

11 Izdelava stenja - predpreje

11.1 Namen predpređenja in vrste predpredilnikov

- Namen tehnološke faze predpređenja je da iz pramena izdelava predprejo - stenj. Stenj je linijska tekstilna tvorba, sestavljena iz množice vzdolžno orientiranih, paraleliziranih in izravnanih vlaken. Ker množica vlaken v stenju ne omogoča zadostnih tornih sil in adhezije med vlakni, stenj učvrstimo (ojačimo) s posredovanjem pravega ali lažnega vitja.
- Stroj, na katerem iz pramena izdelamo stenj, se imenuje predpredilnik. Glede na vrsto predelovalnega prediva lahko stenj izdelamo na: krilniku (flajerju) ali finiserju (froterju).
- Krilnik stenju posreduje pristno (pravo) vitje in ga rahlo učvrsti, da ga lahko navijamo in odvijamo z bikoničnega navitka brez škodljivega in predčasnega raztega. Obenem je omogočeno enakomerno drsenje množice vlaken v stenju, ko poteka stanjšanje stenja v raztezalni predilnik.
- S krilnikom najpogosteje učvrstimo stenj iz kratkovlaknatega naravnega in kemičnega prediva, stenj iz dolgovlaknatega kemičnega prediva in stenj iz stebelnih vlaken (lan, konoplja, juta itp).

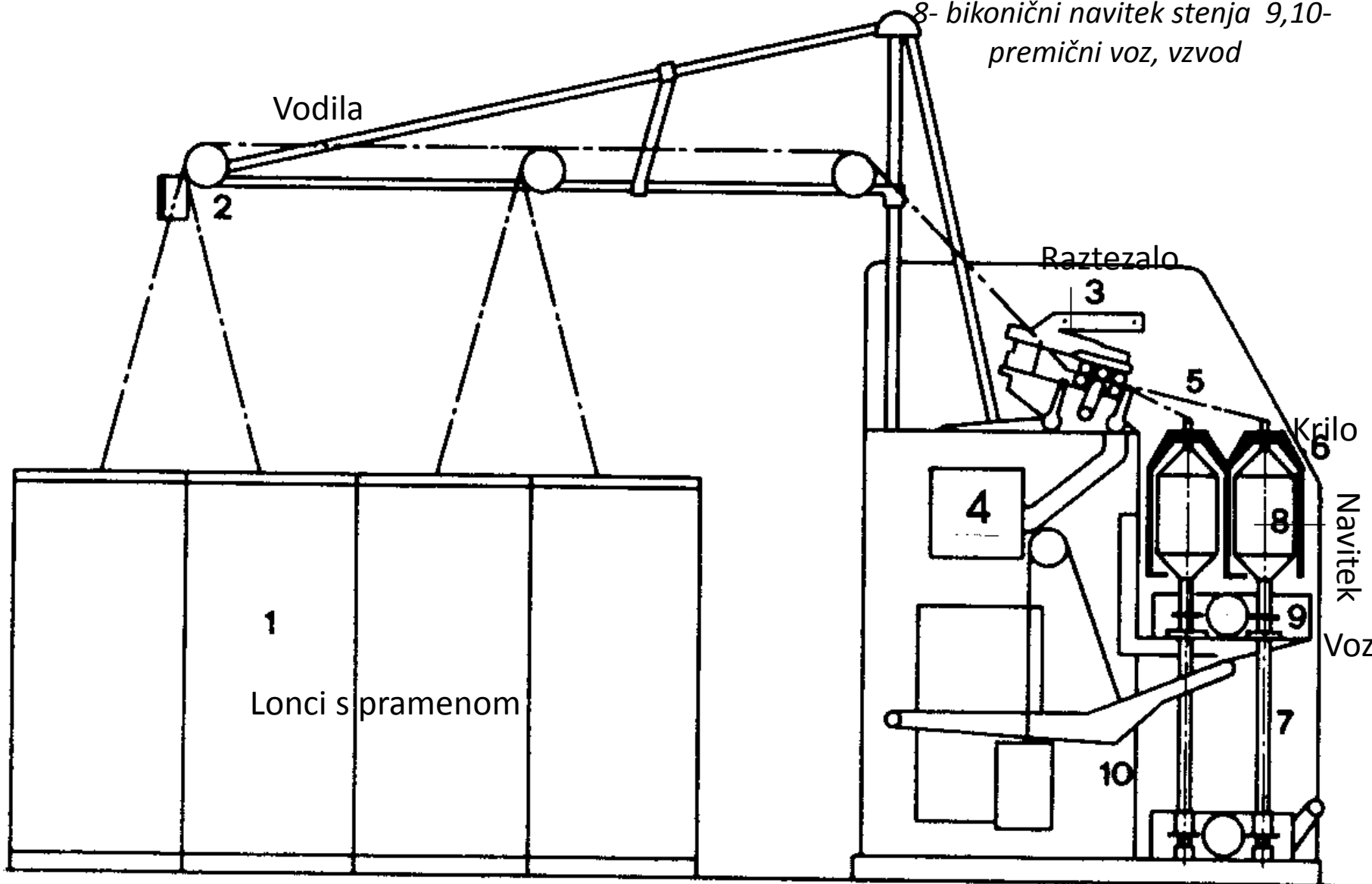
- Na finiserju učvrstimo stenj s posredovanjem lažnega (navideznega) vitja. S finsejem učvrstimo stenj iz prediva, ki izkazuje polstivost, kot je stenj iz volnenega prediva, različnih dlak in mešanic le - teh s kemičnim predivom volnenega tipa.
- Stenj svaljkamo in ga z medsebojnim prepletanjem perifernih štrlečih vlaken, ki izkazujejo polstivost učvrstimo. Stenj, učvrščen s pravim vitjem, se izdeluje v področju finoč od 170 do 1300 tex in z lažnim vitjem v področju finoč od 250 do 1500 tex.

11.2 Princip delovanja krilnika

Glavne naloge krilnika so: stanjšanje pramena v stenj - predprejo, učvrstitev le - tega s posredovanjem rahlega pristnega vitja in navijanje stenja na cilindrično cevko v bikonični navitek.

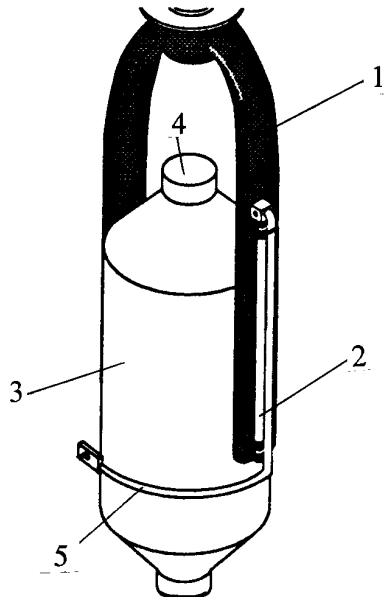
Krilnik

- 1- lonec s pramenom
- 2- vodilni valj
- 3- raztezalo
- 4- odsevalno vlakno
- 5- stenj
- 6- krilo
- 7- vretenska os
- 8- bikonični navitek stenja
- 9,10- prečni voz, vzvod



Slika 11.1: Stranski videz krilnika

- Pramen raztezalnika se predloži krilniku v velikih loncih. Premer lonca ne ustreza delitvi krilnika, zato se lonci ne postavljajo v eno vrsto, temveč v več vrst za krilnikom. Pogonski vodilni valji so pritrjeni na stojalu nad lonci in vodijo pramene iz loncev v raztezala krilnika.
- Raztezalo stanjša pramen z raztegom od 5 do 20- krat. Izstopna množica vlaken je pretenka, da bi držala skupaj bodoči stenj in jo zato po izstopu iz raztezala učvrstimo s posredovanjem pravega vitja.
- Stenj rahlo vijemo in mu posredujemo od 17 do 96 z.m⁻¹. Vitje se prenaša na prosto viseči del stenja v področju med glavo krila in odvajalnimi valji raztezala.
- Da se omogoči varno vodenje stenja do mesta navijanja, vodimo stenj skozi glavo krila prek votlega kraka krila, ga 2 do 3- krat ovijemo okrog navijala in ga nato navijemo na cilindrično cevko v obliki bikoničnega navitka (slika 11.2.).



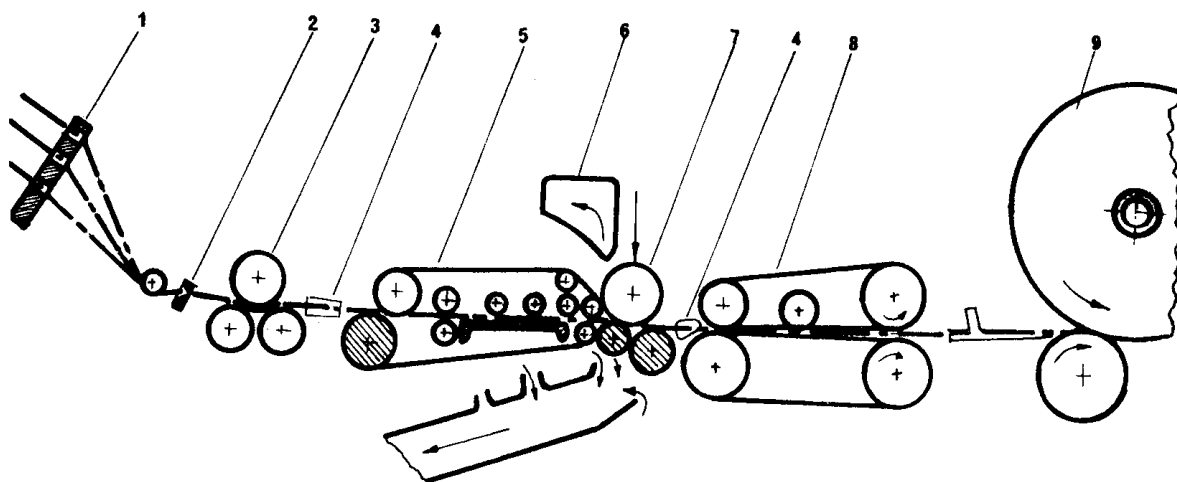
Slika 11.2: Vodenje in navijanje stenja na bikonični navitek

1- votla glava krila 2- votli krak krila 3- pritisno vodilo 4- navijalo stenja 5- cilindrična cevka 6- bikonični navitek

- Stenj navijamo v obliki paralelnih navojev v bikonični navitek. Navitki stenja se lahko transportirajo, skladiščijo in natikajo na stojalo prstanskega predilnika.
- Da omogočimo navijanje stenja na cevko, mora biti vrtilna hitrost cevke različna od vrtilne hitrosti krila, kar omogoča vlek stenja iz votlega kraka krila.
- Navijanje stenja je zelo tesno drug ob drugem v obliki paralelnih navojev, da se na navitek omogoči navijanje čim večjega števila plasti.
- Zaradi tega se nosilec navitkov kot premični voz skupaj s cevkami premočrtno premika gor in dol. To se doseže s kontinuiranim dviganjem in spuščanjem premičnega vzvoda, na katerem leži premični voz s cevkami.

