenitja že dobro uveljavljeni, kot tudi izdelovalci, ki so na to področje komaj dobro vstopili.

2 Novosti na področju mehanske apreture

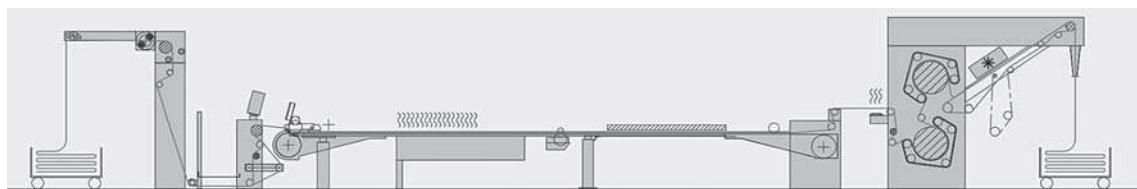
Na področju kompresijskega krčenja sta pomembne novosti predstavila Monforts Textilmaschinen in Santex Rimar Group. Monforts se je pohvalil s strojem Monfortex, zasnovanim za kompresijsko krčenje posebnih tekstilij, npr. denima, ter strojem Compactor za sanforizacijo pletiv. Monfortex vključuje kombinacijo skrčevalne enote iz gumijastega traku in kalandra s polstjo (slika 1). Od prejšnjega modela se razlikuje v povečanem premeru stiskalnega valja skrčevalne enote z gumijastim trakom, kar zagotavlja

večjo stično površino tekstilije z valjem in s tem 20-odstotno povečanje storilnosti stroja. Nova različica stroja vključuje tudi avtomatski nadzor napetosti gumijastega traku, ki se nastavi na podlagi zahtevane vrednosti krčenja v odstotkih. Učinek krčenja se nadzoruje prek sistema Compactomat, ki je opremljen s CCD-kamero in infrardečo bliskavico, s čimer je mogoče sledenje gostote osnovnih in votkovnih niti tkanine pred obdelavo in po njej. Poenostavljeno je tudi vzdrževanje stroja. Monfortex vključuje vgrajen sistem za avtomatsko brušenje gumijastega traku s PLC-vizualizacijo, ki zagotavlja znatno manjšo odstranitev odvečnega materiala v primerjavi z ročnim brušenjem in omogoča do 80 odstotkov prihranka časa v primerjavi z ročnim brušenjem. Avtomatski postopek brušenja je popolnoma voden, saj zajema prikaz vseh faz na zaslonu na dotik. Poleg tega je močno poenostavljena tudi menjava gumijastega traku, kar ugodno vpliva na produktivnost [2].

Stroj Compactor (slika 2) vključuje tehnologijo za kompresijsko krčenje pletiv. Opremljen je z dvema skrčevalnima enotama s kalandrom s polstjo, ki omogočata obojestransko plemenitje pletiv. Tako



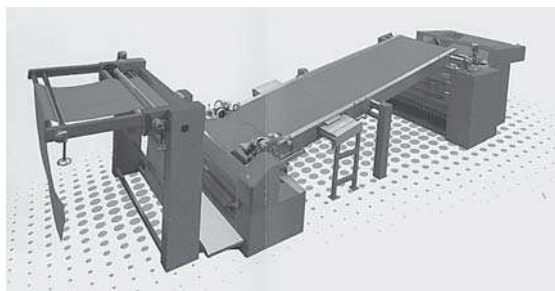
Slika 1: Shematični prikaz stroja za kompresijsko krčenje denima Monfortex (Monforts Textilmaschinen, Nemčija) z vgrajenim elektronskim sistemom Compactomat, postavljenim pred skrčevalno enoto in za njo [2]



Slika 2: Shematični prikaz stroja za kompresijsko krčenje pletiv Compactor (Monforts Textilmaschinen, Nemčija) [2]

kot pri prejšnjem modelu vključuje tudi posodobljena različica Compactor stroja stiskalna valja s premerom 570 mm, ki zagotavlja večjo stično površino z blagom med krčenjem. Novost je nivelirni del z razpenjalno verigo, opremljen s parilno enoto za stabilizacijo širine pletiva [2].

