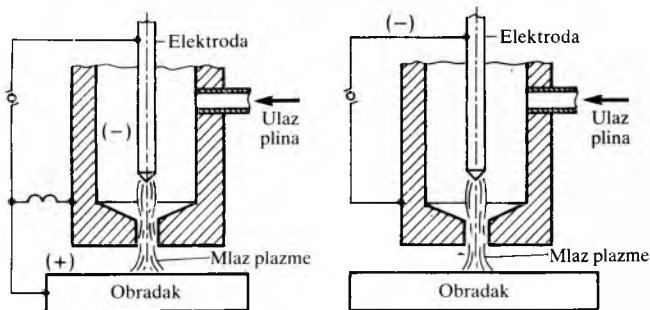


Obradba elektronskim mlazom postupak je za skidanje malih količina materijala, a elektronski mlaz može poslužiti i za zavarivanje. Mlaz elektrona iz katodne cijevi usmjerava se pomoću magnetnog polja na obradak uz eventualno povećanje koncentracije energije pomoću magnetnih leća. Elektronski mlaz može imati veliku gustoću energije i do nekoliko GW/cm^2 , pa temperatura na mjestu obradbe iznosi $4000\text{--}6000\text{ K}$. Taj je postupak pogodan za izradbu provrta promjera od nekoliko mikrometara.

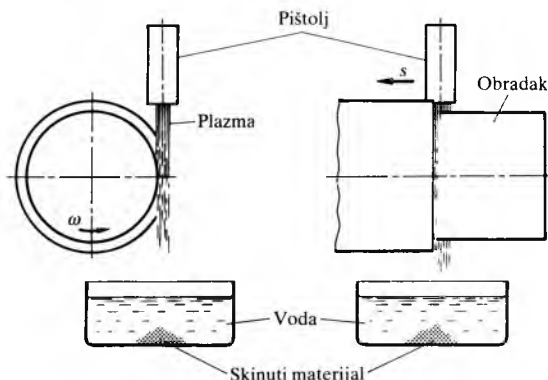
Obradba metala laserom zapravo je postupak za skidanje metala pomoću topline, a lasersko zračenje može se upotrijebiti i za zavarivanje. Taj je postupak posebno pogodan za izradbu provrta vrlo malog promjera (sl. 89). Primjena obradbe laserom ograničena je snagom laserskog zračenja. Materijal s velikom toplinskom vodljivošću (npr. bakar) nije pogodan za obradbu laserom. Prednost je toga postupka da obradak ne mora biti u neutralnoj atmosferi ili u vakuumu. Na sl. 90 vidi se obradak izrađen laserom. Primjena lasera za obradbu metala tek je na početku razvoja.

Obradba metala plazmom postupak je za skidanje metala toplinom (v. *Plazma*, TE 10, str. 352). Prijenosni mlaz plazme (sl. 91) pogodan je za skidanje metala, dok se neprijenosni mlaz plazme (sl. 92) mogu prenositi manje količine topline na obradak. Ako se na tokarskom stroju tokarski nož zamijeni mlazom plazme, tj. pištoljem za stvaranje plazme (sl. 93), moguća je gruba obradba valjkastih obradaka. Manja hrapavost obrađene površine može se postići kombiniranom obradbom metala plazmom i skidanjem strugotine s ugrijanog obratka. Za sada se obrađuju plazmom metali slabije obradljivosti. Osim toga, plazmom se režu limovi uspješnije nego autogenim rezanjem. Plazmom se mogu rezati deblji limovi uz veću brzinu rezanja i uz manju hrapavost obrađene površine.



Sl. 91. Prijenosni mlaz plazme

Sl. 92. Neprijenosni mlaz plazme



Sl. 93. Obradba metala plazmom

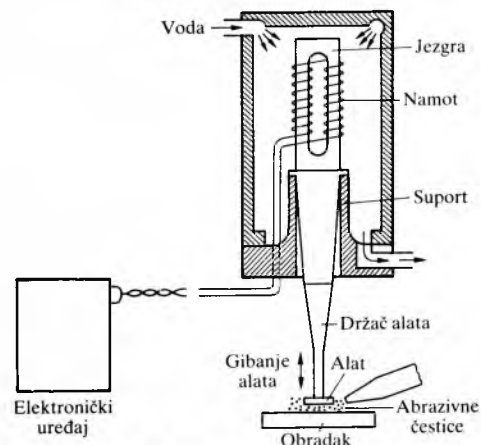
Skidanje strugotine s ugrijanog obratka postupak je kojim se strugotina skida kad su vanjski sloj obratka ili cijeli obradak zagrijani na temperaturu od $950\text{--}1200\text{ K}$, pa i više, što ovisi o materijalima obratka i alata. Zagrijani materijal ima manju tvrdoću i žilavost, pa je potrebna i manja sila rezanja, i to za $\sim 50\%$ nego pri obradbi nezagrijanog obratka. Obradbom zagrijanog obratka, osim toga, povećava se

volumen skinute strugotine u jedinici vremena, smanjuju se troškovi obradbe, vibracije se pojavljuju tek pri većim brzinama, smanjuje se hrapavost obrađene površine i povećava se postojanost alata. Tako se, npr., postojanost alata s pločicom od rezne keramike za tokarenje čelika za ukovnje (tvrdoća 60 HRC) povećava čak za ~ 60 puta, a za tokarenje nerđajućeg čelika za ~ 7 puta s obzirom na tokarenje nezagrijanih obradaka.

Zagrijavanje plazmom i induksijsko zagrijavanje najpogodniji su postupci za zagrijavanje obradaka.

Skidanje strugotine s ugrijanog obratka pogodno je i ekonomično za obradbu materijala srednje tvrdoće i srednje obradljivosti.

Ultrazvučna obradba postupak je za bušenje provrta i dubljenje udubina tvrdih materijala pomoću brusnih zrnaca. Njih ubrzava alat zatitran ultrazvukom i oni s velikom brzinom udaraju na obradak i tako skidaju čestice obratka (sl. 94). Oblik presjeka alata odgovara obliku provrta ili udubine. Vibracije alata iznose $15\text{--}30\text{ kHz}$. Omjer skinutog materijala obratka i trošenje alata iznosi 10:1, što se smatra zadovoljavajućom postojanošću alata. Ultrazvučna obradba upotrebljava se samo za materijale tvrdoće veće od 64 HRC i za oblike provrta i udubina koji se ne mogu izraditi brušenjem. Prednost je ultrazvučne obradbe s obzirom na elektroerozijsku i elektrokemijsku obradbu da se ultrazvučno mogu obrađivati i nemetali.



Sl. 94. Ultrazvučna obradba

Ultrazvučnim postupkom izrađuju se matrice za provlačenje i za ekstruziju, a primjenjuje se i za rezanje poluvodiča i za izradbu gravura na staklu i keramici.

LIT.: M. Kronenberg, Grundzüge der Zerspanungslehre, I-III Band. Springer-Verlag, Berlin 1954, 1963, 1969. – G. C. Sen, A. Bhattacharya, Principles of Metal Cutting. New Central Book, Calcuta 1969. – H. Opitz, Moderne Produktionstechnik. Girardet, Essen 1970. – R. Zdenković, Obrada metala skidanjem. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1975. – B. Ivković, Nekonzvencionalni postupci obrade metala. Mašinski fakultet Kragujevac, Kragujevac 1975. – E. Kuljanić, Obrada materijala odvajanjem čestica. Sveučilište »V. Bakarić«, Rijeka 1987.

E. Kuljanić

POZAMENTERIJA, tekstilni proizvodi, široki $5\text{--}150\text{ mm}$ ili promjera $0,5\text{--}20\text{ mm}$, koji se upotrebljavaju pri izradbi odjeće i obuće te kao ukras na odjevnim predmetima, u kućanstvu i u nekim industrijskim granama. Izrađuje se od svih vrsta tekstilnih, gumenih i metalnih niti ili vrpca na strojevima posebne konstrukcije koji rade tehnikom tkanja, pletenja, uvijanja ili opletanja.

Proizvodnja pozamenterije počinje u nas početkom XIX st. Snažnije se razvija od 1925. do 1930. godine. Tada se, uglavnom iz Njemačke, dovoze dotrajali strojevi i montiraju u naše pogone da bi se iskoristila jeftina radna snaga. Najviše se razvila tzv. konfekcijska pozamenterija koja obuhvaća

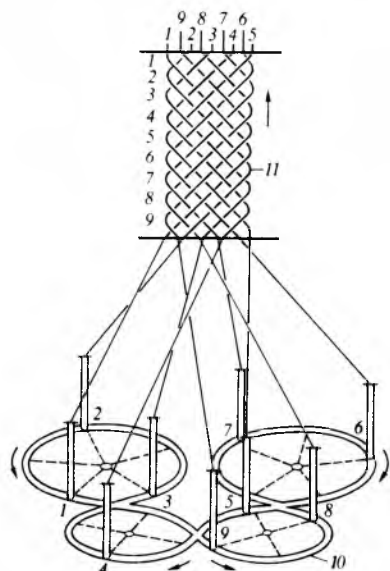
ukrasne vrpce za odjevnu industriju (v. *Konfekcija*, TE 7, str. 255). Posljednjih godina razvijaju se vrlo brzi automatski strojevi koji mogu izradivati najrazličitije kvalitetne uzorke u golemim količinama. Wuppertal, u SR Njemačkoj, smatra se danas najjačim pozamenterijskim središtem u svijetu.

Od cjelokupne pozamenterijske proizvodnje ~50% namijenjeno je tekstilnoj industriji (izradba vrpca za povezivanje, porublivanje i ukrašavanje pretežno ženskog rublja, gornjih odjevnih predmeta, različite tkane etikete za odjevne predmete i dr.); ~20% industriji obuće (vezice za cipele, elastične vrpce za cipele i čizme, proizvođačke etikete i dr.), elektroindustriji (izolacijske vrpce, opletanje vodiča, povlačne vrpce i dr.), grafičkoj industriji (vrpce za pisače i računске strojeve, te suvremena računala), drvnjoj i metalnoj industriji; ~10% ostaloj industriji (povezne vrpce i zavoji za potrebe zdravstva, stjenjevi (fitilji) za svijeće i petrolejske svjetiljke) i ~20% za ostale namjene (ukrašavanje namještaja, svjetiljaka, knjiga, suveniru, umjetnina, različitih rekvizita, kina, kazališta i dr.).