11.3 Princip delovanja finiserja

Za izdelavo stenja iz dolgovlaknatega prediva, kot je volna in različne dlake ter mešanice le - teh s kemičnim predivom volnenega tipa uporabljamo finiser, ki učvrsti stenj z lažnim vitjem in ga navija s križnimi navoji na cilindrično cevko. Zgradbo finiserja kaže slika 11.3.



Slika 11.3: Stranski videz finiserja

1- vodilo pramenov 2,4- zgoščevalo 3- dovajalni valj 5- dvojermenčno raztezalo 6- odsesevalo 7- odvajalni valj 8- svaljkalo, ki posreduje lažno vitje 9- premično vodilo stenja 10- križni navitek stenja

- Za vsako navito plast stenja se povečuje premer navijanja, kar povzroči povečanje dolžine stenja, ki pripade enemu navoju. Zaradi tega se za vsako naslednjo plast navijanja zmanjšuje hitrost premočrtnega dviganja in spuščanja voza.
- Zaradi geometrije bikoničnega navitka se po vsaki naviti plasti krajša višina premočrtnega dviganja in spuščanja voza. Zaradi povečanja premera navitka se pri vsaki naslednji naviti plasti stenja zmanjšuje tudi vrtilna hitrost cevke - navitka pri konstantni vrtilni hitrosti krila in odvajalni hitrosti stenja iz raztezala krilnika.
- Proces navijanja stenja na bikonični navitek zapleta - komplicira obratovanje in konstrukcijo krilnika. Za tvorbo bikoničnega navitka na krilniku je potreben poleg konoidov, diferenciala, številnih menjalnih zobnikov, še mehanski ali elektronski krmilnik, ki usklajuje - sinhronizira delovanje krilnika

Naloga finisejra so, da stanjša pramen v stenj, stenj učvrsti z lažnim vitjem in ga navije na križni cilindrični navitek.

Finiser sestoji iz:

- visokorazteznega dvojermenčnega raztezala, ki stanjša pramen v stenj,
- svaljkala, ki učvrsti stenj s tem, da mu posreduje lažno vitje in
- navijalne naprave, ki omogoča navijanje stenja v križni navitek.

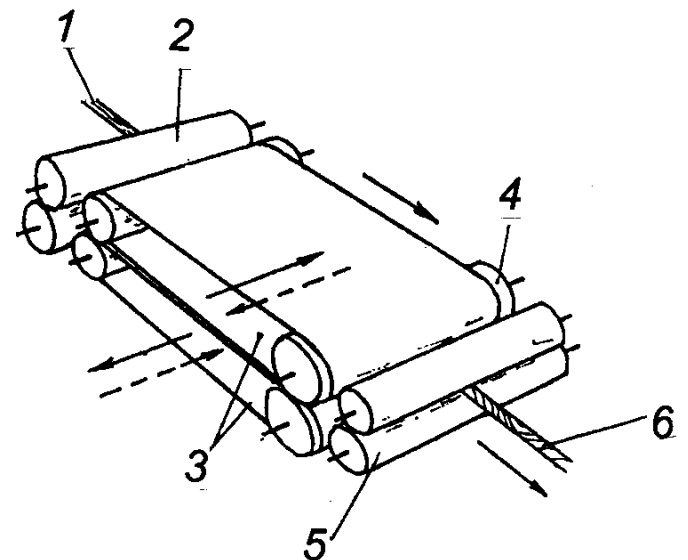
Svaljkalo sestoji iz dveh parov valjev, ki sta med seboj povezana z brezkončnima jermenčkoma (slika 11.4.).

Svaljkalo izvaja pri svojem delovanju:

- osno gibanje jermenčkov (v_a), ki daje stenju serijo Z- zavojev, ko se svaljkalo osno premika v eno smer, in serijo S- zavojev, ko se svaljkalo vrača nazaj ter
- rotacijsko gibanje odvajalnih valjev (v_r), ki omogoča odvajanje učvrščenega (posvaljkanega) stenja iz svaljkala ter navijanje le - tega s križnimi navoji na cilindrično cevko v cilindrični navitek stenja.

Slika 11.4: Zgradba svaljkala

1- neutrjen stenj 2- dovajalni valj raztezala 3- jermenčka svaljkala 4- osno gibajoči se valji 5- odvajalni valj 6- učvrščen stenj v_a - osna premočrtna hitrost jermenčkov tja in nazaj v_r - rotacijska hitrost odvajalnih valjev



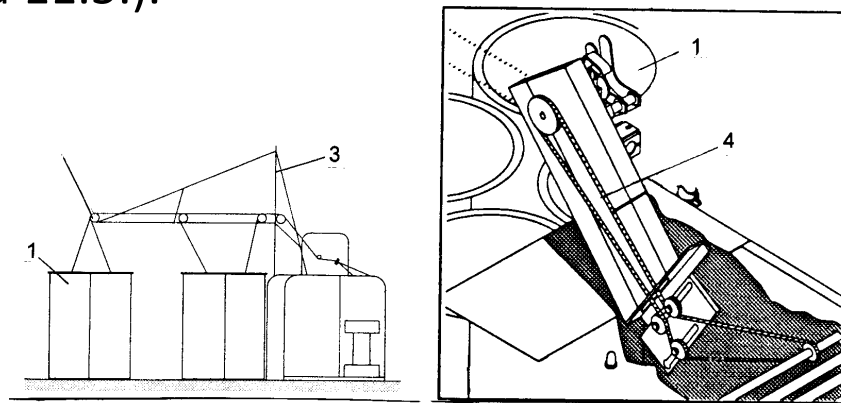
11.4 Delovne naprave krilnika

Za kontinuirano in usklajeno delovanje krilnika skrbijo:

- stojalo, ki podpira in vodi pramen iz lonca do raztezala,
- raztezalo, ki stanjša pramen v stenj,
- vreteno s krilom, ki vije in učvrsti stenj,
- premični voz s cevkami, ki skrbi za navijanje stenja in
 - krmilnik, ki skrbi za tvorbo bikoničnega navitka.

11.4.1 Stojalo

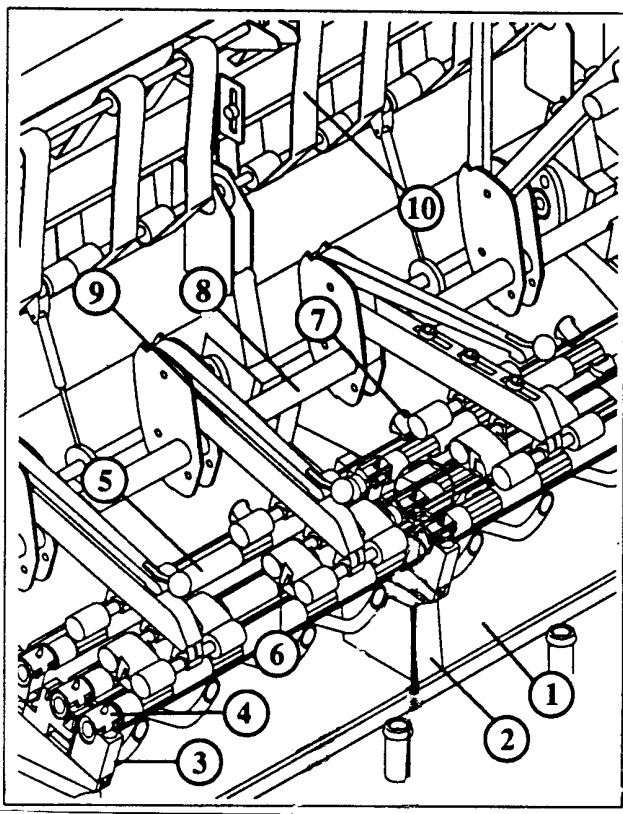
Stojalo je nad lonci krilnika in sestoji iz množice gnanih rebrastih transportnih valjev, ki omogočajo pravilno breznapetostno vodenje pramena iz lonca na dolgi poti do raztezala (slika 11.5.).