Drugo najnovejšo različico stroja za dimenzijsko stabilizacijo pletiv Santasynpact (slika 3) je predstavil Santex. Zasnovana je na kombinaciji skrčevalne enote z gumijastim trakom in zgoščevalne enote s polstjo. Postavitev delovnih enot stroja Santasynpact je zasnovana tako, da je pletivo na vseh mestih popolnoma podprto, s čimer je odpravljeno nekontrolirano raztezanje in s tem variiranje širine pletiva. Posebni lastnosti naprave Santasynpact sta delovna hitrost do 60 m/min, kar je 2–3-krat več od delovne hitrosti konvencionalne naprave za stabiliziranje volnene ploskovne tekstilije, ter povečanje voluminoznosti, mehkoobe in leska tekstilije kot odraz kombinacije obdelave z gumijastim trakom in trakom iz polsti [3, 4].



Slika 3: Stroj za dimenzijsko krčenje pletiv Santasynpact (Santex Rimar Group) [3]

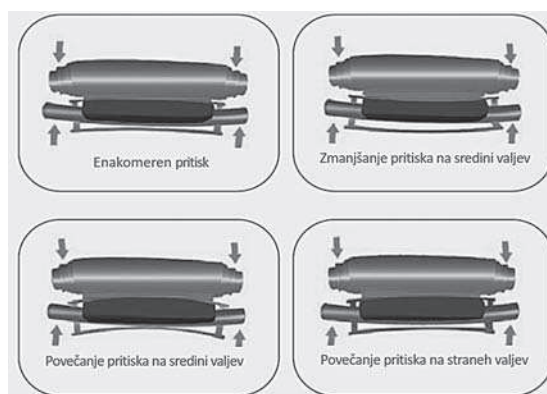
Med izdelovalci kalandrov je na sejmu ITMA največjo pozornost zbudil Richard Hough, ki je predstavil nov elastični valj kalandra Simtex (slika 4). Ta se odlikuje z izjemno toplotno odpornostjo, saj vzdrži temperature do 300 °C, kar je 2–3-krat več od temperature, ki jo prenesejo navadni elastični valji kalandrov. Posebnost valja Simtex je obloga iz visokotehnoloških sintetičnih vlaken, katerih vrsta ostaja neznanka. Nova obloga valja zagotavlja doseganje odličnega leska in mehkoobe tekstilij, kar je posledica trenja zaradi mikrozdrsov med valjem kalandra in tekstilijo in je dodatna prednost nove obloge valja Simtex. Na kalandrih z valji s konvencionalno sintetično oblogo doseganje mikrozdrsov namreč ni mogoče, ker so gladki. Posebna značilnost valja Simtex je tudi njegova izjemna prožnost, ki celo nekoliko

presega prožnost valjev z bombažno prevleko. To omogoča lažje prilagajanje obloge nepravilnostim vodene tkanine in s tem zagotavlja njeno izjemno trajnost [5].



Slika 4: Fotografija kalandra Simtex (Richard Hough, Velika Britanija) [5]

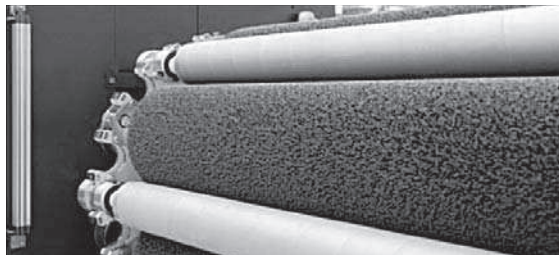
Kitajsko podjetje Broadenwin Machinery je predstavilo S-valjni kalendar s plavajočim valjem z najnovejšo tehnologijo brezstopenjskega uravnavanja pritiska valjev (slika 5). Njegova prednost je samodejno doseganje enakomernega linijskega pritiska valja prek oljnih cilindrov, postavljenih na obeh koncih valja kalandra. Plavajoči valj vključuje tudi posebno prevleko, ki se prilagaja pritisku valja kalandra [6].