Pripremanje pređe za pozamenterijsku proizvodnju. Priprema pređe ovisi o tehnici izradbe proizvoda, te najčešće obuhvaća njeno prematanje s većega na manji namotak, končanje, strukanje ili omatanje (v. *Predenje*). Obično je pređa na tzv. križnom ili predioničkom namotku, mase do 3 kg, te se s njega premata na posebne namotke za pojedine vrste strojeva. Za izradbu pozamenterijskih proizvoda tehnikom tkanja posebno se priprema pređa osnove i potke na namotnice različita oblika i mase. Kad se izrađuju vrpce na pletilicama, upotrebljavaju se namotnice sa zupčastom prirubicom na jednom kraju, koje se smještaju na tzv. šetalice i zajedno se s njima okreću. Pri izradbi resa na tzv. galonskim strojevima (prema fr. *galon* gajtan, vrpca) za djelomično lijevanje potke i oblikovanje uzorka često se upotrebljavaju omotane niti ili različite okrugle ili plosnate vrpce dobivene na pletilicama koje je potrebno namatati na namotnice. Tokom svih prematanja niti i vrpca važno je da se na cijeloj duljini namotane niti zadrži jednolična napetost.

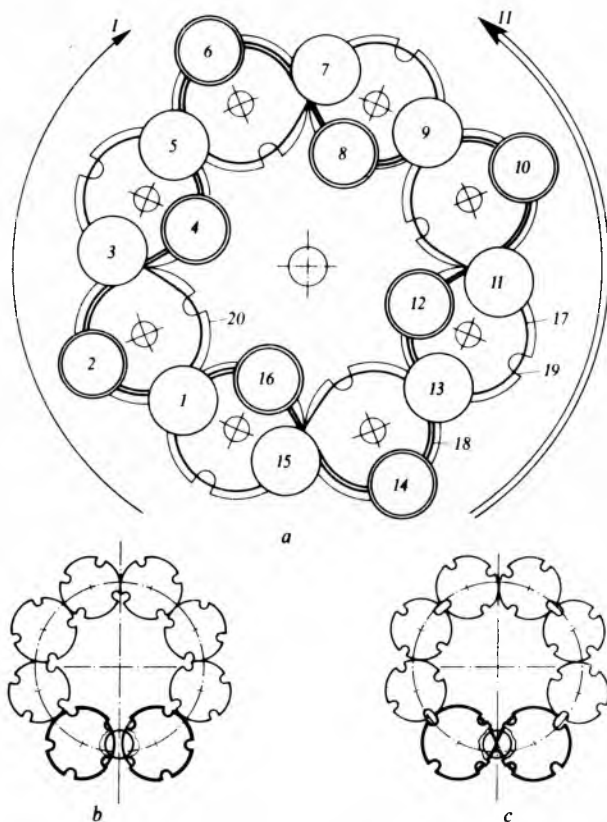
Za navedene operacije pripreme niti i vrpce postoje posebni strojevi, koji mogu raditi različitim brzinama i na kojima se mogu pripremati niti i vrpce različitih finoća. Da bi se smanjilo trenje između niti i radnih dijelova stroja, te da bi se odveo statički elektricitet, često se prilikom prematanja niti parafiniraju, maste (ulje) ili obrađuju na drugi pogodan način. Za pripremu predenih, filamentnih, gumenih i metaliziranih (pozlaćenih) niti postoje različiti tehnološki postupci.

Izradba pozamenterijskih vrpca na pletilicama. Pletilice su strojevi koji izrađuju različite plosnate i okrugle pozamenterijske vrpce pomoću tzv. *šetalica* na kojima se nalaze namotnice s nitima (sl. 1). Šetalice mogu biti postavljene uspravno ili vodoravno. Najčešće se izrađuju strojevi s uspravno postavljenim šetalicama, koje se vode krilnim kolima u tzv. kliznim stazama u vijugavu kružnu putanju.



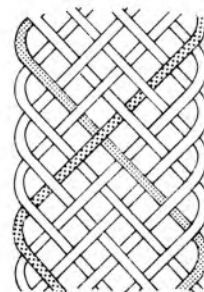
Sl. 1. Načelo rada pletilice. 1...9 niti šetalica za prepletanje, 10 klizna staza, 11 prepletanje niti u plosnatoj vrpca

Kliznice su staze široke 5...7 mm. Kad se izrađuju plosnate vrpce i kad su krilna kola postavljena kružno, šetalice se odvojeno gibaju i ne zatvaraju kružni ciklus, već se okreću oko krajnjih tzv. okretnih kola. Međutim, kad se izrađuju okrugle vrpce, šetalice se gibaju suprotnim smjerom dvjema kliznim stazama, zatvarajući kružni tok (sl. 2). Tada se polovica šetalica giba u jednoj stazi i u jednom smjeru, a druga polovica u drugoj stazi i u drugom smjeru, oblikujući položenu osmicu. Takvim gibanjem šetalice oblikuju vrpca kojoj se polovica niti proteže i križa koso od desne gornje prema lijevoj donjoj strani, a druga polovica od lijeve gornje prema desnoj donjoj (sl. 3), ne oblikujući pri tom očiće. Suvremene pletilice upravljaju se elektronički. Jedan radnik može posluživati 30...50 takvih strojeva, a za ~2 sata moguće je prijeći od izradbe plosnatih vrpca na izradbu okruglih vrpca.



Sl. 2. Gibanje šetalica na pletilici. a krilna kola sa šetalicama, b načelo plosnatog pletenja, c načelo okruglog pletenja. I i II smjer vrtnje, 1, 3, 5, ..., 15 (neparni) šetalice prve klizne staze, 2, 4, 6, ..., 16 (parni) šetalice druge klizne staze (okrugla vrpca oblikuje se parnim brojem šetalica), 17 prva klizna staza za neparne šetalice, 18 druga klizna staza za parne šetalice, 19 krilo (urez) kola, 20 krilno kolo

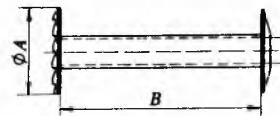
Sl. 3. Temeljna plosnata vrpca s pletilice



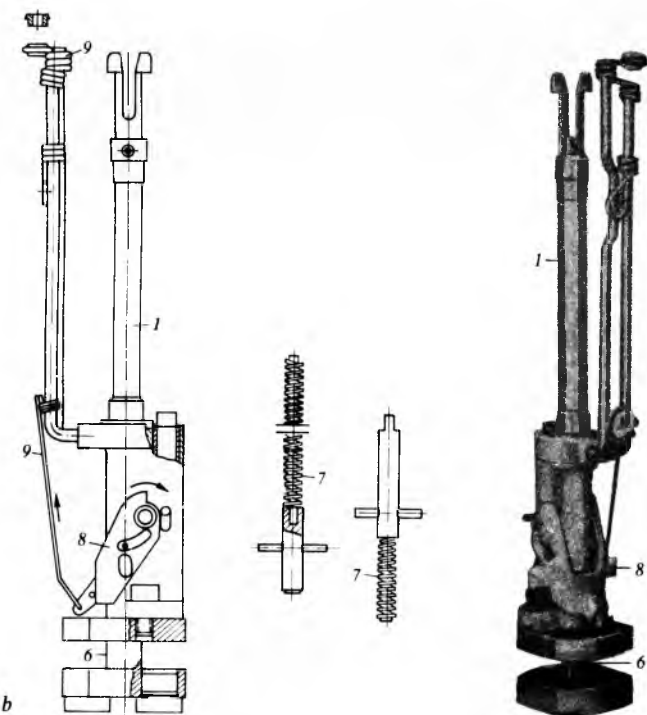
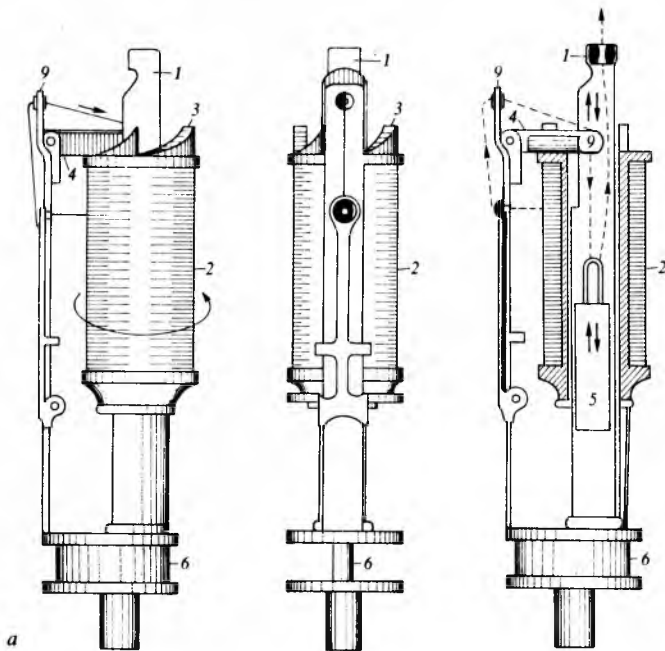
Šetalice su osnovni sklopovi pletilice koje nose namotnice s nitima i međusobno ih prepleću oblikujući vrpca u određenom prepletu. Ako su postavljene uspravno, za napinjanje niti služi opruga ili uteg s unutrašnje ili vanjske strane (sl. 4), a kad su postavljene vodoravno, imaju ugrađenu oprugu. Brzina gibanja šetalica po kliznoj stazi ovisi o tipu stroja, obliku vrpce i vrsti materijala koji se prepleće. Kad se

izrađuju lagane vrpce za odjevnu industriju, brzina gibanja šetalica iznosi 0,6 m/s. Pri izradbi težih vrpca brzina je šetalice manja. Šetalice se izrađuju u različitim veličinama tuljaca na koje dolaze namotnice s nitima s jednom nazubljenom prirubnicom (tabl. 1). Na šetalicu je moguće smjestiti i do tri namotnice (strojevi s tzv. okretnim šetalicama) s nitima različite finoće, strukture i boje.

Tablica 1
DIMENZIJE NAMOTNICA S NAZUBLJENOM PRIRUBNICOM ZA NAMATANJE NITI ZA RAD NA PLETILICAMA



A mm	B mm	Napomena
58	150	Drvene; za starije konstrukcije strojeva
55	125	
56	110	Plastične; za novije konstrukcije strojeva
45	110	
42	110	
40	110	
35	95	
36	80	



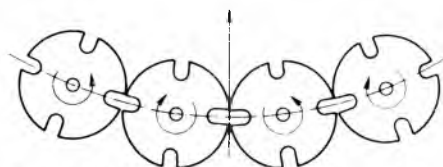
Sl. 4. Osnovni oblici šetalica za izradbu tekstilnih vrpca. a šetalica s utegom, b šetalica s oprugom; 1 tuljac šetalice, 2 namotnica s niti, 3 nazubljena prirubnica namotnice, 4 graničnik vrtnje namotnice, 5 uteg, 6 dio za vodenje šetalice, 7 spiralna tlačna opruga, 8 dvokraka poluga, 9 vodilo niti

Popuštanje niti s namotnice s nazubljenom prirubnicom. S namotnice koja se nalazi na tuljcu šetalice odmatava se nit i upleće u vrpce. Za kočenje i odmatanje niti služi konstrukcija s utegom i oprugom, a namotnica je nazubljena samo na jednom kraju.