Slika 11.5: Stojalo krilnika in verižni pogon transportnih valjev
1- lonca s pramenom 2- transportni valj 3- stojalo 4- verižno gonilo

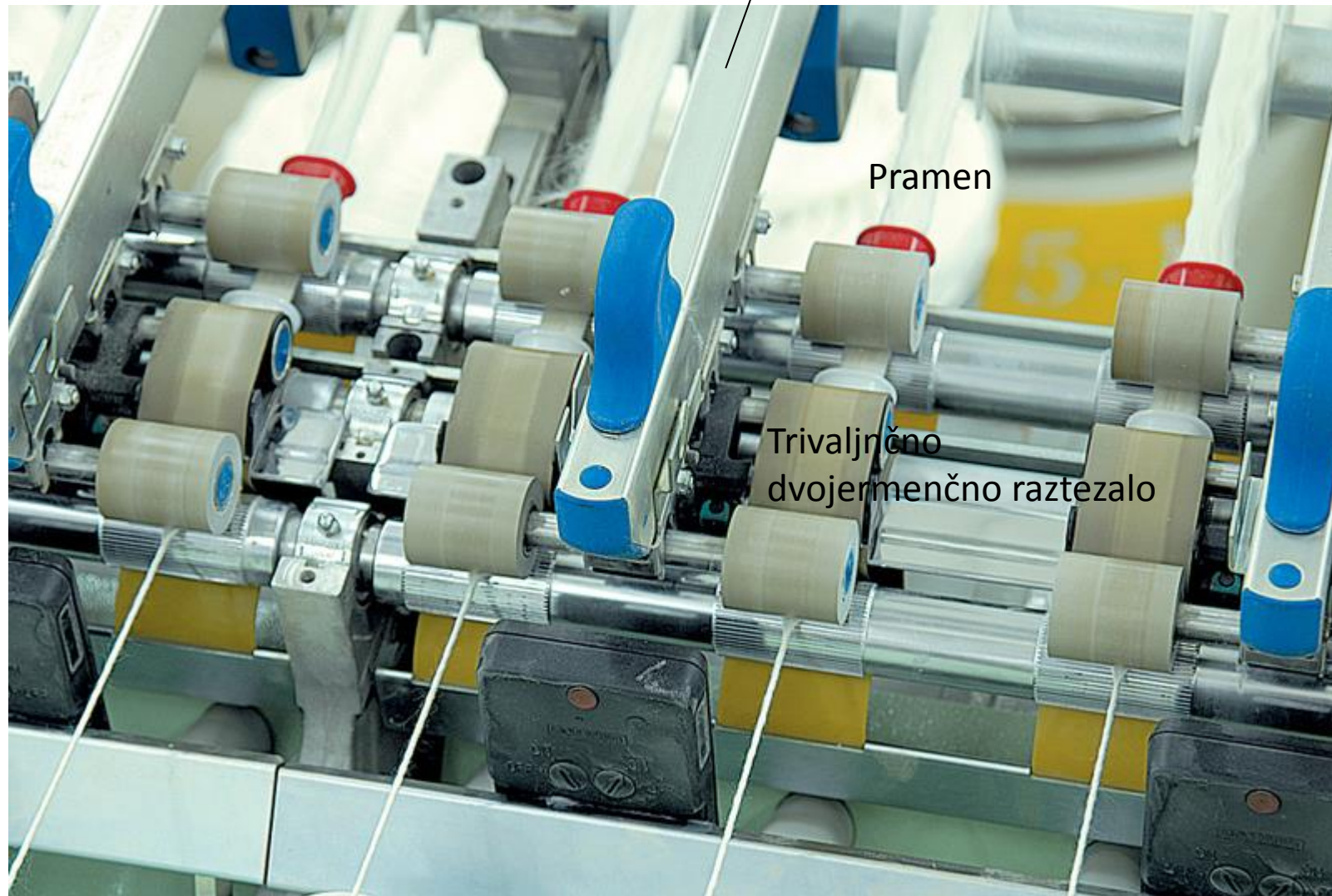
11.4.2 Raztezalo

Raztezalo krilnika je locirano in pritrjeno na ohišju krilnika nad krili. Raztezalo sestoji iz delovnih elementov, kot jih kaže slika 11.6.



Slika 11.6: Dvojeremenčno trivaljčno raztezalo krilnika
1- nosilec raztezala 2- podporni nosilec 3- drsni nosilec
ležajev 4- igličasti ali valjčni ležaji raztezalnih valjev 5-
dovajalni raztezalni valj 6- brezkončni jermenček 7-
kondenzor 8- nosilna gred obtežilnega vzvoda 9-
premični obtežilni vzvod 10- čistilni trak obtežilnih valjev

Obtežitev raztezala



Pramen

Trivaljnično
dvojeremenčno raztezalo



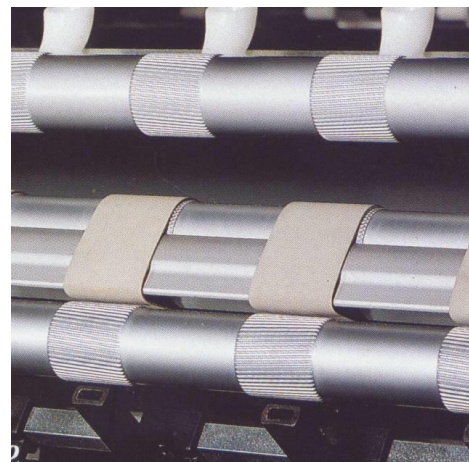
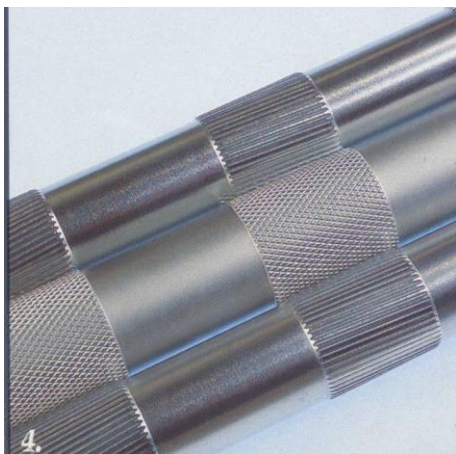
Dov. valj

Obtežitev raztezala

Jermenčni valj

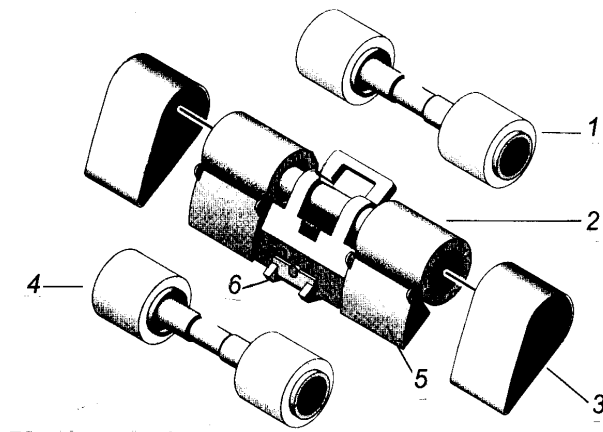
Odvajalni valj

Spodnji valji z ozobljeno (rebrasto) površino so gnani in se imenujejo raztezalni valji (slika 11.7.).



Slika 11.7: Videz površine raztezalnih valjev

Zgornji valji so obloženi z gumijasto elastično oblogo in se imenujejo obtežilni valji (slika 11.8.).

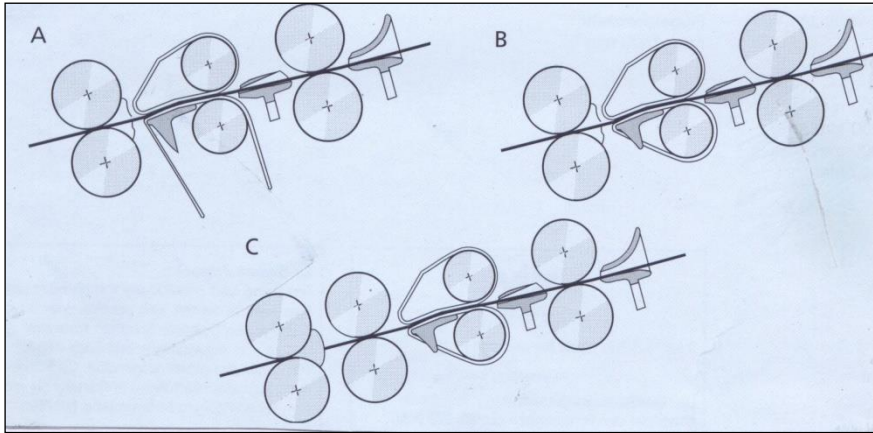


Slika 11.8: Obtežilni valji dvojermenčnega raztezala

1, 4- dovajalni, odvajalni obtežilni valj 2- jermenski obtežilni valj 3- brezkončni zgornji jermenček 5- vzmetno vodilo jermenčka 6- distančni vložek

11.4.2.1 Vrste raztezal na krilniku

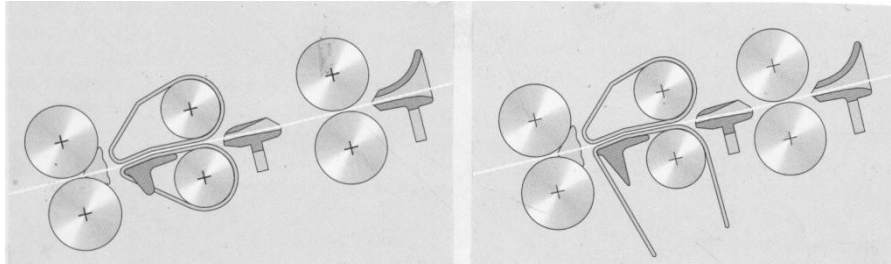
Izmed različnih raztezal, ki so bila uporabljana na krilniku, se pri sodobnih krilnikih uporabljajo le tri ali štiri valjčna dvojermenčna raztezala (slika 11.9.).



Slika 11.9: Izvedbe dvojermenčnih raztezal na krilniku
A, B- trivaljčna C- štirivaljčno dvojermenčno raztezalo

- V raztezalju je potrebno poznati zgornjo in spodnjo mejo raztega, ki je v področju od 5 do 20- kratnega raztega.
- Spodnja meja raztega za stenj iz bombažnega prediva je okrog 5 in sintetičnega prediva okrog 6.
- Če imamo v raztezalju raztege pod minimalnim raztegom, potem so mase vlaken, ki jih je potrebno premakniti, prevelike in je upor raztegu zelo velik, kar ovira kontrolirano raztezanje.