Slika 5: Shematični prikaz S-valjnega kalandra s plavajočim valjem z brezstopenjskim uravnavanjem pritiska (Broadenwin Machinery, Kitajska) [6]

Na področju urejanja površine ploskovnih tekstilij je treba omeniti podjetji Xetma in Mario Crosta. Švicarsko-nemška korporacija Xetma je predstavila naslednje proizvodne linije: Soft Touch (smirkanje in krtačenje), Plush Touch (kosmatenje), High Touch (brušenje s krtačami in klasično brušenje s smirkom) Even Touch (striženje), Level Touch (striženje preprog in apretiranje) in Clean Touch

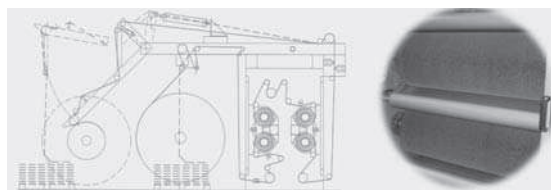
(čiščenje tekstilij). Njihova največja inovacija vključuje kombinacijo krtačnega brušenja in smirkanja, združeni v napravi X-TREME XEB (slika 6). Rezultat obdelave je patentiran svilnat otip cvetnih listov vrtnice z neprimerljivo gostoto izjemno kratkih vlaken, ki enakomerno štrlijo po vsej površini ploskovne tekstilije, pri čemer pa je takšen učinek mogoče doseči tudi na izjemno tankih tkaninah bodisi naravnega bodisi sintetičnega izvora. Sočasna izvedba različnih tehnologij v samo eni operaciji nedvomno vpliva na večjo produktivnost s 25–30 odstotkov večjo proizvodno hitrostjo in pomeni hkrati tudi pomembne prihranke z vidika zmanjšanja števila procesnih prehodov. Osrednji del stroja vključuje cilindri, po obodu katerega je v paru postavljenih šest brusilnih valjev s krtačami in šest klasičnih brusilnih valjev s smirkom. Kombinacija valjev je zasnovana tako, da je na enem stroju mogoča samostojna izvedba treh tehnologij, in sicer kombinacija brušenja s krtačami in klasičnega brušenja s smirkom, samostojno brušenje s krtačami ali brušenje s smirkom, saj fleksibilnost sistema omogoča hitro menjavo valjev v samo uri in pol. Stroj X-TREME XEB omogoča doseganje različnih učinkov brušenja prek načinov vrtenja obeh vrst valjev. Pri tem se lahko brusilni valji s krtačami vrtijo v smeri brušenja, klasični brusilni valji s smirkom pa v nasprotni smeri brušenja in nasprotno, brusilni valji s krtačami se vrtijo v nasprotni smeri brušenja, klasični brusilni valji s smirkom pa v smeri brušenja. Mogoče pa je tudi simultano vrtenje obeh vrst valjev bodisi v smeri brušenja bodisi v nasprotni smeri brušenja [7].



Slika 6: Brusilni valj s krtačami in klasična brusilna valja s smirkom stroja X-TREME XEB (Xetma, Nemčija) [7]

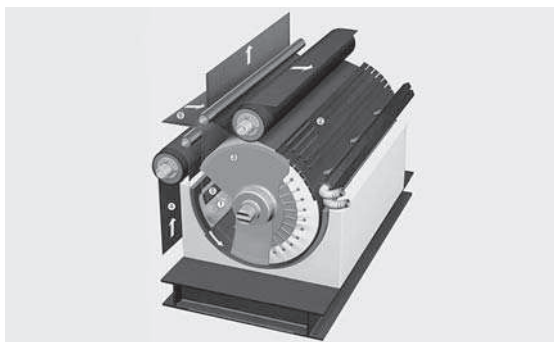
Italijanski Mario Crosta se je na sejmu ITMA predstavil z najnovejšo izvedbo brusilnega stroja Lisa 4, ki je eden njihovih najbolj prodajanih izdelkov. Namenjen je za obdelavo tkanin in pletiv, še zlasti tistih, ki so namenjeni za oblačila za šport in spodnje