Ako se odmatanje regulira utegom, nazubljeni je dio prirubnice okrenut prema gore. Na njemu je vodilo s porculanskim okom kroz koje se provodi nit s namotnice, a na nit je obješen uteg koji prolazi kroz tijelo namotnice. Za prepletanje tekstilnih niti upotrebljavaju se utezi mase od 5...80 g. Kad je težina utega veća od vlačne sile u predi, on povlači vodilo prema dolje, pa je to ujedno i graničnik za okretanje namotnice. Kad vlačna sila u predi nadjača težinu utega, vodilo se podigne zajedno s graničnikom koji izlazi iz zubnog zahvata na prirubnici. U tom se trenutku namotnica zakrene i odmotava dio niti. Tada se vlačna sila u niti smanji, uteg se ponovno spušta, vodilo i graničnik zahvaćaju zubac prirubnice, pa se tako zaustavlja okretanje namotnice. Povučeni dio niti se prepleće u vrpce i ciklus se ponavlja.

U novijim konstrukcijama strojeva popuštanje niti s namotnice regulira se oprugom. Tada je nazubljeni dio prirubnice okrenut prema dolje, a kad su šetalice vodoravne, prema periferiji vijenca šetalica. Iz podnožja šetalice izlazi klinasti graničnik koji zahvaća zubac namotnice i ne dopušta njeno zakretanje, odnosno odmatanje niti. Kad poraste vlačna sila u niti, klinasti se graničnik s dvostrukom polugom spušta u donji položaj, što omogućuje zakretanje namotnice i odmatanje niti. Tada se smanjuje vlačna sila u niti i zbog toga se podiže klinasti graničnik koji onemogućuje vrtnju namotnice. Opruge koje potiskuju dvokrake poluge i klinaste graničnike i koje se nalaze u tijelu šetalica imaju različita svojstva, pa su za njihovo djelovanje potrebne i različite sile. Razmještanjem opruga u šetalicama dobivaju se vrpce različitih oblika. Opruge, osim toga, automatski zaustavljaju rad stroja kad se nit prekine.

Krilna kola nose šetalice i imaju na obodu ureze, tzv. krila, kojima vode šetalice. Krilna kola treba tako postaviti da se tokom gibanja urezi susjednih kola nađu točno nasuprot, i to na mjestu gdje se šetalica predaje s jednog na drugo krilno kolo (sl. 5). Broj krila u kolu određuje njegovu veličinu. Poznata su dvokrilna, trokrilna, četverokrilna ili višekrilna kola. Stroj mora imati najmanje dva takva kola koja se okreću u suprotnim smjerovima.

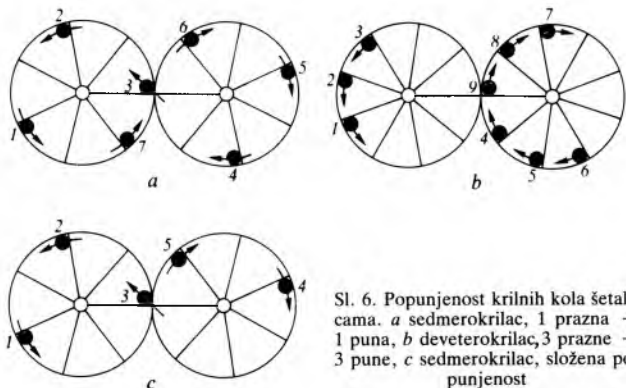


Sl. 5. Položaj ureza na krilnim kolima četverokrila

Skup krilnih kola i šetalica koje oblikuju vrpce naziva se glava stroja. U jednu radnu ploču može biti ugrađeno više glava, pa stroj može proizvoditi do 10 vrpca. Poznate su konstrukcije strojeva sa 150 krilnih kola.

Pod rasporedom šetalica razumijeva se popunjenost krilnih kola šetalicama. Na svaki urez jednog krilnog kola koji je

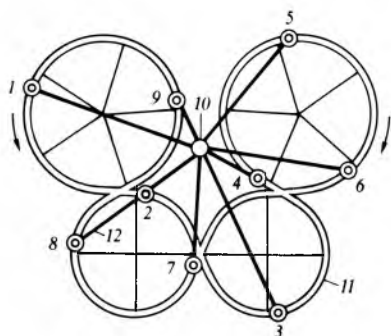
popunjen šetalicom mora postojati najmanje jedan nasuprotni urez drugog kola, slobodan da prihvati šetalicu prethodnog krila. Najčešće se upotrebljava popunjenje 1 + 1 (jedan urez prazan + jedan urez pun), koje se zove normalno popunjenje. Već prema uzorku koji se želi izraditi, popunjenost (prazno + puno) može biti: 1 + 1, 2 + 2, 3 + 3, 1 + 2, 1 + 3, te složenije popunjenosti (sl. 6).



Sl. 6. Popunjenost krilnih kola šetalicama. a sedmerokrilač, 1 prazna + 1 puna, b deveterokrilač, 3 prazne + 3 pune, c sedmerokrilač, složena popunjenost

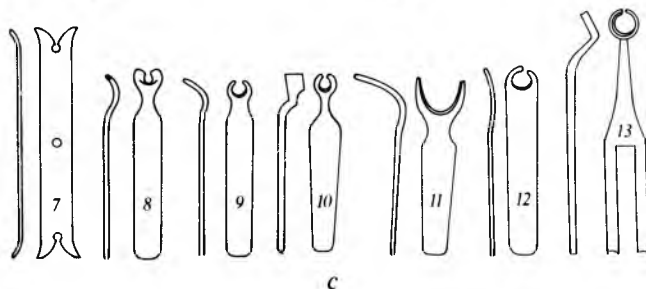
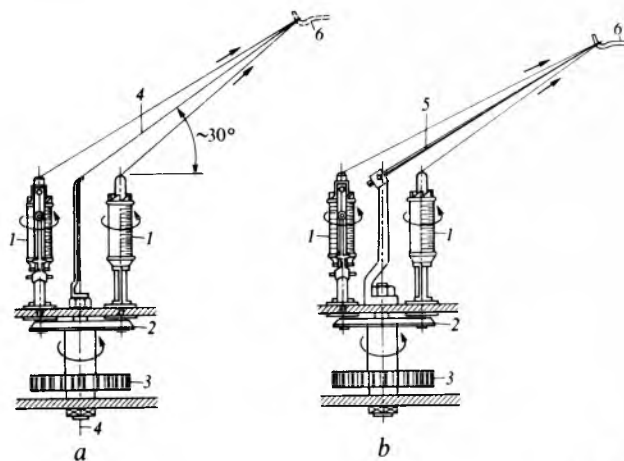
Ako stroj ima više od četiri krilna kola, ona su obično smještena u krug. Tada krajnja ili okretna kola često imaju više krila od međukola. O veličini krilnih kola ovisi i mogući raspored popunjenja ureza i mogućnost izradbe različitih vrpca.

Pletne igle najčešće se nalaze na svim krilnim kolima koja služe za okretanja šetalica. One usmjeruju niti da bi ispravno prilegle i da bi se oblikovala ravnomjerna površina proizvoda. Jedna od igala učvršćena je u nosaču koji se nalazi u središtu krilnog kola, a njezin je zašiljeni kraj iznad, unutar ili 3...10 mm ispod sabirača vrpce, što ovisi o uzorku. Mjesto gdje se sabiru sve niti i oblikuju vrpca zove se **pletna točka**. Ona se nalazi u središtu svih krilnih kola (sl. 7). Sabirač niti nalazi se tako visoko nad radnom pločom stroja da nit tvori s horizontalom kut od 30...48° (sl. 8). Vrpca se povlači parom valjaka (plosnate vrpce) ili zupčanika (okrugle vrpce). Pritisak na vrpca ne smije biti velik da se vrpca ne bi previše deformirala. Na širinu i zbijenost vrpce, te jednoličnost njene površine utječe raspored i broj popunjenih šetalica, broj i finoća niti na namotnicama, širina sabirača niti te usklađenost brzine šetalica i povlačenja vrpca. Deblje niti i manja brzina povlačenja oblikovat će puniju vrpca, a više popunjenih šetalica širu vrpca. Široke vrpce izrađuju se s više od 100 šetalica.



Sl. 7. Pletna točka na pletilici sa četiri krilna kola za izradbu plosnate vrpce. 1...9 šetalice, 10 pletna točka, 11 klizna staza, 12 nit

Obilježja prepletanja niti na pletilicama. Za izradbu najmanje moguće vrpce potrebne su tri niti, nitna užeta ili vrpce namotane na namotnice koje se nalaze na šetalicama. Sve vrpce mogu biti plosnate ili okrugle, a s obzirom na križanje niti, jednopletna, dvopletna i tropletna. Rijetko se izrađuju četveropletna i višepletna vrpca. Jednopletnom vrpcom naziva se vrpca kojoj nit prolazi iznad i ispod jedne od niti s kojima se križa. Dvopletna je vrpca ona kojoj nit prolazi iznad dvije



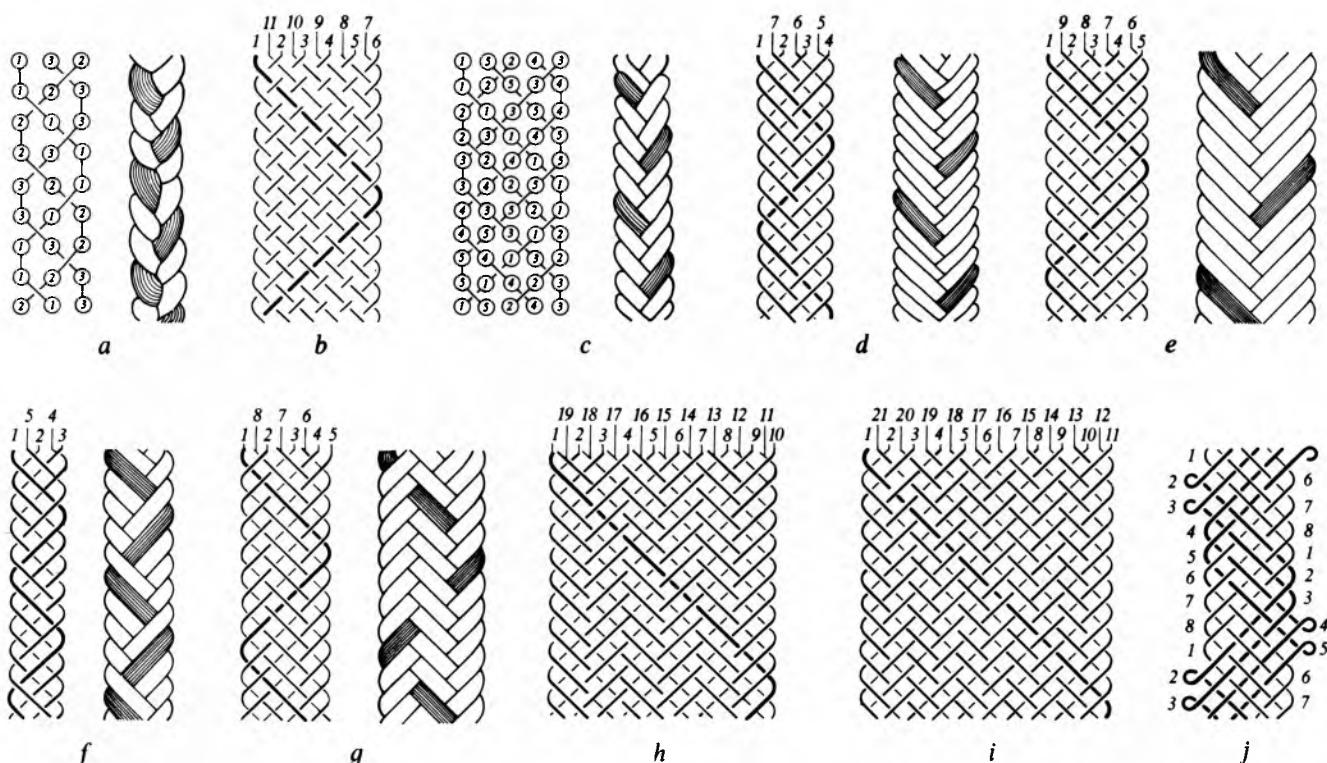
Sl. 8. Položaj šetalica i sabirača niti. a krilno kolo s jezgrom, b krilno kolo s pletnom iglom, c različiti oblici sabirača niti: 1 šetalica s namotnicom, 2 krilno kolo, 3 pogonski zupčanik, 4 jezgra, 5 pletna igla, 6 sabirač niti, 7 sabirač za šujtaš s dvije glave, 8 za plosnate pamučne vrpce, 9 za glatke i vijugave vrpce, 10 za vješalice na odjevnim predmetima, 11 za vrpce za šesir od krutih niti, 12 za stjenjeve, 13 za čipke