Predrazteg v predrazteznem polju raztezala je okrog 1,1 (1,05 do 1,15) za pramen iz bombažnega prediva. Za sintetično predivo in za zelo stisnjene pramene, izdelane na visokozmogljivih raztezalnikih, so nekoliko večji predraztegi kot za pramene iz bombažnega prediva.



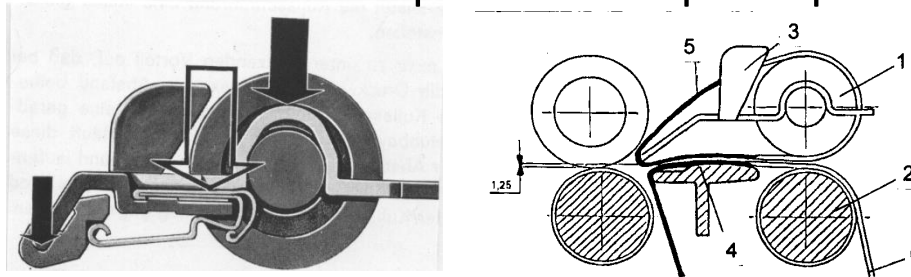
Nepravilno nastavljen predrazteg pramena zelo vpliva na enakomernost stenja. Glede zgradbe dvojermenčnega polja ločimo:

- - Casablancas in
- Le Blan - Roth raztezala (slika 11.10.).

Slika 11.10: Izvedbe dvojermenčnih raztezal na krilniku

a- Casablancas b- Le Blan – Roth

Zgornji jermenček je pri obeh raztezalih iz usnja ali pogosteje iz sintetične gume. Jermenčki so debeli ca.1 mm in so primerno napeti s pomočjo vzmetnega napenjalo (slika 11.11.).

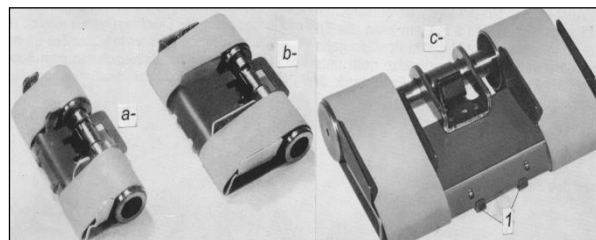


Slika 11.11: Vzmetno napenjalo zgornjega jermenčka

1- obtežilni valj 2- raztezalni valj 3- vzmetno vodilo in napenjalo 4- krivočrtno vodilo 5,6- zgornji, spodnji jermenček

Z uravnavo vzmetnega napenjala se brezstopenjsko uravnava napetost zgornjega jermenčka in je odvisna od vrste predelovalnega prediva.

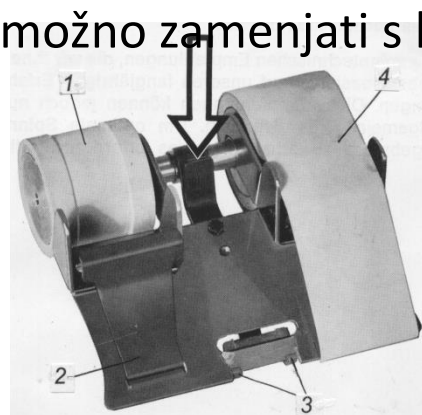
Glede izvedbe vodila zgornjega jermenčka so v rabi kratka, srednja in dolga vodila zgornjega jermenčka (slika 11.12.).



Slika 11.12: Različne izvedbe vodila in napenjala zgornjega jermenčka
1- distančna vložka a,b,c- kratko, srednje, dolgo vodilo zgornjega jermenčka

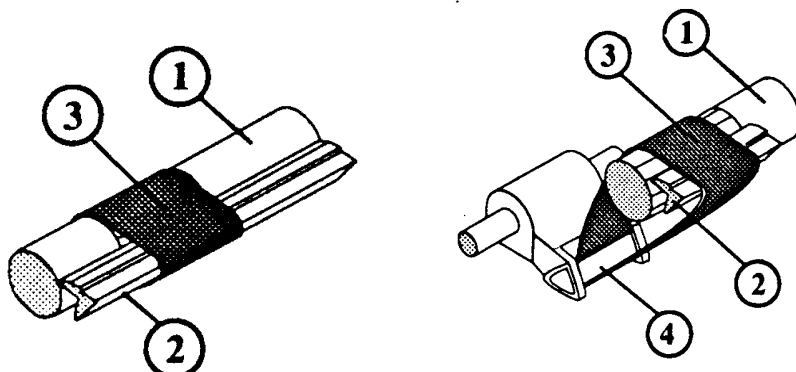
Izbrana dolžina vodila zgornjega jermenčka opredeljuje dolžino vpetja v glavnem raztezalnem polju raztezala.

Obtežilni valj zgornjega jermenčka je možno zamenjati s kanalnim valjem (slika 11.13.).



Slika 11.13: Obtežilni kanalni valj za vodenje zgornjega jermenčka
1- kanalni valj 2. vodilo jermenčka 3- distančna vložka 4- jermenček

- Kanalni valj v področju med zgornjim in spodnjim jermenčkom omogoča prepuščanje daljših vlaken in pri nastavitvi raztezala za predelavo do 60 mm dolgega prediva možnost predelave do 150 mm dolgega prediva.
- Glede spodnjega jermenčka ločimo izvedbo s kratkim in dolgim spodnjim jermenčkom (slika 11.14.).

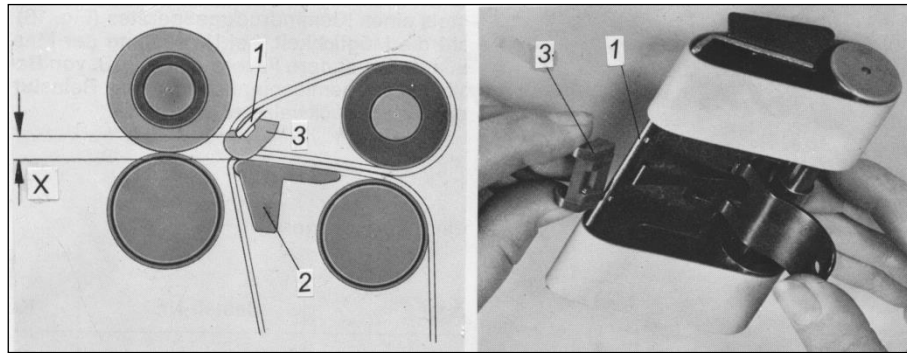


Slika 11.14: Izvedba kratkega in dolgega spodnjega jermenčka

1- raztezalni valj 2- krivočrtno vodilo 3- spodnji jermenček 4- vzmetno napenjalo

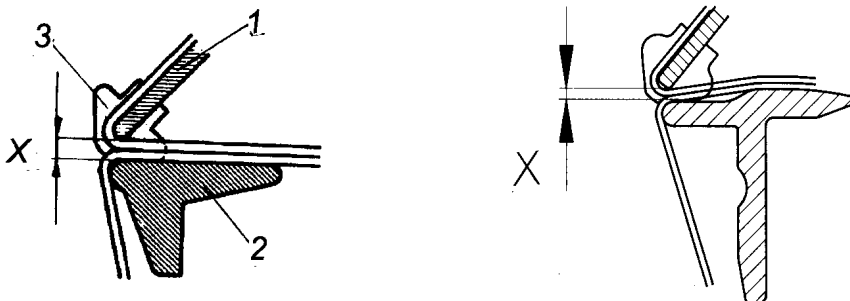
- Spodnji kratki jermenček pri Casablancas raztezalni je enako dolg kot zgornji jermenček. Spodnji jermenček pri Le Blan - Roth raztezalni je daljši od zgornjega jermenčka.
- Pri kratkem spodnjem jermenčku ne potrebujemo napenjala jermenčka. Pri dolgem spodnjem jermenčku je potrebno napenjalo jermenčka, ki prek napenjalnega vzvoda omogoča stopenjsko uravnavo napetosti spodnjega jermenčka.

- Spodnji jermenček dobi pogon prek rebrastega spodnjega razteznega valja in je voden prek vodila, ki prek vzmetnega napenjala omogoča različno napetost spodnjega jermenčka.
- Jermenčka skupaj omogočata pravilno vodenje in transport množice vlaken in zelo vplivata na kakovost vodenja tudi krajših drugače plavajočih vlaken.
- Da lahko glede na finočo pramena in lastnosti predelovalnega prediva dosežemo optimalne pogoje drsenja in vodenja vlaken med stanjševanjem pramena v glavnem razteznem polju, je potrebno razmik med jermenčkoma na izstopu iz jermenčnega polja (širina ustnice X) primerno uravnati (slika 11.15.).



Slika 11.15: Razmik med jermenčkoma v glavnem razteznem polju
 1- vodilo zgornjega jermenčka 2- miza spodnjega jermenčka 3-
 distančni vložek X- uravnavalna razdalja med zgornjim vodilom in mizo
 spodnjega jermenčka

- Širina odprtine (X) se lahko uravnava s pomočjo različno visokih kovinskih ali plastičnih distančnih vložkov, ki se vtaknejo na obračalnem robu vodila zgornjega jermenčka.
- Zaradi hitrega ločevanja različne odprtine med jermenčkoma so distančni vložki različne finoče pobarvani z različnimi barvami.
- Miza (vodilo in opora) spodnjega jermenčka podpira, vodi in preusmerja spodnji jermenček v glavnem raztezalnem polju. Ločimo ravno in ukrivljeno mizo spodnjega jermenčka (slika 11.16.).