perilo. Obdelava površine tekstilij poteka prek štirih brusilnih valjev s krtačami, ki so razporejeni v dve neodvisni enoti s po dvema valjema (slika 7), kar omogoča posamično nastavitve hitrosti in smeri vrtenja brusilnih valjev. Tekstilija je navita na dva cilindra z individualnima pogonoma, s čimer je zagotovljeno lažje doseganje želene napetosti tekstilije med obdelavo. Nova različica Lise 4 se od prejšnjega modela razlikuje v novi tehnični konfiguraciji in izboljšani geometriji delovnih enot stroja za zagotavljanje večje ergonomije dela ter preprostem in natančnejšem elektronskem nastavljanju delovnih parametrov glede na željeni učinek [8].



Slika 7: Shematični prikaz brusilnega stroja Lisa 4 (levo) in fotografija brusilne enote z dvema valjema s krtačami (desno) (Mario Crosta, Italija) [8]

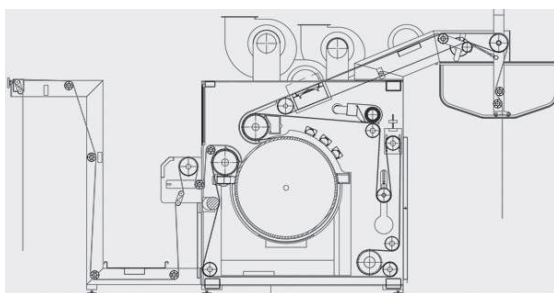
Med predstavljenimi novostmi s področja fiksiranja volnenih in polvolnenih ploskovnih tekstilij sta bila v ospredju Santex Rimar Group in Red Carpet. Santex je predstavil nov stroj za kontinuirno dekatiranje s paro pod tlakom, Decofast. Novo dekatirno napravo odlikujejo inovativne rešitve mehanskih in elektronskih komponent ter možnost različne konfiguracije le-teh, s čimer sta dosežena popoln nadzor in upravljanje napetosti tekstilije med dekatiranjem, kar je izjemno pomembno pri obdelavi raztegljivih tkanin in pletiv. Santexov Decofast deluje pod tlakom do dveh barov in temperaturi do 135 °C, pri čemer se pogoji v neparjevalni, odsesovalni in ohlajevalni enoti uravnavajo ločeno. Kontinuirno dekatiranje se odvija v osrednjem delu naprave (slika 8), kjer je tekstilija neposredno izpostavljena pari pod različno velikim tlakom. To omogoča posebno konstruiran sistem boben–tlačna posoda–zapiralna enota, pri čemer se tlak pare v bobnu in tlačni napravi nastavi ločeno, s čimer se pri obdelavi doseže večja ali manjša vlažnost. Decofast odlikuje tudi možnost shranjevanja in ponovnega priklica različnih nastavitvev delovnih pogojev, kot so npr. tlak pare v bobnu in tlačni posodi, napetost dovajalne polsti in stopnja odsesavanja, kar omogoča doseganje različnih učinkov glede otipa, videza in stabilizacije tekstilije [3, 9].



Slika 8: Dekatirna enota stroja Decofast (Santex Rimar Group) [9]

1 – para pod pritiskom; 2 – enota za vsedavanje zraka – toplotni šok; 3 – ogrevan valj; 4 – propustni trak iz polsti; 5 – enota za vpihovanje pare; 6 – tekstilija

Mlado italijansko podjetje Red Carpet je postavilo v ospredje dekatirni stroj Wool Power (slika 9), ki prav tako kot Syntexov Decofast deluje s paro pod tlakom in ga od konkurence razlikujejo še vgrajen modul »Extra Power«, infrardeče (IR) luči ter B.E.R.S. sistem za obnovitev energije. Modul »Extra Power« omogoča prilagoditev sistema dekatirne naprave, ki je posebej primeren za obdelavo sintetičnih vlaken, pri čemer sta zaradi obdelave tekstilije s paro pod tlakom pri povišani temperaturi dosežena izboljšana otip in videz površine tekstilije po obdelavi. IR-luči omogočajo odstranitev presežka pare iz tekstilije, a hkrati poskrbijo za zadostno vlago med obdelavo in tako zagotavljajo enakomernost obdelave po celotni površini tekstilije. Elektronski sistem motoriziranih valjev B.E.R.S. pa v kombinaciji z naj sodobnejšim konverterjem zagotavlja uporabo energije, ki se proizvede med zaviranjem motorja in bi se drugače sprostila v obliki toplote [10].