i ispod dvije niti, a tropletna ona kojoj nit prolazi iznad i ispod triju niti. Osim prepletanja vrpca je karakterizirana i brojem niti, odnosno brojem šetalica koje se upotrebljavaju za oblikovanje vrpce, pa postoje npr. tronitna jednopletna ili peteronitna dvopletna vrpca i dr. Često se ti nazivi pišu u obliku razlomka (brojevi vrpce), npr. 3/1, 5/2, a vrpca se naziva jednopletna vrpca br. 3, dvopletna vrpca br. 5. Brojnik pokazuje koliko se niti upotrebljava za izradbu vrpce, a nazivnik kolikopletna je vrpca. Prepletom se naziva nacrtani oblik prepletanja niti u vrpca (sl. 9). Ako se za prepletanje upotrijebe različito obojene niti, dobivaju se tzv. šarene vrpce.

Za izradbu punijih, zbijenijih i čvršćih pozamenterijskih vrpca upotrebljavaju se tzv. jezgre ili niti za pojačanje koje se provlače uzduž vrpce i paralelne su s njenim rubovima. U usporedbi s tkaninom jezgre ili niti za pojačanje čine osnovu, a niti sa šetalica potku. Svrha je jezgre da: 1) pojača prepletanje niti, 2) ispuni preplet, npr. okruglih vrpca, 3) održi prepletanje niti na potrebnoj širini, 4) pridržava podliježne niti, 5) održava ravne rubove kad tokom prepletanja nedostaje više niti, 6) ukrašava vrpca, 7) sprečava izobličenje uzorka i dr. Namotnice s jezgrom najčešće se nalaze ispod radne ploče i dovode se kroz središnji dio krilnih kola ili kroz središte sabiranja niti u pletnu točku.

Važnije plosnate vrpce koje se izrađuju pletilicama. Za izradbu plosnatih vrpca najčešće se upotrebljava neparni broj šetalica. Ako se upotrebljava više od 11 šetalica, često su u središtima okretnih kola ugrađeni nosači s pletnim iglama. Mogu se izradivati s pojačanjem temeljnog prepletanja niti i bez njega. Vrpce su najčešće široke do 100 mm.

Šujtaš, vrpce koje se izrađuju samo sa dva krilna kola u kojima šetalice prilikom gibanja oblikuju ležuću osmicu (sl. 10). Kroz središte svakog krilnog kola dovodi se snop niti, tzv. jezgre (popuna) koje se opleću najčešće obojenim nitima oblikujući različite šujtaše. Najčešće se izrađuju šujtaši s brojevima 5/2, 7/3, 9/4, 11/5, 13/6 i 15/7, te se upotrebljavaju za ukrašavanje dječje odjeće i suvenira. Vrpce koje se izrađuju s više od 15 niti namijenjene su za oznaku vojničkih

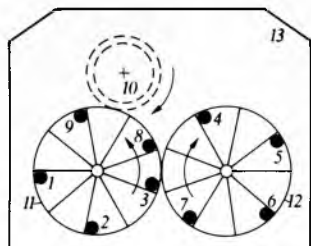


Sl. 9. Osnovni prepleti niti u vrpca izrađenim na pletilicama. *a* jedноплетna vrpca 3/1, *b* glatka jedноплетna vrpca 11/1 (rojta), *c* glatka dvоплетna vrpca 5/2, *d* jednakostrana sročilika glatka tropletna vrpca 7/3, *e* jednakostrana sročilika glatka četverоплетna vrpca 9/4, *f* raznostrana vrpca br. 5, *g* prezident br. 8, *h* tropletna vrpca 19/3, *i* dvоплетna vrpca 21/2, *j* uzorkovani prezident br. 8; 1-21 niti za oblikovanje vrpce

činova i ukrasa na kapama. Izrađuju se od pozlaćenih niti u širinama 5, 6, 7, 8, 10 i 12 mm. Pozlaćene ili posrebrne niti sadrže 10-70% zlata ili srebra. Takvi se šujtaši ne doraduju.

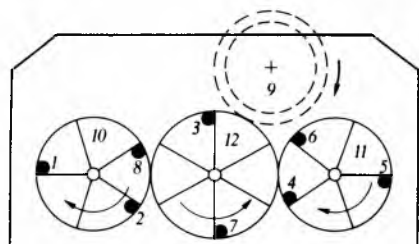
Popunjavanjem krila sa 8-16 šetalica dobivaju se različiti prezidenti, koji se upotrebljavaju za ukrašavanje kapa, suvenira, narodne nošnje, dječjih igračaka i sl. Najčešće se izrađuju od obojenih pamučnih niti. Stroj istodobno plete s 8 glava i izrađuje isto toliko vrpce.

Rojta je najjednostavniji oblik vrpce izrađene pletilicama. To je temeljna, najčešće jedноплетna vrpca koja se, kao i sve plosnate, izrađuje s neparnim brojem šetalica, najčešće sa 17-33 šetalice, i koja je široka 4-12 mm (sl. 12). Ako se rojta izrađuje od obojenih sintetičkih niti, tada se ne doraduje i upotrebljava se kao oznaka u knjigama. Ako se izrađuje od pamučnih niti, upotrebljava se u odjevnoj industriji za pojačanje šavova, za vezice na dječjoj odjeći, za izradbu suvenira, dječjih igračaka i dr. Takve se vrpce doraduju. Rójte široke 1,5-3 mm, izrađene od poliamidnih niti male rastezljivosti, upotrebljavaju se za izradbu narukvica za satove.

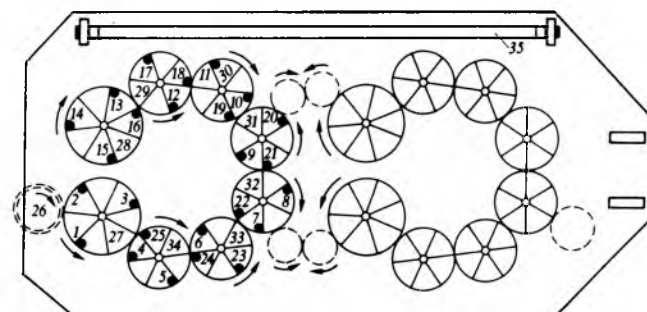


Sl. 10. Raspored šetalica u krilnim kolima za izradbu šujtaša. 1-9 šetalice, 10 pogonski zupčanik krilnih kola, 11 i 12 krilna kola, 13 radna ploča

Prezident, vrpce koje se izrađuju sa tri krilna kola, od kojih je srednje kolo veće i ima više krila (sl. 11). Gibanjem šetalica oblikuje se dvostruka osmica i opleću najčešće tri snopa niti koja prolaze kroz središta pojedinih pletnih kola i sjedinjuju se u pletnoj točki sabirača niti. Ponekad se dovodi samo jedna jezgra kroz središte srednjega krilnog kola i samo se ona opleće. Da bi se krajevi dobro oblikovali, u rubove se uvodi polimerna vrpca, duga do 10 cm i debela 0,5 mm, koja privremeno služi kao vodilo oko kojeg se opleću niti.



Sl. 11. Raspored šetalica u krilnim kolima za izradbu prezidenta. 1-8 šetalice, 9 pogonski zupčanik krilnih kola, 10 i 11 krajnja kola, 12 srednje kolo



Sl. 12. Raspored šetalica u krilnim kolima za izradbu rojta sa 25 niti na pletilici s dvije glave. 1-25 šetalice, 26 pogonski zupčanik, 27 i 28 krajnja ili okretna kola, 29-34 međukola, 35 poluga za automatsko zaustavljanje rada stroja

Širit je plosnata vrpca posebnog prepletanja niti. Upotrebljava se za ukrašavanje vojničke odjeće. Najčešće se širit izrađuje za ispunu bočnih šavova na oficirskim hlačama i sličnim uniformama. Sastoji se od tri dijela. Dva rubna, koja se izrađuju od žuto obojenih pamučnih niti, i srednjeg dijela, koji se izrađuje od pozlaćenih niti. Rubni dijelovi najčešće se izrađuju sa 8 krilnih kola i 17 šetalica, a srednji, pozlaćeni

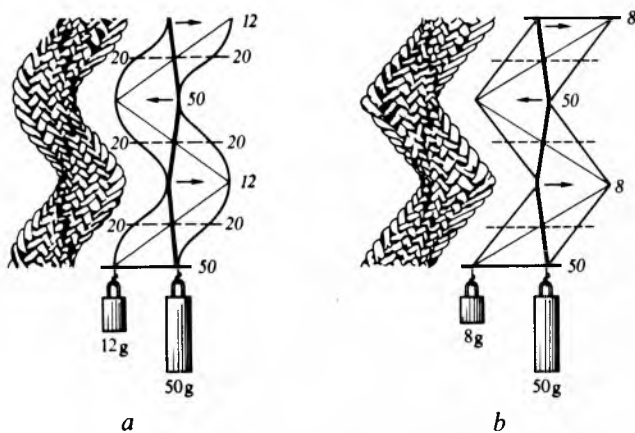
dio, sa 6 krilnih kola i 13 šetalica. Vrpca ima širinu 3×5 mm. Pamučni rubovi služe za ušivanje, a pozlačeni za ukras.