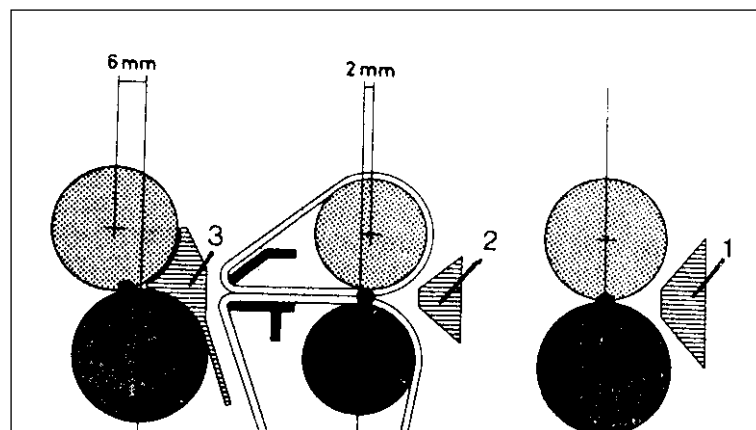


Slika 11.16: Oblika mize spodnjega jermenčka

1- zgornje vodilo 2- miza 3- distančni vložek a,b- ravna, ukrivljena miza spodnjega jermenčka

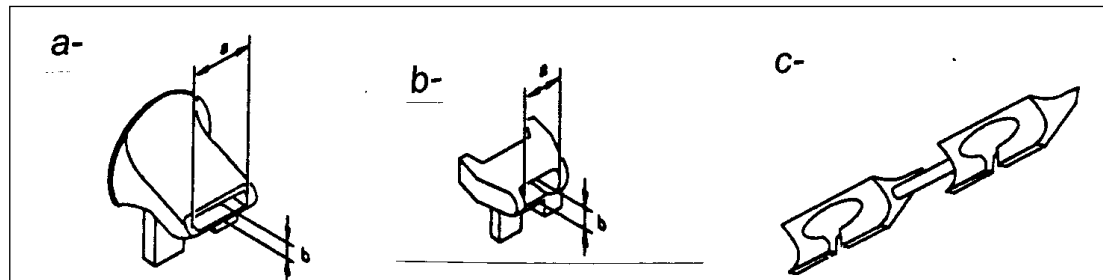
11.4.2.2 Zgoščevala v raztezalni

- Zgoščevala (kondenzorji) v raztezalni imajo za nalogo, da zbirajo in skupaj držijo pod kontrolo gibajočo se množico vlaken pramena, ki se med raztezanjem stanjša v stenji.
- Snop vlaken, ki zapušča raztezalno, povzroča povečan pojav letečih vlaken, ki se v področju zapredanja izločijo v odpadke, ali pa se z enim koncem zapredejo v stenjo, kar povzroča nezaželeno kosmatost stenja.
- Zgoščevala so različna po geometriji in finoči in jih je potrebno prilagoditi finoči in volumnu pramena.
- Lega zgoščeval v trivaljčnem dvojmenčnem raztezalni krilnika kaže slika 11.17.



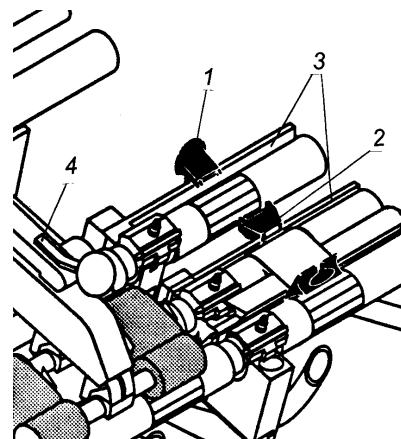
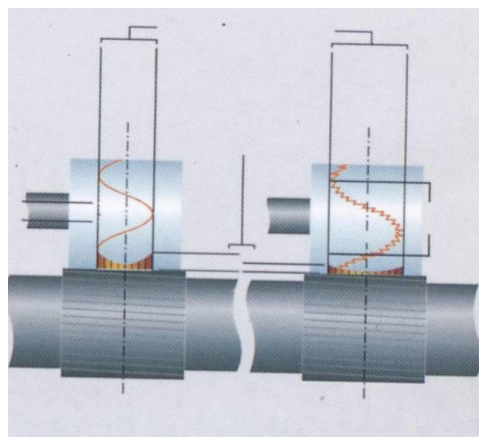
Slika 11.17: Lega zgoščeval v raztezalni krilnika
1- vhodno zgoščevalo 2- zgoščevalo v predraztezalni polju 3- zgoščevalo v glavnem raztezalni polju

- Vhodno zgoščevalo, zgoščevalo v predraztezalnem polju in (če se uporablja) zgoščevalo v glavnem raztezalnem polju ne smejo pramena močno stisniti, temveč morajo periferna štrleča vlakna pravilno usmeriti v zaprto množico vlaken.
- Vstopna in izstopna odprtina zgoščevala ne smeta biti preozki, temveč so lahko le nekoliko ožji od širine pramena, da ne bi zgoščevalo povzročilo prekomerno stisnjenost med vlakni na obrobju pramena.
- Preozki odprtini zgoščevala pramena lahko povzročita nagrmdenje vlaken, kar moti enakomerni potek tanjšanja po dolžini in prerezu pramena.
- Obliko zgoščeval v predraztezalnem in glavnem raztezalnem polju kaže slika 11.18.



Slika 11.18: Geometrija zgoščeval v raztezalni krilnici
a- vhodno zgoščevalo b- zgoščevalo v predraztezalnem polju c- zgoščevalo v glavnem raztezalnem polju

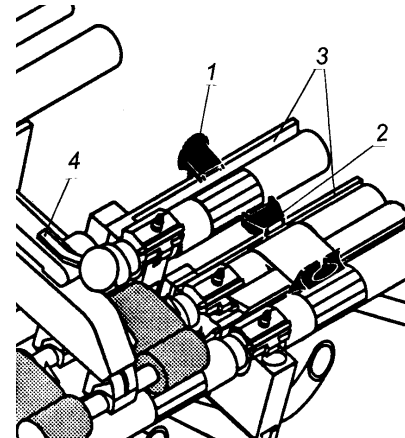
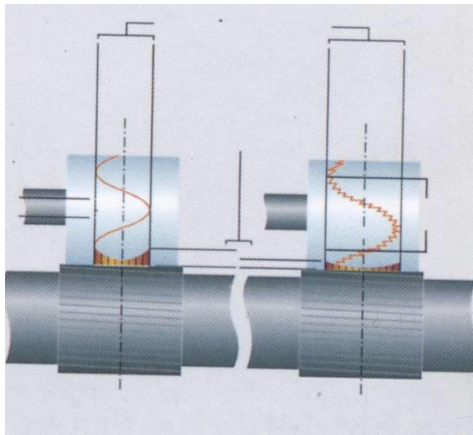
- Vhodno zaprto zgoščevalo pramena je nameščeno čim bližje dovajalnim valjem in ima za nalogo, da enakomerno razširi pramen raztezalnika in zgladi eventualno prepletene dele pramena. Izstopno odprtino je potrebno izbrati tako, da se pramen med prehodom skozi zgoščevalo ne nabira.
- Zgoščevalo v predraztezalnem polju je locirano čim bližje spodnjemu jermenčku. V praksi so se poleg zaprtih zgoščeval izkazala še odprta zgoščevala z lažjim uvajanjem pramena v zgoščevalo. Spodnji rob izstopne odprtine zgoščevala mora ležati v ravnini raztezalnega polja.



Slika 11.19: Naprava za translatorno premikanje zgoščeval
 1- vhodno zgoščevalo 2- zgoščevalo v predrazteznem polju 3- premično držalo zgoščeval 4- ročica za premik držal zgoščeval

Translatorno premikanje zgoščeval sem in tja omogoča enakomerno obrabo obloge po celotni širini obtežilnih valjev, kar podaljša življenjsko dobo obloge.

- Izstopna odprtina zgoščevala ne sme biti preozka, da ne pride do prekomerne zožitve množice vlaken v glavnem raztezalnem polju.
- Zgoščevala pramena na vhodu in v predraztezalnem polju so med seboj povezana s primernim držalom, ki se počasi translatorno premika sem in tja po širini obtežilnih valjev (slika 11.19.).



Slika 11.19: Naprava za translatorno premikanje zgoščeval

1- vhodno zgoščevalo 2- zgoščevalo v predrazteznem polju 3- premično držalo zgoščeval 4- ročica za premik držal zgoščeval

11.4.2.3 Obtežitev valjev raztezala

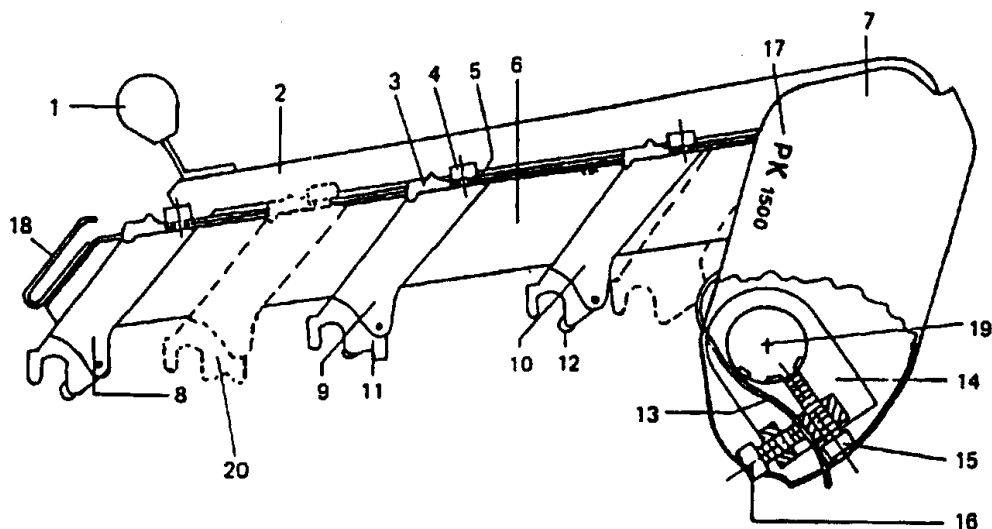
Zgornji obtežilni valji pritiskajo z relativno veliko silo na spodnje raztezalne valje in tako ustvarjajo primerno vpetje množice vlaken med tanjšanjem pramena.