Slika 9: Shematični prikaz dekatirnega stroja Wool Power (Red Carpet, Italija) [10]

Spregle dati ne smemo niti novosti na področju sušenja ploskovnih tekstilij. Nemško podjetje Brückner

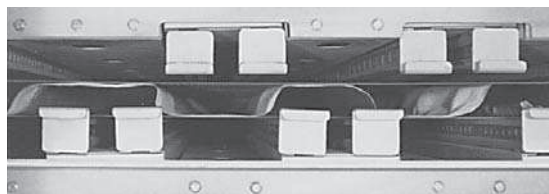
je predstavilo nov koncept razpenjalnega sušilnika Ecoline. Glavni prednosti novega koncepta sta poseben način izmeničnega kroženja zraka v prvi polovici sušilnika z integriranim sistemom za uporabo toplote, kar omogoča prihranek toplotne energije in povečanje proizvodnje. Izboljšana tehnologija kroženja zraka omogoča homogenost zračnega toka in s tem optimalno porazdelitev toplote v celotnem območju sušenja. Novi Ecoline omogoča vgradnjo vseh grelnih sistemov, bodisi na plin, olje ali paro [11].

Turški Elteksmak je predstavil novo generacijo kontinuirnega bobnastega sušilnika Elmego W, ki omogoča sušenje prek segretega zraka. Le-ta se dovaja v sušilno komoro pod tlakom prek nerjavečih šob. Elmego W je primeren za sušenje tkanin in pletiv ali termično obdelavo že suhih tekstilij. Učinek sušenja v bobnu je dosežen z udarjanjem tekstilije v reže (slika 10), pri čemer se moč trka uravnava z jakostjo vpihovanja zraka skozi šobe ter z nastavitvijo razdalje med režami in vpihovalnimi šobami. To zagotavlja povečanje mehko-be in voluminoznosti tekstilij ne glede na njihovo ploščinsko maso [12].



Slika 10: Način sušenja v bobnu sušilnika Elmego W (Elteksmak, Turčija) [12]

Italijansko podjetje Ferraro je prav tako predstavilo kontinuirni bobnasti sušilnik, ki ga tržijo pod imenom Hot Waves. V sušilniku sušenje poteka z vpihovanjem vročega zraka iz šob, ki so postavljene izmenično nad tekstilijo in pod njo. To povzroči sinusoidno valovanje tekstilije med sušenjem (slika 11), kar ustvarja učinek sušenja v bobnu ter zagotavlja izboljšano otip in voluminoznost tekstilije.

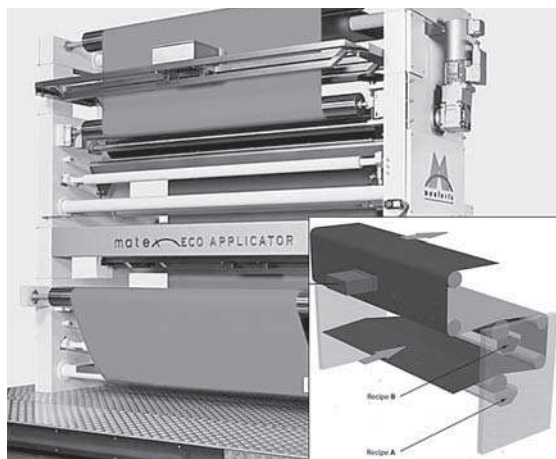


Slika 11: Sinusoidno valovanje blaga med sušenjem v kontinuirnem bobnastem sušilniku Hot Waves (Ferraro, Italija) [13]

V sušilniku se temperaturi zraka zgornjih in spodnjih šob nastavita neodvisno druga od druge, obstaja pa tudi možnost enojnega ali dvojnega prehoda tekstilije skozi sušilno območje [13].