Druga vrsta širita izrađuje se kao rojta, samo što se svakom krilnom kolu dovodi jezgra koja služi za pojačanje. Već prema upotrijebljenim obojenim nitima i vrsti sirovine, takve se vrpce upotrebljavaju za oznaku vojničkih i milicijskih činova, te činova za vatrogasce i sl. Takve se vrpce ne doraduju.

Lastik, elastična vrpca koja ima niti za pojačanje temeljnog prepleta. Kroz središte svakog krilnog kola provode se gumene niti prema sabiraču niti. One se nalaze u donjem dijelu stroja i dovode se u istegnutom stanju. Prepleće se sintetičkim, a rjede pamučnim nitima pomoću igala, šetalica i sabirača niti posebne konstrukcije. Za izradbu ~ 20 mm široke elastične vrpce upotrebljava se stroj sa 32 krilna kola i 65 šetalica.

Takve elastične vrpce izrađuju se kao uske, srednje i široke, te mogu biti jednobojne ili uzorkovane, već prema njihovoj namjeni. Takve se elastične vrpce doraduju.

Vijugava vrpca izrađuje se kao rojta, ali s drugačijim karakteristikama opruga u šetalicama, odnosno sa drugačijim masama utega. Pri izradbi rojta, sve su niti na šetalicama podjednako opterećene, a kad se izrađuju vijugave vrpce, opterećenje niti je različito. Za uske vrpce potrebno je do 17 šetalica, za srednje 18–21 šetalica i za široke 22–33 šetalice. Za izradbu vijugave vrpce raspored je utega: 50, 30, 25, 22, 20, 17, 15, 12, 12, 12, 15, 17, 20, 22, 25, 30 i 50 g (sl. 13). Drugačija opterećenja primjenjivat će se za izradbu drugih oblika vrpce i vrsta niti. Najčešće se izrađuju od pamučnih, poliamidnih, poliesternih i poliakrilnitrilnih niti različito obojenih, već prema namjeni i modi. Upotrebljavaju se za ukrašavanje odjeće, narodne nošnje, izradbu suvenirna, igračka, ukrašavanje svjetiljaka i dr. Vijugave se vrpce ne doraduju.

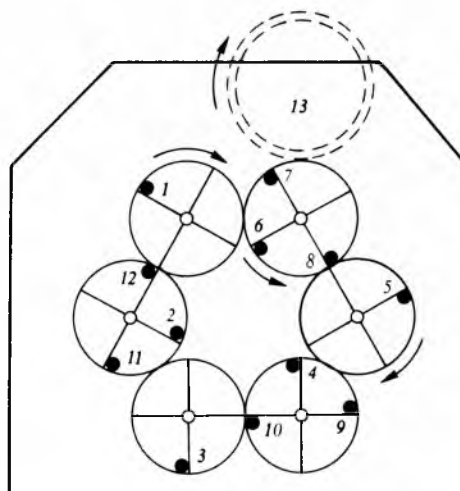


Sl. 13. Opterećenje niti pri izradbi vijugave i zupčaste vrpce. a kod izradbe vijugave vrpce, b kod izradbe zupčaste vrpce

Važnije okrugle vrpce koje se izrađuju na pletilicama. Kad se izrađuju okrugle vrpce, najčešće se upotrebljava parni broj šetalica koje se gibaju u krugu. Strojevi rade bez pletnih igala. Vrpce se mogu izradivati s jezgrom i bez nje. Promjer okrugle vrpce nije veći od 20 mm.

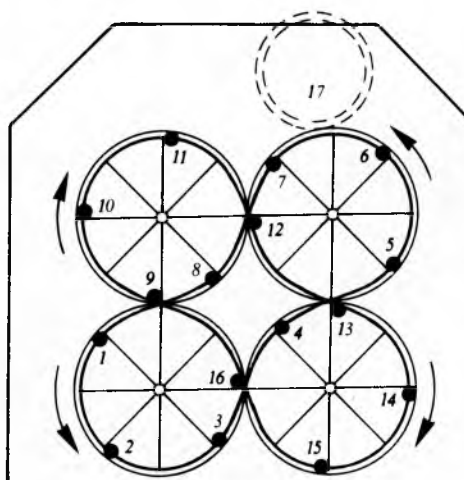
Obična cjevasta vrpca bez ispune, tzv. *vezica ili čarapica*, izrađuje se sa 12–150 šetalica koje su podijeljene u dvije klizne staze i gibaju se suprotnim smjerovima (sl. 14). Vrpce izrađene pomoću 12 šetalica od fine pamučne pređe od češljanih vlakana upotrebljavaju se u medicini za poveze (npr. pupkovine djeteta). Za izradbu vezica za cipele često se strukaju 4 pamučne niti finoće 70 tex, od koje se pleće cjevasta vrpca promjera 3, 4 ili 6 mm, sa 16–60 šetalica. Ako se upotrebljava više šetalica, mogu se ugraditi niti različitih boja te izraditi tzv. šarena okrugla vrpca. Osim toga, takve cjevaste vrpce upotrebljavaju se za izolaciju električnih vodiča, kao vezice na odjevnim predmetima i dr.

Kvadratna vrpca bez ispune, tzv. *stijenj (fitilj)* za svijeće i petrolejske svjetiljke izrađuje se u različitim oblicima od



Sl. 14. Raspored i gibanje šetalica u krilnim kolima za izradbu okrugle vrpce, tzv. vezice ili čarapice. 1–12 šetalice, 13 pogonski zupčanik

pamučnih niti sa 8–40 šetalica koje imaju putanju gibanja u obliku dviju križanih osmica (sl. 15). Stjenjevi debljine ~ 3 mm izrađuju se sa 8, 12 ili 16 šetalica i upotrebljavaju se za voštane svijeće, a širi stjenjevi izrađuju se s više šetalica i upotrebljavaju se za petrolejske svjetiljke.



Sl. 15. Raspored i gibanje šetalica za izradbu stijanja za svijeće. 1–16 šetalice, 17 pogonski zupčanik

Okrugle vrpce s ispunom izrađuju se kao i okrugle vrpce bez ispune, samo što im se omata jezgra ili ispuna. Ispuna može biti pramen vlakana, snop tekstilnih, gumenih ili metalnih niti, već opletena tzv. jednosložna vrpca ili drugi cjevasti oblik za opletanje.

Okrugle vrpce s ispunom od pramena vlakana najčešće se izrađuju od 4 strukane pamučne niti finoće 30 tex s promjerima 10–16 mm. Za ispunu se upotrebljava pramen kratkih pamučnih vlakana koja nisu pogodna za izradbu kvalitetne pređe. Takve se vrpce upotrebljavaju za brtvljenje bačava, vrata, strojnih dijelova i dr. Ako se za opletanje upotrijebe sintetičke niti manje istezljivosti, pa se izrade više zbijene i kruche vrpce, one se upotrebljavaju za ispunu i oblikovanje ruba oficirskih, milicijskih, željezničarskih i sličnih kapa.

Okrugle vrpce s nitnom, gumenom ili metalom ispunom izrađuju se kao i vrpce s ispunom od pramena vlakana.

Za izradbu okrugle vrpce s nitnom ispunom često se upotrebljava snop manje kvalitetnih, različito razmještenih niti koje nisu pogodne za tkanje ili pletenje, a koje se opleću kvalitetnijim pamučnim ili sintetičkim nitima. Takve vrpce upotrebljavaju se za različite vezice, potezala, nosače ili prijenosnike (vretenske vrpce na predilicama).

Umjesto nitne može se ugraditi gumena ispuna koja se opleće u istegnutom stanju. Takve vrpce služe ponekad za zamjenu opruga, za izradbu steznika za vezanje tereta na automobilu, u odjevnoj industriji i dr.

Kao metalna ispuna može se upotrijebiti olovna žica debljine ~3 mm, koja se siječe na duljinu 1 cm i opleće poliesterim filamentom. Takva se vrpca upotrebljava za opterećenje zavjesa i umeće u njen donji porub. Takve se vrpce mogu upotrebljavati za armiranje ribarskih mreža.

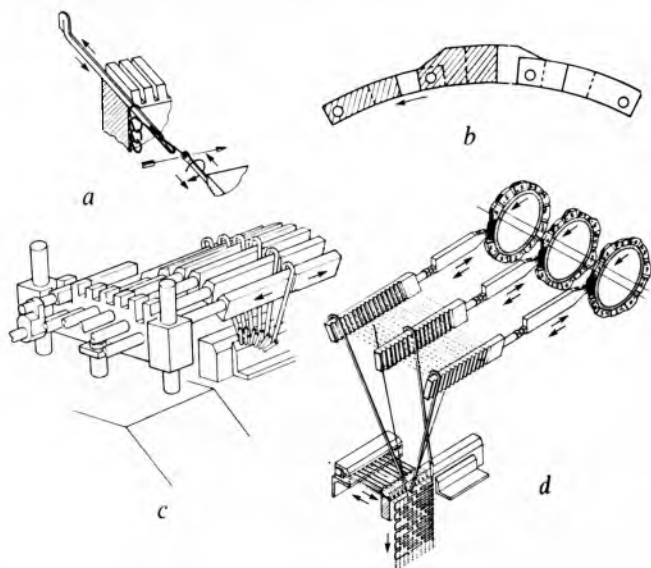
Opletanje ispune može biti jednoslojno, dvoslojno i višeslojno, već prema upotrebi i traženoj kvaliteti vrpce. Za dvoslojno opletanje postoje strojevi posebne konstrukcije.

Izradba pozamenterijskih vrpca na galonskim strojevima.

Takvi strojevi spadaju u posebnu grupu osnovoprepletaćih strojeva. Namijenjeni su za izradbu različitih pozamenterijskih vrpca koje se najčešće upotrebljavaju u odjevnoj industriji i industriji namještaja. Upotrebljavaju kukaste i jezičaste igle različite od onih za izradbu pletiva, a koje nisu pojedinačno pokretljive u iglenom kanalu (v. *Pletenje i čipkanje*, TE 10, str. 371). Kukaste se igle upotrebljavaju za rad s grubljim nitima ili vrpcama.

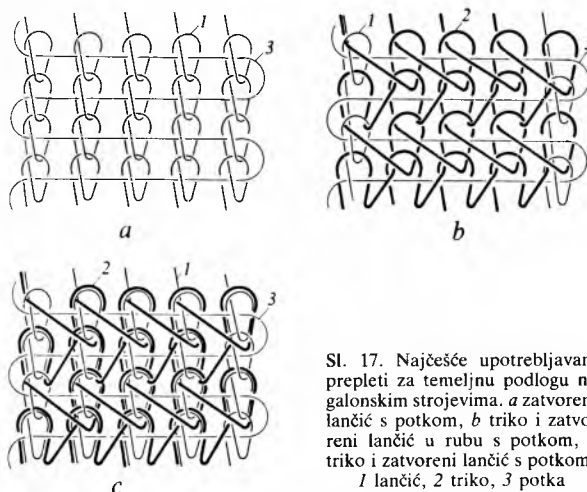
Prije izradbe vrpce potrebno je pripremiti niti za rad na galonskom stroju. Upotrebljavaju se različite vrste jednostruki končanih ili strukanih niti ili vrpca. Niti se mogu svrstati u dvije grupe: niti za izradbu temeljne podloge i niti za oblikovanje uzorka. Prema uzorku niti su različite finoće, oblika i boje. Fine niti često se upotrebljavaju za temeljni preplet, a grublje ili ovijene niti i različite vrpce za oblikovanje uzorka.