Sila, ki pritiska na sredino skupne osi dveh obtežilnih valjev, je v področju od 10 do 30 daN in je odvisna od finoče in prostornine predelovalnega pramena.

Danes so v rabi:

- -vzmetna (najbolj pogosta),
 - -pnevmatska in magnetna obtežitev valjčkov raztezala.
- Pri vzmetni in pnevmatski obtežitvi obtežitev obtežilnih valjev raztezala se izvaja s pomočjo obtežilnega vzvoda.
 - Obtežilni vzvod je pritrjen na nosilno gred, ki je pritrjena na ogrodju krilnika in se nahaja za dovajalnimi valji raztezala. Obtežilni vzvod je uležajen na nosilni gredi in se okrog nje lahko zavrti za določen lok, kar omogoča odpiranje raztezala in odmik obtežilnih od raztezalnih valjev raztezala. Zgradbo obtežilnega vzvoda raztezala krilnika kaže slika 11.20.
 - Obtežilni vzvod je s pomočjo vijaka za nastavitev višine (16) nastavljen v pravilno višino glede na fiksno lego raztezalnih valjev. S pomočjo pritrdilnega vijaka (15) se izbrana lega obtežilnega vzvoda fiksira.

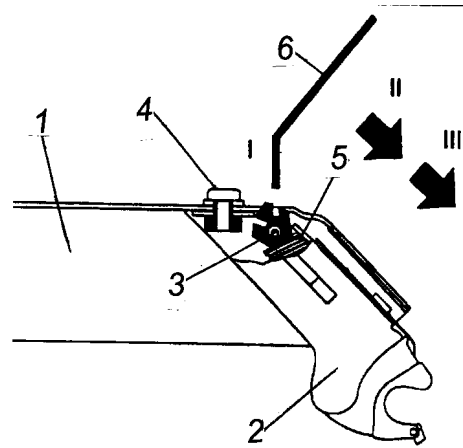
- Osi obtežilnih valjev so nataknjene na vodilne čeljusti. Razdalja med vodilnimi čeljustmi se uravnava s pomočjo uravnalnih vijakov (4), kar omogoča uravnavo dolžine vpetja v predraztezalnem in glavnem raztezalnem polju raztezala.
- Na obtežilnem vzvodu so pritrjene vodilne čeljusti. V vsaki vodilni čeljusti je po ena vijačna vzmet, ki pritiska navzdol na sredino osi dveh obtežilnih valjev.



Slika 11.20: Obtežilni vzvod raztezala PK1500 firme SKF

- 1- ročaj 2- dvižna ročica 3- ekscentrično uravnalo obtežbe 4- uravnalni vijak 5- uravnalna ploščica 6,7- obtežilni, oporni vzvod 8,9,10- vodilna čeljust 11- prislon 12- zaskočna vzmet 13- listna vzmet 14- nastavitvene ploščice 15- pritrdilni vijak 16- vijak za nastavitev višine obtežilnega vzvoda 17- tip raztezala 18- vodilo čistilnega valja 19- nosilna (pritrdilna) gred 20- vodilna čeljust za štirivaljčno raztezalo

Pri PK1500 raztezalu firme SKF se velikost sile, ki pritiska na sredino osi dveh obtežilnih valjev uravnava tako, da se s pomočjo posebnega ključa spreminja lega uravnalnega ekscentra (slika 11.21.).



Slika 11.21: Uravnava obtežitve odvajalnega obtežilnega valja
1- obtežilni vzvod 2- vodilna čeljust 3- uravnalni ekscenter 4- uravnalni vijak 5- vijačna vzmet
6- uravnalni ključ

- Z uravnalnim ključem pri fiksni legi obtežilnega vzvoda spreminjamo lego (v treh stopnjah ekscentričnosti) uravnalnega ekscentra in s tem stisnjenost vijačne vzmeti, ki povzroči tristopenjsko spremembo sile. Vsaka izmed treh ekscentričnih ploskev ekscentra je različno pobarvana, da se hitro ugotoviti sila obtežitve obtežilnih valjev v raztezalu.

- Večina proizvajalcev krilnika za obtežitev obtežilnih valjev uporablja vzmetno obtežitev. Izjemi sta firmi Rieter in Suessen, ki uporablja pnevmatsko obtežitev, in firma Platt Saco Lowell, ki uporablja magnetno obtežitev.

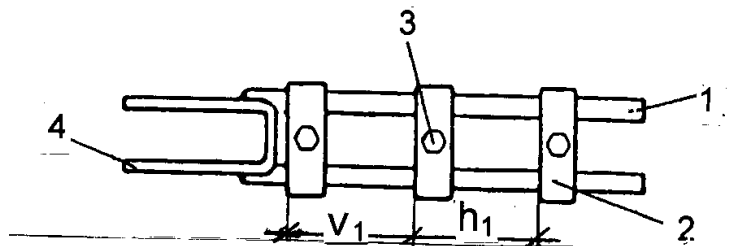
11.4.2.4 Uravnava raztezala

Za kakovostno postopno tanjšanje pramena v stenj je potrebna pravilna uravnava raztezala krilnika.

Glede na vrsto in dolžino predelovalnega prediva, finočo pramena in velikosti raztega v predraztezalnem in glavnem raztezalnem polju je potrebna v raztezalu nastavitvev:

- dolžine vpetja med valji in
- obtežitve obtežilnih valjev.

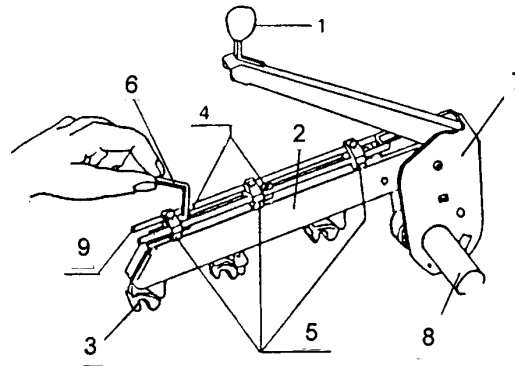
Dolžina vpetja ali razdalja med osmi obtežilnih valjev se uravnava s pomočjo uravnalne šablone, kot jo kaže slika 11.22.



Slika 11.22: Uravnalna šablona

1- uravnalna šablona 2- premično uravnalo 3- vijak za fiksiranje lege uravnala 4- U vodilo za postavitev uravnalne šablone na zgornjo ploskev obtežilnega vzvoda

- S premikanjem uravnala na uravnalni šabloni nastavimo predpisano razdaljo med dovajalnim in jermenskim obtežilnim valjem (V_1) ter razdaljo med jermenskim in odvajalnim obtežilnim valjem (h_1), nato s pomočjo vijakov na uravnalni šabloni fiksiramo lego uravnal.
- S pomočjo ročaja in ročice odpremo raztezalo in razbremenimo obtežilni vzvod. Na zgornjo ploskev obtežilnega vzvoda položimo uravnalno šablono z vnaprej opredeljeno lego uravnal, kot kaže slika 11.23.

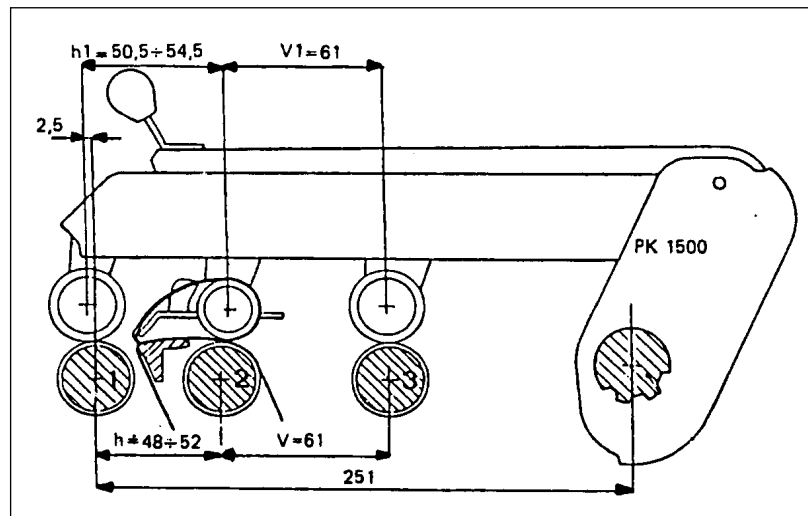


Slika 11.23: Uravnava razdalj med obtežilnimi valji v raztezalni krilnici

1- ročaj z ročico 2- obtežilni vzvod 3- vodilne čeljusti 4- uravnalni vijaki 5- prečni uravnal 6- uravnalni ključ 7- oporni vzvod 8- pritrdilna gred 9- šablona

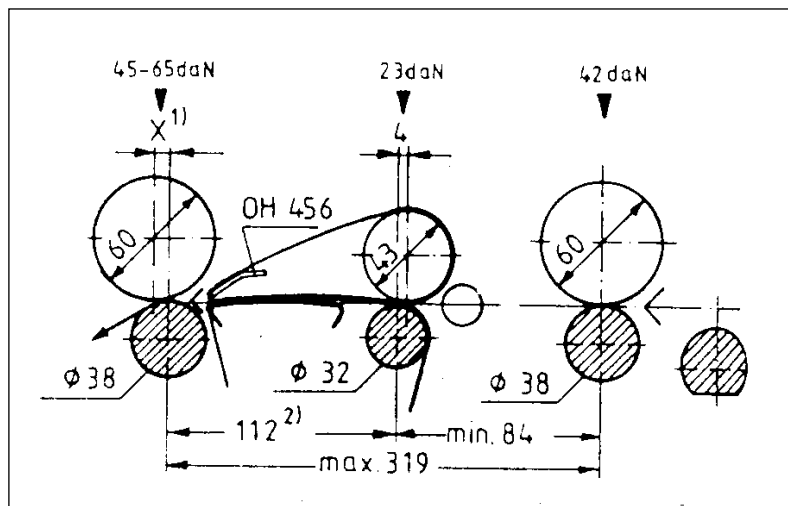
- Z odvijanjem uravnalnih vijakov (4), ki fiksirajo lego vodilnih čeljusti posameznih obtežilnih valjev, se uravnalni vijaki premaknejo po utoru obtežilnega vzvoda z vodilnimi čeljustmi v lege, kot jih narekujejo uravnala na uravnalni šabloni.
- S pomočjo ključa se ponovno fiksira lega posameznih uravnalnih vijakov na obtežilnem vzvodu in se tako nastavi razdalja med obtežilnimi valji v raztezalni.