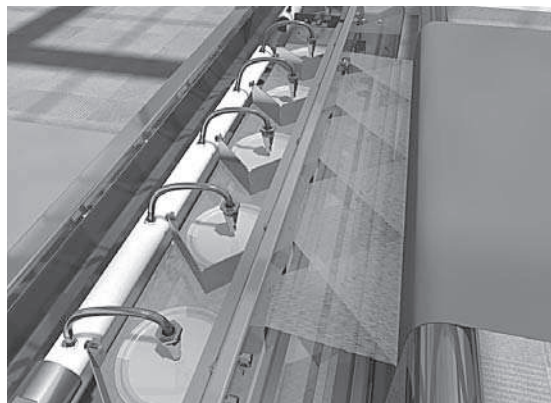
3 Novosti pri strojni opremi za površinske nanose

Matex Eco Applicator, nov izdelek nemškega podjetja Monforts Textilmaschinen, ene vodilnih tovarn za izdelavo strojev za apretiranje tekstilij, je pri doseganju trajnostne tehnologije zbudil veliko pozornosti. Imenovan je bil namreč med tri finaliste za prestižno nagrado ITMA Sustainable Innovation Award 2015 – Industry Excellence Award. Naprava je namenjena mokremu plemenitju tekstilij, natančneje za nanos kemijskih apreturnih sredstev iz raztopin. Matex Eco Applicator (slika 12) omogoča oblikovanje izjemno tankega apreturnega filma na površini tekstilije, saj obdelava ne vključuje konvencionalnega polnega omakanja z impregnirno raztopino ter ožemanja na dvovaljčnem fularju. Nanos poteka prek sistema z valji, ki omogoča bodisi enostranski nanos apreture z zaporednim nanosom dveh različnih apretur bodisi dvostranski nanos, kjer je omogočen nanos enake apreture na obeh straneh substrata ali pa različno plemenitenje lične in hrbtnne strani tekstilije. Glavne ekološke prednosti inovacije so velik prihranek energije pri nadaljnjem sušenju obdelane tekstilije, varčnejša poraba vode in s tem manjša količina odpadne vode po končanem nanosu [14–16].



Slika 12: Matex Eco Applicator za površinski nanos kemijskih apreturnih sredstev iz raztopin (Monforts Textilmaschinen, Nemčija) [15, 16]

Med novostmi za površinske nanose je treba omeniti tudi sistem WEKO-Fluid-Application nemškega izdelovalca Weko, ki je svojo novost predstavil na Techtextilu in smo o njem na kratko pisali že v 3. številki lanskega Tekstilca [17]. Inovacija omogoča brezstičen nanos apreturnih sredstev s sistemom pršenja in s tem minimalni nanos apreture, kar se kaže v do 60-odstotnem prihranku kemikalij in do 70 odstotkov manjši porabi energije pri sušenju v primerjavi s klasičnim postopkom impregniranja. Princip delovanja naprave temelji na natančnem doziranju apreturne kopeli na hitro rotirajoče diske. Pri tem se oblikujejo mikrokapljice, ki zaradi nastavljivih drsnikov enakomerno omočijo celotno površino tekstilije. Količina nanosa apreture je nadzorovana prek nastavljive hitrosti vrtenja diskov. Posebna prednost naprave je tudi preprosta zamenjava različnih raztopin z vgrajenim avtomatim čiščenjem in spiranjem. Zato sistem WEKO omogoča širok spekter njegove uporabe tako pri nanosu različnih funkcionalnih apretur, kemikalij za fiksiranje barvil, kot tudi impregnacijski nanos barvil za učinke niansiranja. Primeren je tudi za nanos osnovnih premazov za usnje in apretur za doseganje visokega sijaja [16, 18].