Stroj se sastoji od tri glavna dijela: postolja, radnog dijela, na kojemu se oblikuju vrpce, te stalka za namotnice (sl. 16). Izrađuju se u finoćama E10...E20, što znači da se 10...20 pletaćih igala nalazi na 1 inču duljine iglenice (v. *Pletenje i čipkanje*, TE 10, str. 371). Širina iglenice često iznosi 1 m, a stroj ima do 8 polagala za izradbu uzoraka. Istodobno može izrađivati više vrpca zbijenosti 1...17 očica u nizu po 1 cm duljine brzinom od 140 redova očica u minuti. Suvremeni strojevi elektronički su upravljani, a za uzorkovanje im služi Jacquardov stroj (v. *Tkanje*). Na njima se mogu izrađivati različiti oblici pozamenterijskih čipaka.



Sl. 16. Detalji galonskog stroja za izradbu pozamenterijskih vrpca. a detalj oblikovanja očica u lančić-prepletu na jednoj kukastoj igli, b detalj slaganja članaka za bočni pomak polagala, c detalj vodila na polagalima, d detalj oblikovanja vrpce

Niti za temeljni preplet namotane su na posebne namotnice s kojih se dovode provodnim iglama kojima se omataju pletaće igle. Već prema uzorku, temeljnu podlogu oblikuje do 10 igala kao otvoreni ili zatvoreni lančić, odnosno kao triko preplet (sl. 17). Niti uzorka polažu se uvijek ispod



Sl. 17. Najčešće upotrebljavani prepleti za temeljnu podlogu na galonskim strojevima. a zatvoreni lančić s potkom, b triko i zatvoreni lančić u rubu s potkom, c triko i zatvoreni lančić s potkom; 1 lančić, 2 triko, 3 potka

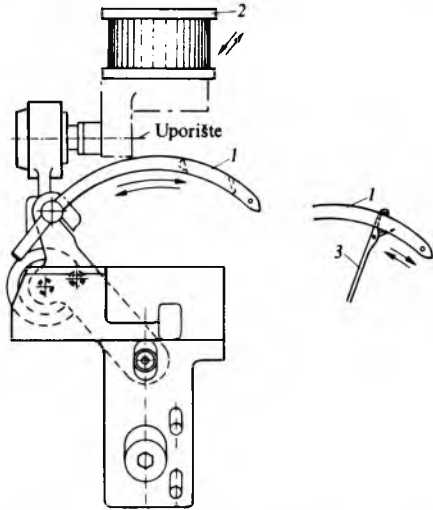
kukastih igala. Dovode se s posebnih navitaka i polažu vodilima, s promjerom glava od 1,5...8 mm, koja su pričvršćena na polagala. Za izradbu vrpca s resama koje se upotrebljavaju za ukrašavanje namještaja, zavjesa, svjetiljaka ili mrtvačkih sanduka, hod vodila može iznositi do 26 cm, a najčešće se izrađuju rese širine do 180 mm. Za izradbu elastičnih vrpca, širine do 12 mm, koje se upotrebljavaju za ukrašavanje i porubljanje ženskog rublja temeljna podloga često se oblikuje na 6 igala s otvorenim lančić-prepletom u koji je ugrađena gumena nit kao osnova. Svakoj igli dovodi se po jedna istegnuta gumena nit koja se veže s lančićem. One se povezuju s nitima uzorka, na načelu djelomičnog polaganja potke. Mnoge se pozamenterijske vrpce izrađene na galonskim strojevima doraduju.

Izradba pozamenterijskih vrpca tehnikom tkanja. Tkalački strojevi izrađuju tkaninu od niti osnove i od niti potke koje su međusobno okomite. Niti osnove namotane su na osnovna vratila i vode se uzduž stroja. Potka je namotana na navitak i unosi se poprečno najčešće čunčićem kroz zijev što ga oblikuju niti osnove (v. *Tkanje*). Za izradbu pozamenterijskih vrpca izrađuju se posebni strojevi, tzv. strojevi za usko tkanje i rade na istim temeljnim načelima kao i strojevi za široko tkanje. Tehnikom tkanja proizvode se od svih vrsta tekstilnih, gumenih i metalnih niti različite vrpce, široke do 100 mm, koje se upotrebljavaju u odjevnoj industriji (tkane etikete proizvođača, vrpce za porubljanje, pojačanja i vješalice, oznake veličina, ukrasne vrpce za narodnu nošnju, za vojničke i druge uniforme i sl.), u obučarskoj industriji (ukrasne vrpce za ljetne i kućne cipele, etikete proizvođača i dr.), građevinskoj, kožarskoj i industriji namještaja (popruge, gurte za povlačenje prozorskih roleta, nosači torba i prtnjača, popruge za madrace i ležaljke, porubi za pokrivače i zavjese i dr.), u galanteriji, za izradbu suvenira, dječjih igraćaka i dr.

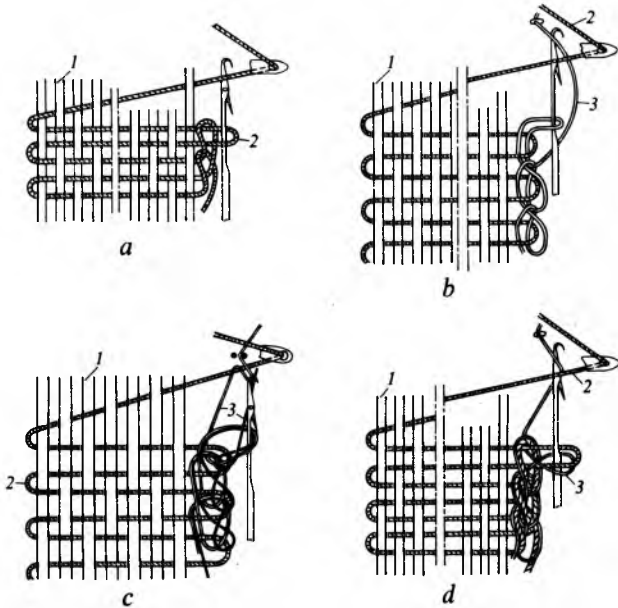
Postoji više vrsta takvih strojeva: listovni strojevi, ekscentarski strojevi s čunčićima i automatski strojevi za usko tkanje.

Listovni su strojevi širi i mogu istodobno proizvoditi do 40 vrpca u jednoj ili dvije razine sa 24 lista. Širina svake vrpce može biti do 50 mm, a čunčići se mogu gibati vodoravno ili polukružno i tako unositi potku. Zbijenost niti potke ovisi o finoći niti, vrsti i namjeni tkanine i iznosi ~20 cm⁻¹, a mogućnost je unošenja do 150 min⁻¹. Listovi ili kotlaci (v. *Tkanje*) podižu se ekscentrima, lisnim uređajem ili Jacquardovim strojem za tvorbu zijeva. Strojevi izrađuju manje vrpce s uzorcima i čvršće vrpce za popruge u običnom ili lomljenom keper-vezu. Vrpce na koje će se tiskati oznake veličine odjevnih predmeta često se izrađuju u platnenom vezu. Za izradbu tkanih etiketa s vezom i bojenim nitima takvi strojevi imaju jedan ili dva Jacquardova stroja. On često ima 896 platina, a radom stroja upravljaju kartice. Jedan tkalac može posluživati do 10 takvih strojeva ili tkanje oko 400 vrpca. Za izradbu tkanih etiketa temeljna je podloga često u platnenom vezu ili atlasu, a rubovi u ripsu. Zbijenost niti potke u vrpca iznosi ~60 cm⁻¹.

Automatski strojevi za usko tkanje mogu izrađivati najčešće do 6 vrpce u jednoj ili dvije razine. Ulagač niti potke ima oblik zaobljene igle s rupicom na vrhu, omogućuje rad s većim brzinama i nema mogućnosti izmjene niti potke (sl. 18). Na drugoj strani vrpce unesenu potku zahvaća jezičasta igla i oblikuje rub (sl. 19). Takve vrpce imaju u jednom zijeju dvije niti potke. Strojevi imaju do 20 listova dimenzija ~30×40 cm, unose do 1000 potki na minutu, a mogu izrađivati vrpce različitih širina, a najčešće od 5...55 mm, sa zbijenosti potke od 3...60 niti po centimetru.



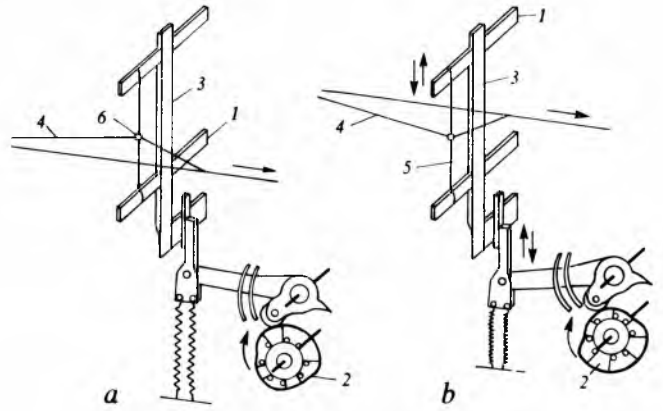
Sl. 18. Ulagač potke na automatskom stroju za usko tkanje i detalj s jezičastom iglom. 1 ulagač potke, 2 brdo, 3 jezičasta igla



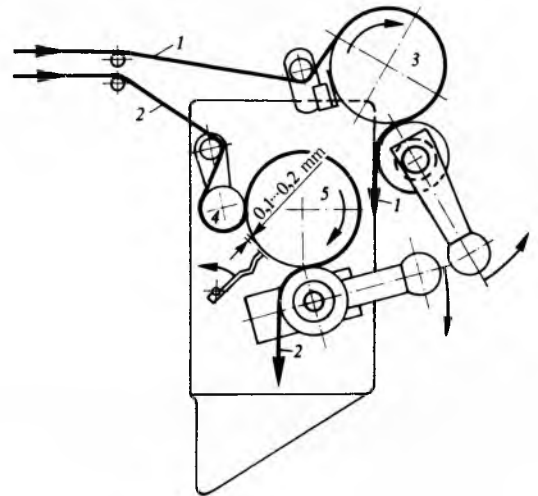
Sl. 19. Oblici rubova vrpce izrađenih na automatskim strojevima za usko tkanje oblikovani jezičastim iglama. a rub s potkom, b rub s potkom i pomoćnom niti, c rub s dvije pomoćne niti, d rub s potkom i pomoćnom niti; 1 niti osnove, 2 niti potke, 3 pomoćna nit

Već prema finoći niti, širini vrpce i veličini uzorka, različito podizanje listova može oblikovati određeni zijeju (sl. 20). Listovi se podižu ekscentrima ili člancima za izradbu uzorka koji se nalaze ispod listova i koji se slažu prema uzorku. Listovi se spuštaju spiralnom oprugom. Ako se izrađuju vrpce u dvije razine, kotlaci imaju po dvije očice (v. *Tkanje*) na razmaku od ~12 mm koje istodobno podižu ili spuštaju niti osnove za gornju i donju vrpce.