- Firma SKF priporoča raztezalo PK 1500 za raztezanje pramena iz kratkovlaknatega prediva in raztezalo PK 800 za raztezanje pramena iz dolgovlaknatega prediva.
- Priporočljive razdalje med posameznimi točkami v raztezalju PK1500 za predelavo kratkovlaknatega prediva dolžine do 40 mm kaže slika 11.24.



Slika 11.24: Trivaljčno dvojermenčno raztezalo PK 1500
 1,2,3- odvajalni, jermenčni, dovajalni raztezalni valj

Priporočljive razdalje med posameznimi točkami v raztezalni PK800 za raztezanje pramena iz volnenega in sintetičnega prediva volnenega tipa kaže slika 11.25.

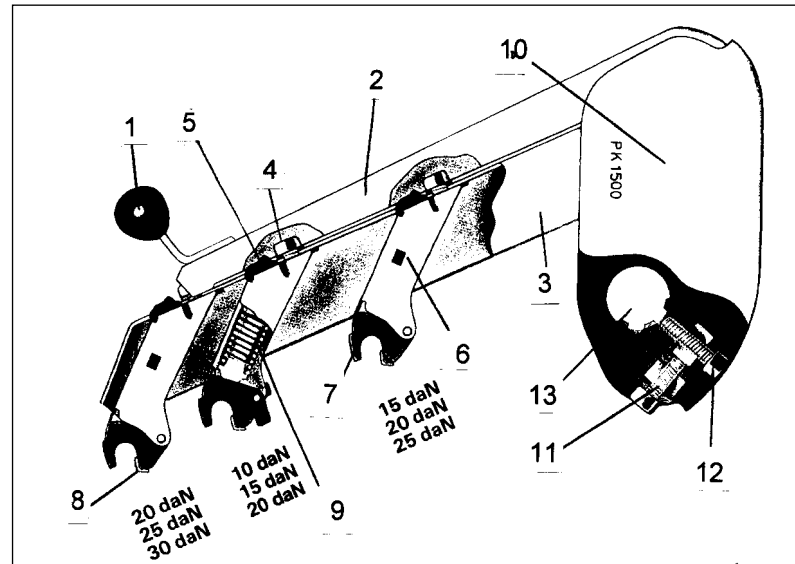


Slika 11.25: Trivaljčno dvojermenčno raztezalno PK 800

Med raztezalom PK 1500 in PK 800 je razlika v:

- premeru raztezalnih in obtežilnih valjev,
- razdalji med točkami vpetja in
- obtežitvi obtežilnih valjev.

Optimalna uravnava razdalj med točkami vpetja v raztezalni se ugotavlja s poskusi v proizvodnem procesu. Možne stopnje obtežitve obtežilnih valjčkov trivaljčnega raztezalnika PK 1500 firme SKF kaže slika 11.26



Slika 11.26: Možne obtežitve pri PK1500 raztezalni firmi SKF

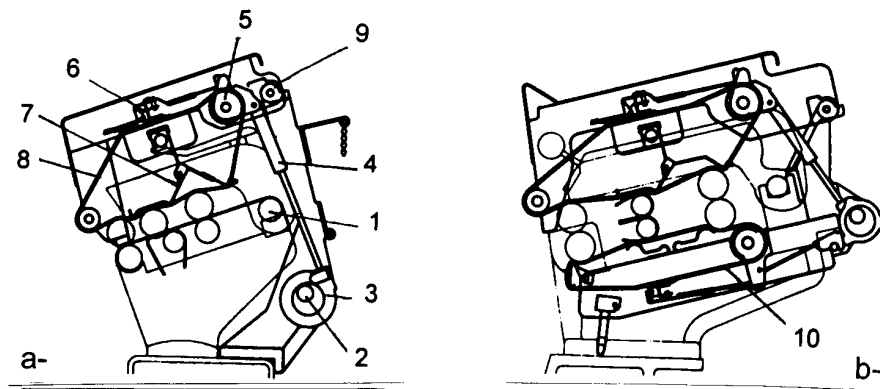
1- ročaj 2- dvižna ročica 3- obtežilni vzvod 4- uravnavni vijak 5- ekscenter 6- vodilna čeljust 7- čeljustno držalo 8- zatična vzmet 9- vijačna vzmet 10- oporni vzvod 11- vijak za nastavitev višine obtežilnega vzvoda 12- pritrdilni vijak 13- pritrdilna gred

Razbremenitev obtežilnih valjev je možna s pomočjo ročaja z dvižno ročico, ki omogoča nihajoče premikanje obtežilnega vzvoda za določen lok okrog osi pritrdilne gredi in razbremenitev vijačnih vzmeti v vodilnih čeljusti, ki prek čeljustnih držal in zatičnih vzmeti stabilno držijo osi obtežilnih valjev.

11.4.2.5. Naprava za čiščenje raztezala krilnika

Za izdelavo enakomernega stenja brez zapredkov in odebelitev po dolžini stenja je potrebno brezhibno in kontinuirano čiščenje valjev in jermenčkov raztezala krilnika.

Za čiščenje obtežilnih in raztezalnih valjev ter brezkončnih jermenčkov raztezala krilnika večina proizvajalcev uporablja MBK čistilno napravo (slika 11.27.).



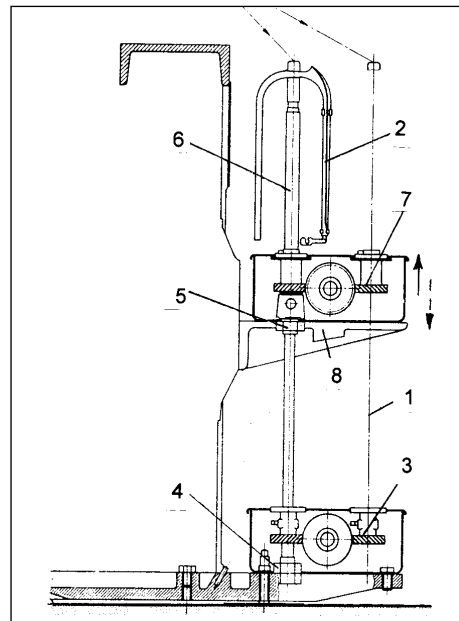
Slika 11.27: MBK naprava za čiščenje raztezala krilnika

1- pritrdilna gred raztezala 2- pritrdilna gred čistilne naprave 3- ekscenter 4- premična ročica 5- pogonski valj 6- čistilni glavnik 7- preusmerjevalo čistilnega traka 8- zgornji čistilni trak 9- vrtilišče zgornjega čistilnega traka 10- spodnji čistilni trak a,b- odprta, zaprta izvedba čistilne naprave

- MBK naprave za čiščenje raztezala krilnika so lahko odprte ali zaprte izvedbe. Odprta izvedba omogoča čiščenje samo obtežilnih valjev in zgornjega jermenčka in se večinoma uporablja pri raztezalih z daljšim spodnjim jermenčkom.
- Zaprta izvedba omogoča čiščenje obtežilnih in raztezalnih valjev ter obeh jermenčkov in je možna samo pri raztezalih s kratkim spodnjim jermenčkom.

11.4.3 Vretena in krila

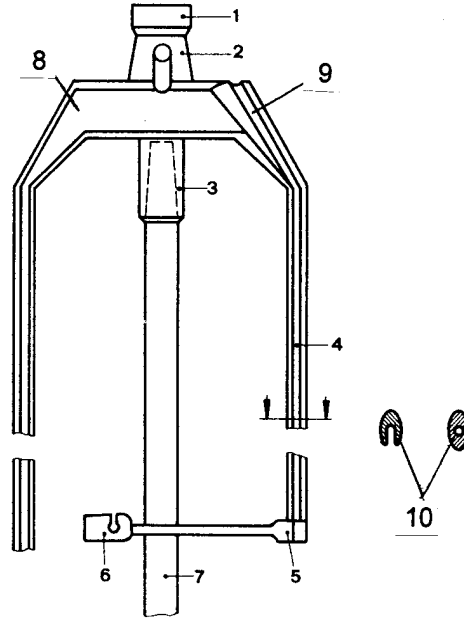
Vreteno je os, ki podpira in posreduje vrtilno hitrost krilu. Je dolga jeklena os, uležajena na spodnjem koncu in podprta pri premičnem vozu s votlo osjo prek drsnega ležaja (slika 11.28.).