Slika 13: Sistem WEKO-Fluid-Application za brezstični površinski nanos raztopin (Weko, Nemčija) [18]

4 Sklepi

Izboljšana produktivnost ob manjši porabi energije in združevanje različnih tehnoloških postopkov, kot tudi doseganje minimalnih nanosov različnih kemijskih sredstev in s tem zmanjševanje njihove porabe ob sočasnem ohranjanju podeljenih funkcionalnih lastnosti so glavne novosti na področju

plemenitenja tekstilij, ki so jih na sejmu ITMA 2015 prikazali izdelovalci strojne opreme za plemenitenje ploskovnih tekstilij. Nedvomno so to pomembne tehnične izboljšave, ki ne pomenijo zgolj večje ekonomičnosti proizvodnje, temveč tudi velik korak naprej pri doseganju tehnološko dovršenih procesov ob hkratnem upoštevanju načel trajnostnega razvoja in zmanjševanju negativnih vplivov na okolje. Glede na to so tehnične novosti, ki so predstavljene v prispevku, dobra spodbuda za nadaljnji razvoj tekstilne strojne opreme in so zagotovo dobra podlaga za sejem ITMA 2019 v Barceloni.

Viri

1. ITMA 2015 show update [dostopno na daljavo], [citirano 20. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.itma.com/exhibitors/downloads>>.
2. Monfortex, Toptex, Compactor. Shrinking technology [dostopno na daljavo], [citirano 16. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://mareintex.com.ar/wp-content/uploads/monforts/Monfortex-Toptex-Compactor.pdf>>.
3. BAQAI, Amina. Santex AG manufactures complete finishing line for knits [dostopno na daljavo], [citirano 8. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.ptj.com.pk/Web-2014/03-2014/March-2014-PDF/Swiss-Review-Santex-AG.pdf>>.
4. Economical knit finishing. *ITMA Daily News*, 2015 (1).
5. High heat resistant calender roll launched. *ITMA Daily News*, 2015 (3).
6. Energy-efficient finishing touches. *ITMA Daily News*, 2015 (4).
7. Xetma Vollenweider: Fell the soft touch emerizing and brush-sueding with Xetma Vollenweider [dostopno na daljavo], [citirano 16. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <http://xetma.com/cms/upload/download/SoftTouch_2011_DE.pdf>.
8. Sueding brushing machines – Lisa 4 Knit [dostopno na daljavo], [citirano 8. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <http://www.mariocrosta.com/new/en/spazzolatrici_lisa4.htm>.
9. The continuous decatizing process under pressure – Decofast [dostopno na daljavo], [citirano 16. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://mareintex.com.ar/wp-content/uploads/sperottorimar/DECOFAST.pdf>>.
10. Wool Power – continuous decatizer with steam under pressure [dostopno na daljavo], [citirano 9. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.redcarpetsrl.it/en/continuous-decatizers-with-steam-under-pressure/wool-power/>>.
11. Energy saving finishing techniques. *ITMA Daily News*, št. 1, 12.11.2015.
12. Elmego-W continuous tumbler drier [dostopno na daljavo], [citirano 17. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.elteksmak.com.tr/index.php/en/products/elmego-w-kontini-tumbler>>.
13. Ferraro machines add value to the fabrics [dostopno na daljavo], [citirano 17. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.ptj.com.pk/Web-2014/10-2014/PDF-October-2014/Finishing-Ferraro.pdf>>.
14. Matex Eco Applicator: less moisture, faster drying [dostopno na daljavo], [citirano 17. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <http://www.machines-for-textiles.com/documents/7634257/8277431/monforts_eco_applicator_template_en_0.pdf/8652d0d8-9519-4511-bcc8-9c97c236feb9>.
15. Matex Eco Applicator [dostopno na daljavo], [citirano 15. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.productpilot.com/en/exhibitor/a-monforts-textilmaschinen-gmbh-co-kg/product/matex-eco-applicator/>>.
16. Denim finishing in perfection [dostopno na daljavo], [citirano 15. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.pleva.org/module/uploads/No.%206%20DENIM%20Finishing%20in%20Perfection.pdf>>.
17. TOMŠIČ, Brigita. Techtextil 2015 – novosti na področju kemijskega plemenitenja. *Tekstilec*, 2015, 58(3), 241–256.
18. Weko-Fluid-Application-System (WFA) [dostopno na daljavo], [citirano 15. 2. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://techtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/besucher/ausstellersuche/productdetails.html>>.