Zbijenost niti potke se regulira radom brda (v. *Tkanje*) i regulatorom za povlačenje vrpce, koji se sastoji od gumom obloženih valjaka (sl. 21). Širina vrpce ovisi o *uvodu* niti u



Sl. 20. Podizanje i spuštanje listova. a podignuti list, b spuštani list; 1 list, 2 ekscentar, 3 ležište lista, 4 nit osnove, 5 kotlac, 6 očica kotlaca

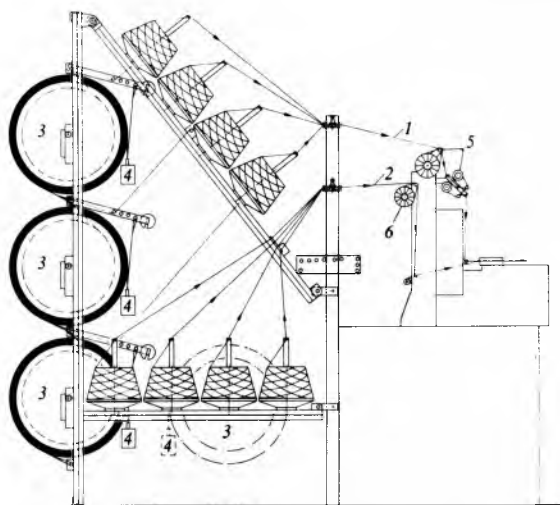


Sl. 21. Povlačenje dviju vrpce na automatskom stroju za usko tkanje. 1 gornja vrpca, 2 donja vrpca, 3, 4 i 5 valjci za povlačenje

brdo i širini brda. Na takvim strojevima mogu se izrađivati čvrste i elastične vrpce. Prema konstrukciji stroja, niti osnove su namotane na namotnice različitih veličina (tabl. 2), dok se niti potke i pomoćne niti za oblikovanje ruba vrpce nalaze na križnim navicima (sl. 22). Za izradbu složenijih uzoraka, za tkanje etiketa, upotrebljava se automatski stroj, opremljen Jacquardovim strojem, na kojem se može izmijeniti do 6 različitih niti potke. Suvremeni strojevi imaju elektronička računala za razradbu uzoraka i upravljanje radom.

Tablica 2
DIMENZIJE NAMOTNICA S PRIRUBNICAMA ZA NAMATANJE NITI OSNOVE I POTKE ZA RAD NA TKALAČKIM I GALONSKIM STROJEVIMA

Za tkalačke strojeve					Za galonske strojeve	
Namotnice za osnovu		Namotnice za potku (čunčići)			Namotnice za osnovu i ukrasne niti	
A mm	B mm	A mm	B mm	C mm	A mm	B mm
190	210	10	85	30	110	125
400	205	10	65	20	65	115
240	180	10	60	15	65	110
220	120				50	105
160	90				100	90
100	90				65	90
350	15					
350	10					



Sl. 22. Smještaj niti na automatskom stroju za usko tkanje. 1 niti potke, 2 pomoćne niti za oblikovanje rubova vrpce, 3 niti osnove, 4 utezi za kočenje niti osnove, 5 uređaj za dovodenje niti potke, 6 uređaj za dovodenje pomoćne niti za oblikovanje ruba vrpce

Izradba vrpce na strojevima za usko tkanje. Na listovnim strojevima često se proizvode čvrste vrpce kojima je srednji dio izrađen u platnenom vezu ili keperu, a rubovi u ripsu.

Vrpce za tisak na kojima će se tiskati oznake veličine odjevnih predmeta često su široke 10, 12, 14, 16 i 20 mm, s pamučnim nitima finoće 15 tex × 2 za osnovu i finoće 14 tex × 2 za potku. Na jednom se stroju može istodobno izrađivati do 40 vrpce. Slično se izrađuju vrpce za porub nogavica hlača (širina 14 i 16 mm), za vješalice na odjevnim predmetima, za porub posteljnog i stolnog rublja.

Čvrste popruge (gurte) za prozorske rolete i nosače torba i uprtnjača, široke 18...30 mm, izrađuju se od poliesternih, poliamidnih i poliuretanskih filamenata male rastezljivosti i velike čvrstoće. Često se za osnovu upotrebljavaju i pamučne niti finoće 32 tex × 2 i za potku poliamidni filamenti finoće 15 tex × 2.

Tkane etikete za oznaku proizvođača izrađuju se na strojevima sa Jacquardovim strojem, što omogućuje izmjene do 6 niti potke različitih boja ili finoća. Temeljna se podloga izrađuje u platnenom ili atlasnom vezu. U posljednje vrijeme takve se etikete proizvode na automatskim strojevima za usko tkanje gdje se niti potke unose zaobljenom iglom s rupicom na vršku. Mogu se izrađivati u različitim širinama od 5...40 mm. Namijenjene su za odjevnu i obućarsku industriju te se doručuju (fiksiraju).

Ešarpe (šarpije) jesu vrpce za ukrašavanje vojničke odjeće ili za paradni oficirski pojas. Potka je od pozlaćenih niti sa 3, 10, 50 ili 70% zlata. Vrpce su široke 8, 10, 15, 20 i 30 mm. Za njihovu izradbu također se upotrebljava Jacquardov stroj. Slično se izrađuju ukrasne vrpce za vojničku odjeću i narodnu nošnju te za svećeničko ruho, a široke su 15, 19, 27 i 34 mm.

Utkanice su vrpce s narodnim motivima. Izrađuju se od celvlakana i pamučnih niti, a široke su 10, 15, 16, 20, 22, 30, 40 i 60 mm. Upotrebljavaju se za ukrašavanje narodne nošnje i za izradbu suvenira. Niti potke i osnove često su različitih boja. Slično se izrađuju ukrasne vrpce za obućarsku industriju. Često su široke 14 mm, a izrađuju se od pamučnih niti finoće 30 tex × 2.

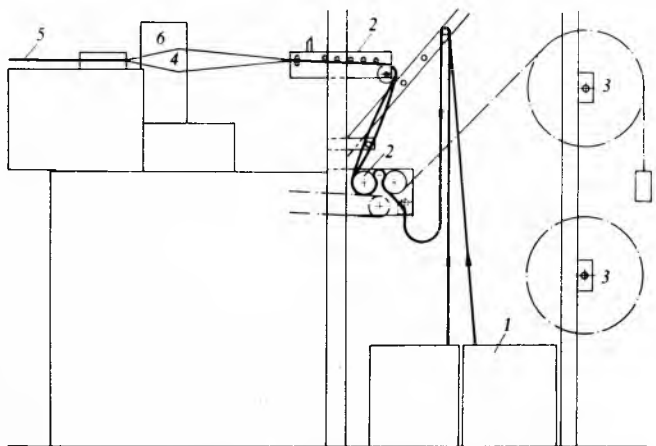
Vrpce za ukrašavanje šavove često se izrađuju u širinama od 11 mm. Temeljni je dio vrpce u platnenom vezu, a jedan je od rubova izrađen kao šuplja tkanina u koju je ugrađeno ~10 niti osnove.

Plišaste vrpce imaju potku i osnovu od poliesterskih filamenata. Najprije se oblikuju dvije tkane vrpce sa dvije osnove koje se spajaju trećom grupom niti osnove, a zatim se po sredini, na stroju, režu užarenom čeličnom niti i razdvajaju u dvije vrpce. Uzdužnim rezanjem dobivaju se tri vrpce široke 7 mm. Tim se postupkom na jednoj radnoj glavi

dobiva 6 vrpce, koje se upotrebljavaju u automobilskoj industriji za brtvljenje vrata, u odjevnoj industriji za ukrase i dr.

Vrpce za vješanje zavjese izrađuju se posebnim postupkom, a najčešće su široke 22 mm. Najprije se tka obična vrpca duljine ~70 mm, a zatim se na sredini na širini od 1/3 vrpce oblikuju dvije tkanine. Za oblikovanje rubova upotrebljavaju se dvije jezičaste igle. Takve se dvije vrpce oblikuju na duljini 14 mm, a zatim ponovno sjedine u jednu tkaninu pa se nastavlja tkanje dijela duljine od ~70 mm. Nastali otvor duljine 14 mm služi za pričvršćivanje nosača zavjese. Slično se izrađuju ukrasne vrpce za omatanje poklona.

Elastične tkane vrpce upotrebljavaju se za porube odjevnih predmeta, za naramenice i spojne dijelove grudnjaka, nosače hlača, skijaške i plivačke naočale i dr. Gumene niti čine dio niti osnove.



Sl. 23. Dovodenje gumene niti na automatskom stroju za usko tkanje. 1 spremnik gumenih niti (vrpce), 2 uređaj za dovod gumenih niti, 3 niti osnove, 4 zijev, 5 pozamenterijska vrpca, 6 spremište listova

Za izradbu elastične vrpce za porublivanje odjevnih predmeta često se za niti osnove upotrebljavaju gumene niti finoće 110 tex. Dovode se istegnute u listove, gdje s drugim nitima osnove oblikuju zijev kroz koji se unosi obično viskozna nit potke finoće 34 tex (sl. 23). Utrošak niti potke ovisi o širini, elastičnosti i zbijenosti vrpce.

Izradba vrpce tehnikom pletenja i oblikovanja očica obavlja se na kružnu pletaćim strojevima sa slobodno pokretljivim jezičastim iglama na kojima se izrađuju okrugle vrpce. Promjer cilindrične iglenice najčešće iznosi do 20 mm, a stroj radi s jednim pletaćim sustavom. Strojevi su posebne konstrukcije, rijetko se izrađuju, te se takve vrpce malo proizvode. Na ravnopletaćim strojevima izrađuju se plosnate vrpce. Na osnovoprepletaćim strojevima izrađuju se vrpce u obliku dvoiglenog lančića i služe za oblikovanje uzorka na galonskim strojevima (v. *Pletenje i čipkanje*, TE 10, str. 371).

Okrugle pozamenterijske vrpce u obliku užadi izrađuju se tehnikom ovijanja jezgre debele do 3 mm. Spajanjem i uvijanjem takvih niti izrađuju se okrugle vrpce koje se upotrebljavaju za izradbu resa na galonskim strojevima, ukrašavanje svećeničkog ruha, izradbu različitih ukrasnih pletenica, pletenica za milicijске, vojničke i slične kape, za ukrašavanje namještaja, svjetiljaka, zastora, narodne nošnje, suvenira, te galanterijskih proizvoda.

Doradba pozamenterijskih vrpce najčešće obuhvaća bijeljenje, bojenje i apreturu (v. *Doradba tekstilnih proizvoda*, TE 3, str. 384; v. *Bijeljenje, pranje i čišćenje tekstilnih proizvoda*, TE 2, str. 30; v. *Bojadisarstvo i tisak tekstila*, TE 2, str. 68; v. *Apertura*, TE 1, str. 313). Nigdje se u tekstilnoj industriji ne susreće toliko mješavina različitih materijala kao u pozamenterijskoj industriji. Zbog toga posebnu pažnju treba posvetiti njihovoj doradbi. Sve se pozamenterijske vrpce ne doručuju, a one koje se doručuju moraju biti usklađene sa standardima ili zahtjevima kupaca. Postupci doradbe ovise o zahtijevanoj konačnoj kvaliteti i vanjskom

izgledu vrpce, te o materijalu i boji proizvoda. Doradbom se poboljšava opip ili izgled površine vrpce, modificiraju fizikalna ili kemijska svojstva, povećava otpornost prema vlazi, gužvanju, vatri, plijesni i drugim štetnim mikroorganizmima. Postupci doradbe mogu se zasebno obavljati, a postoje i strojevi za tzv. kontinuiranu doradbu kojima se vrpca bijeli, boji, apretira i suši.

Bijeljenje vrpce često se obavlja u stroju za kontinuiranu doradbu da bi se vrpce oslobodile primjesa. Neočišćena ili nebijeljena vrpca ima, naime, loš izgled i opip, što može otežati pa i onemogućiti dalju doradbu. Vrpce od pamučnih vlakana koje će služiti za tiskanje oznaka veličina odjevnih predmeta najčešće se bijele. Također se bijele elastične i čipkaste vrpce. Bijeljenjem pamučnih vrpce uklanjaju se iz njih različite primjese, pa vrpca dobiva čist bijel izgled i u daljoj doradbi lako i jednolično upija bojilo.

Bojenje vrpce je postupak vezanja bojila na cijelu vrpce, dok je tisak nanošenje bojila samo na pojedine dijelove vrpce. Bojenje tekstila znači vezanje bojila na tekstilno vlakno, ne samo na površini nego i u unutrašnjosti vlakana. Za bojenje je poželjno upotrebljavati tzv. postojane boje koje dopuštaju pranje i kuhanje vrpce. Budući da se mnoge pozamenterijske vrpce boje manje postojanim bojilima, ne preporučuje se njihova doradba i pranje na temperaturi višoj od 40 °C.

Apretura, nanošenje sintetskih sredstava na pozamenterijsku vrpce radi poboljšanja estetskog izgleda ili poboljšanja nekih upotrebnih svojstava (npr. povećanje ili smanjenje mekoće, glatkoće ili sjaja, povećanje otpornosti prema gorenju i nepropusnosti za vodu i dr.). To je konačna faza doradbe. Pozamenterijske vrpce najčešće se apretiraju tzv. mokrim postupcima. Najprije se na vrpce nanosi apreturno sredstvo. Potom vrpca prolazi između para valjaka gdje se cijedi, a zatim se vrpca suši na posebnim valjcima ili uređajima. Sastav apreturnog sredstva i postupak apretiranja ovisi o sirovinama ugrađenim u vrpce, o željenom učinku i namjeni vrpce. Najčešće se apretiraju elastične vrpce i tkane etikete.

Proizvodnja pozamenterije u Jugoslaviji. Naša je najpoznatija tvornica pozamenterije Nada Dimić u Zelini (Zagreb), a poznatije su Medimurska trikotaža Čakovec u Murskom Središću, Diana u Staroj Pazovi i Biokovka u Zagvozdu (Imotski). Osim toga, u sklopu većih tekstilnih kombinata nalaze se mali pogoni za proizvodnju pozamenterije.

LIT.: O. Both, Die Bandweberei, Erster Teil. Max Jänecke, Leipzig 1921. — Tehnološko-ekonomska studija o industriji pozamenterije SFRJ. Agencija za tehničku pomoć Savezne privredne komore, Beograd 1965. — H. Wolff, Die Band- und Flechtindustrie in Wuppertal. Industrieverband Deutscher Bandweber und Flechter e.V., Wuppertal 1981. — H. Glafey, Textil-Lexikon. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart i Berlin 1937.

Z. Vrljičak

PREDENJE, mehaničko-tehnološka operacija kojom se od tekstilnih vlakana uvijanjem dobiva pređa, tj. vrlo dugačka nit prikladne čvrstoće prema kidanju, a služi kao poluproizvod za dalju preradbu, tkanje i pletenje. Duljina je pređe obično ograničena dimenzijama namotaka na koje se pređa namata.

Najstariji postupak dobivanja pređe od vlakana i dlaka (vune), ručno predenje, bio je poznat već u davno pretpovijesno doba. To dokazuju predmeti iz mlađega kamenog doba, kao što su kamena vretena pronađena u alpskim područjima. Prvi zapisi o upotrebi pamuka za izradbu pređe potječu od Herodota (← V. st.). Međutim, tek je u XIII. st. pronađen ručni kolovrat, koji je poboljšao učinak ručnog vretena. Njime se naizmjenično prela i namatala dobivena nit. U XVI. st. pojavio se i kolovrat na nožni pogon, koji je mogao kontinuirano obavljati obje te operacije, jer je njegov uređaj za uvijanje (vreteno, krilo) bio odvojen od tijela za namatanje (cijevka).

Strojevi za predenje naglo su se razvili u Engleskoj u drugoj polovici XVIII. st. Na osnovi kolovrata za izmjenično predenje i namatanje J. Hargreaves (1767) konstruirao je tzv. selfaktor. S. Crompton (1775) poboljšao je taj izum. Na osnovi nožnog kolovrata konstruirao je R. Arkwright (1769) predilicu s krilima. Kasnije se razvoj predilica nastavio u SAD. Tamo je J. Thorpe (1829) konstruirao prstenastu predilicu.

Istodobno su se s razvojem tih mehaničkih predilica razvijali strojevi i uređaji za druge predioničke operacije, npr. za čišćenje vlakana i pripremu pređenja. U tome je osobito bio važan pronalazak valjkastog isteznog stroja (L. Paul, 1790).

Sirovine za proizvodnju pređe. Od pređe se proizvodi većina plošnih tekstilnih proizvoda (tkanine, pletiva) i konac. Osim toga, od nje se izrađuju i mnogi specijalni tekstilni proizvodi, kao što su užad, transportne trake, kord za pneumatike, pogonsko remenje. Takvi proizvodi moraju imati različita upotrebnost svojstva, a ona u prvom redu ovisi o sirovini i postupku predenja. Svojstva tih proizvoda ovisi još i o drugim operacijama u toku proizvodnje (npr. o tkanju, pletenju), a osobito o operacijama oplemenjivanja (npr. bijeljenju, bojadisanju, tiskanju, merceriziranju, apretiranju).

Tako se od pamučnih vlakana izrađuje pređa za proizvodnju tkanina ili pletiva za različite vrste rublja (odjevnog, postelnog), jer ona dobro upija vlagu, a lako se pere i održava. Od vunenih vlakana izrađuje se pređa za proizvodnju tkanina ili pletiva za gornju odjeću, jer je dobar toplinski izolator. Kemijska vlakna služe za dobivanje pređe upotrebljive u proizvodnji skoro svih vrsta tekstila. Zbog velike čvrstoće osobito su prikladna za dobivanje tehničkih tekstila. Od mješavina prirodnih i kemijskih vlakana mogu se izraditi različite vrste pređe s često povoljnijim karakteristikama od pređe koja je izrađena samo od prirodnih ili samo od kemijskih vlakana.

Izbor sirovina za dobivanje pređe ovisi o potrebnim svojstvima proizvodnje i o cijeni sirovine. Zbog toga je vrlo važna ponovna upotreba tekstilnih otpadaka. Oni se mogu dodavati primarnim sirovinama, a često i sami mogu služiti za dobivanje novih proizvoda. Od biljnih prirodnih vlakana najpoznatija su i još se uvijek najviše upotrebljavaju pamučna, lanana i kudjeljna vlakna, zatim juta, sisal i druge vrste likovih i vrdih vlakana, a od životinjskih vuna, različite vrste dlaka i svila.

Glavne su karakteristike tih vlakana: duljina, finoća, čvrstoća, elastičnost, rastezljivost, kovrčavost, struktura površine, higroskopnost, sastav (kemijski sastav osnovne tvari vlakna, udio primjesa, sastav površinskog sloja kao što je znoj, vosak, masti), te molekularna struktura osnovne tvari. Već prema vrsti vlakana njihove se karakteristike bitno razlikuju. Zbog toga postupci preradbe ovisi o sirovini. Tako se međusobno bitno razlikuju postupci predenja pamuka, vune, lana, kudjelje, jute, sisala, ramije, svile i različitih tekstilnih otpadaka.

Kemijska su se vlakna najprije proizvodila kao tzv. beskrajne niti (filamenti). Zatim su se počela proizvoditi kao zamjena prirodnih vlakana, pa su im se za tu svrhu, da bi se mogla presti na postrojenjima za preradbu prirodnih vlakana, prilagodavala glavna fizikalna svojstva (osobito duljina i finoća). Tako su se npr. u starijim predionicama pamuka mogla preradivati vlakna duljine do 38 mm, pa su se kemijski filamenti već prilikom svoje proizvodnje rezali na tu duljinu. Takvo vlakno dobiveno rezanjem filamenata zove se *vlakak*. Za miješanje s vunenim vlaknima duljina vlakna mora biti veća. Zbog toga se i danas razlikuju kemijska vlakna pamučnog (kraća i finija) i vunenog tipa (dulja, grublja i kovrčava), a i drugi tipovi.

Kasnije su se razvili sasvim novi postupci preradbe kemijskih filamenata, da bi se iskoristila neka njihova posebna svojstva, čime se mogu skratiti i pojeftiniti proces proizvodnje (npr. predenje pramena, direktno predenje), ili da bi se postigla sasvim nova svojstva pređe i proizvoda (npr. teksturiranje kemijskih filamenata).

Svojstva pređe. Za proizvodnju većine tekstilnih proizvoda upotrebljava se pređa od prirodnih vlakana ili od mješavine. Glavna upotreba filamenata ograničena je na uže područje posebnih tekstilnih proizvoda.

Kvaliteta se pređe određuje ispitivanjem niza tehničko-tehnoloških karakteristika. Među njima su specifična ispitivanja finoće i jednolikosti debljine. Ostala svojstva pređe (čvrstoća, elastičnost, uvijenost, čistoća, izgled, voluminoznost, gipkost, površinska struktura, izmiješanost vlakana, broj zadebljanja