Slika 11.28: Vretenska os in krilo na krilniku

1- os vretena 2- krilo 3- pogon vretena 4- spodnji ležaj
vretenske osi 5- drsni ležaj vretenske osi 6- cevka 7- pogon
navitka - cevke 8- premični voz

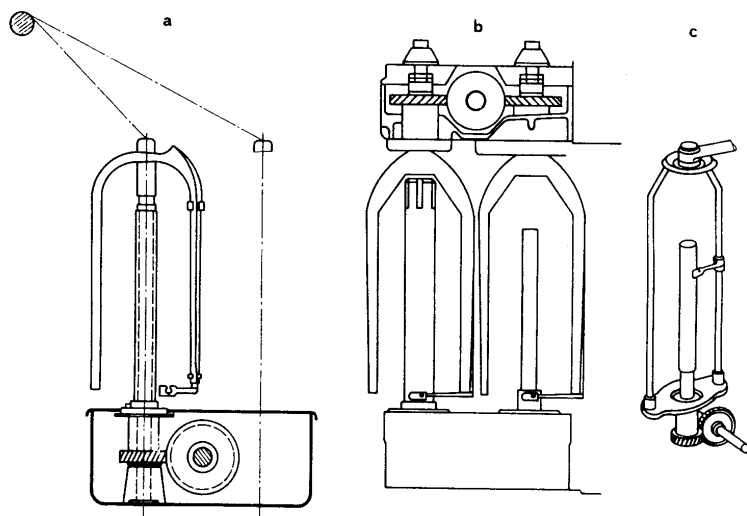
- Vreteno dobi pogon od motorja prek različnih gonil. Vrh vretena je stožčaste oblike in ima na vrhu vretenske osi zarezo.
- Ko se krilo natakne na stožčasto os vretena, zatik na krilu prileže v zarezo osi vretena in se vrtilno vrtilno hitrostjo kot os vretena.
- Krilo posreduje vitje stenju in ga kot zelo občutljivo množico vlaken vodi z vrha krila proti cevki, da pri tem ne pride do škodljivega raztega in lažnega vitja stenja, kar ni enostavna naloga.
- Krilo ima geometrijo kot jo kaže slika 11.29. Krilo s stenjem se vrtilno vrtilno hitrostjo do 1500 min^{-1} . Zaradi intenzivnega polja delujočih sil in zračnega strujanja med vrtenjem krila mora biti množica vlaken, ki tvori stenj, zaščitena.
- Ker stenj ne vijemo intenzivno, temveč mu posredujemo samo zaščitno vitje, se lahko med procesom vodenja in navijanja pretrga.
- Zaradi tega je pri krilu en krak krila votel oz. z globokim utorom za vodenje stenja.
- Utor za vodenje stenja ima tako oblikovano odprtino utora, da sta roba odprtine obrnjena v nasprotno smer od smeri vrtenja krila, kar omogoča enostavno uvajanje stenja v votli krak krila in ščiti stenj pred zračnim strujanjem.



Slika 11.29: Geometrija in natik krila na vretensko os
 1- vložek 2- glava krila 3- natik krila na stožčasto os vretena 4- votli krak krila 5- pritisko vodilo stenja 6- navijalo stenja 7- os vretena 8- polni krak krila 9- utor za vodenje stenja 10- geometrija utora ali cevke za vodenje stenja

Novejše izvedbe krilnikov imajo namesto utora vgrajeno v votlem kraku krila gladko cilindrično cevko. V tem primeru je stenj popolnoma zaščiten pred zračno strujo in ne pritiska z veliko silo ob kovinski del votlega kraka krila kot pri krilu z utorom. S tem se upor trenja na stenj zelo zniža, kar zmanjša napačni razteg, zniža število pretrgov stenja in omogoča večjo proizvodno hitrost krilnika.

- Mejna proizvodnja krilnika je odvisna od odvajalne hitrosti stenja in od vrtilne hitrosti krila.
- Vrtilna hitrost krila je odvisna od geometrije in načina pogona krila. Glede geometrije in načina pogona krila ločimo: krilo, nataknjeno na os vretena, viseče krilo in sklenjeno krilo (slika 11.30.).

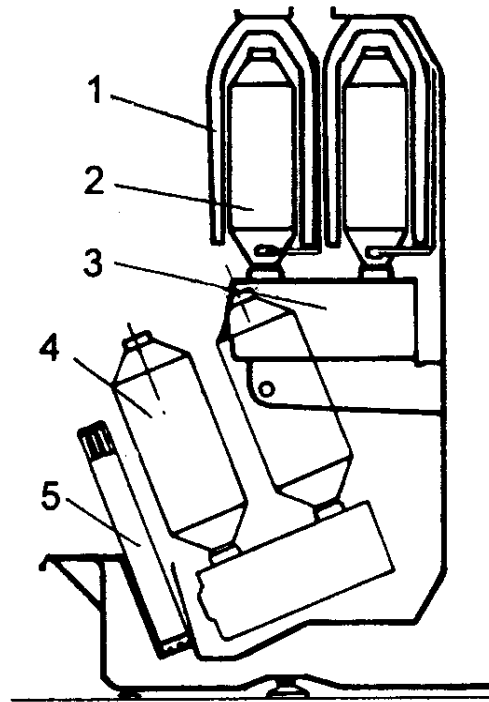


Slika 11.30: Izvedbe kril na krilniku

a- krilo, nataknjeno na os vretena b- viseče krilo c- sklenjeno krilo

Konvencionalna oblika krila je krilo, nataknjeno na stožčasto os vretena. Za to izvedbo je značilna enostavna konstrukcija, in bolj zahtevno uležajenje. Zato pa onemogoča avtomatizacijo strežbe krilnika.

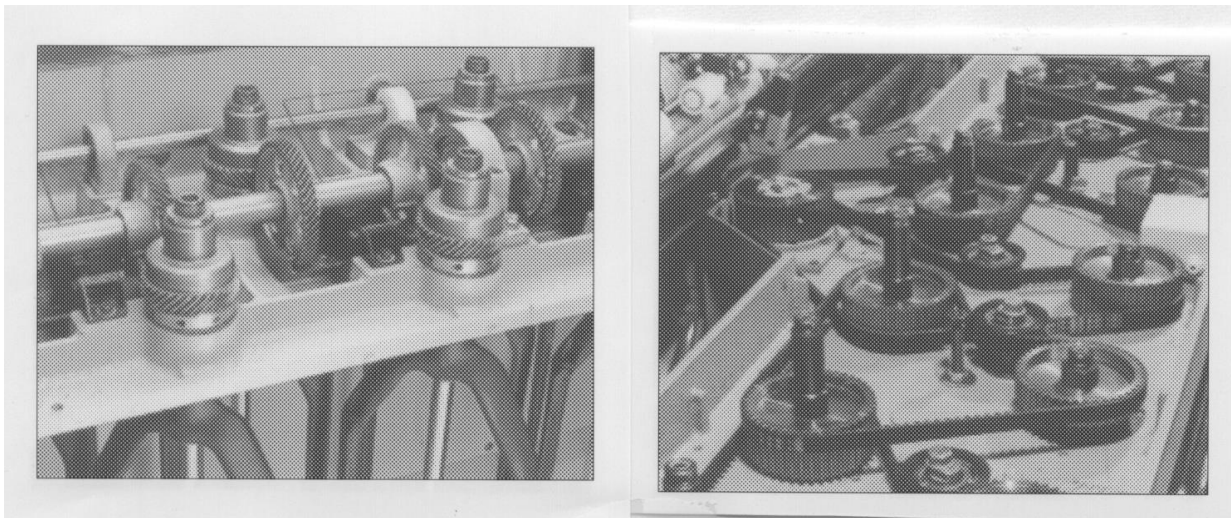
Zaradi naštetih razlogov večina proizvajalcev opušča nataknjeno krilo in ga nadomešča z visečim krilom, ki omogoča avtomatizacijo strežbe krilnika (slika 11.31.).



Slika 11.31: Krilnik z visečimi krili

1- viseče krilo 2- bikonični navitek 3- premični voz 4- ločni odklon voza z navitki 5- cevka

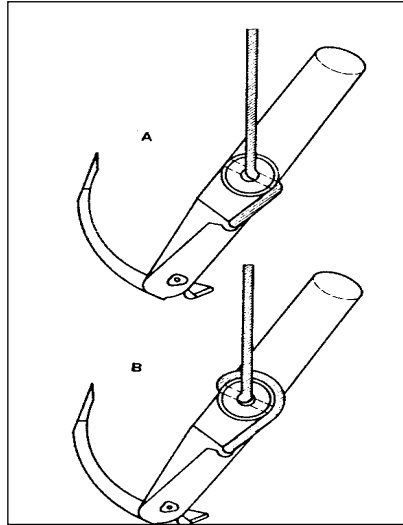
Viseča krila so uležajena in podprta samo z enim krogličnim ležajem v zgornjem delu krila in dobijo pogon prek zobnikov ali zobatih jermenov (slika 11.32.).



Slika 11.32: Pogon visečih krila na krilniku
a, b- zobniški, jermenski pogon krila

- Sklenjeno krilo je zaprta izvedba krila in ga uporablja edino firma Platt Saco lowel na krilniku Rovematic.
- Prva krila so bila narejena iz jekla. Danes je večina kril narejena iz lahkih kovin, laminatov ali kompozitnih materialov.
- Pri jeklenem krilu sta se kraka krila pri veliki vrtini hitrosti krila nekontrolirano širila. To ni primerno za stacionarno obratovanje krilnika, kar povzroča poslabšanje pravilnega navijanja stenja na bikonični navitek.
- Velikost širenja krakov krila je odvisna od mase in vrtilne hitrosti krila. Če se lega krakov krila spremeni med zagonom in ustavljanjem krila, pritisno vodilo stenja spremeni svojo lego glede na navitek, kar povzroči težave pri navijanju stenja in formiranju bikoničnega navitka.
- Krila iz lahkih zlitin so zaradi manjše mase podvržena manjšim deformacijam krakov krila in omogočajo večje vrtilne hitrosti krila.
- Krila so lahko različne velikosti, ki se podajajo v inčah in opredeljujejo maksimalni premer navitkov, ki se lahko izdelajo na krilniku.

Za pravilno posredovanje vitja stenju je zelo pomembna geometrija uvajanja in odvajanja stenja iz glave krila (slika 11.33.).

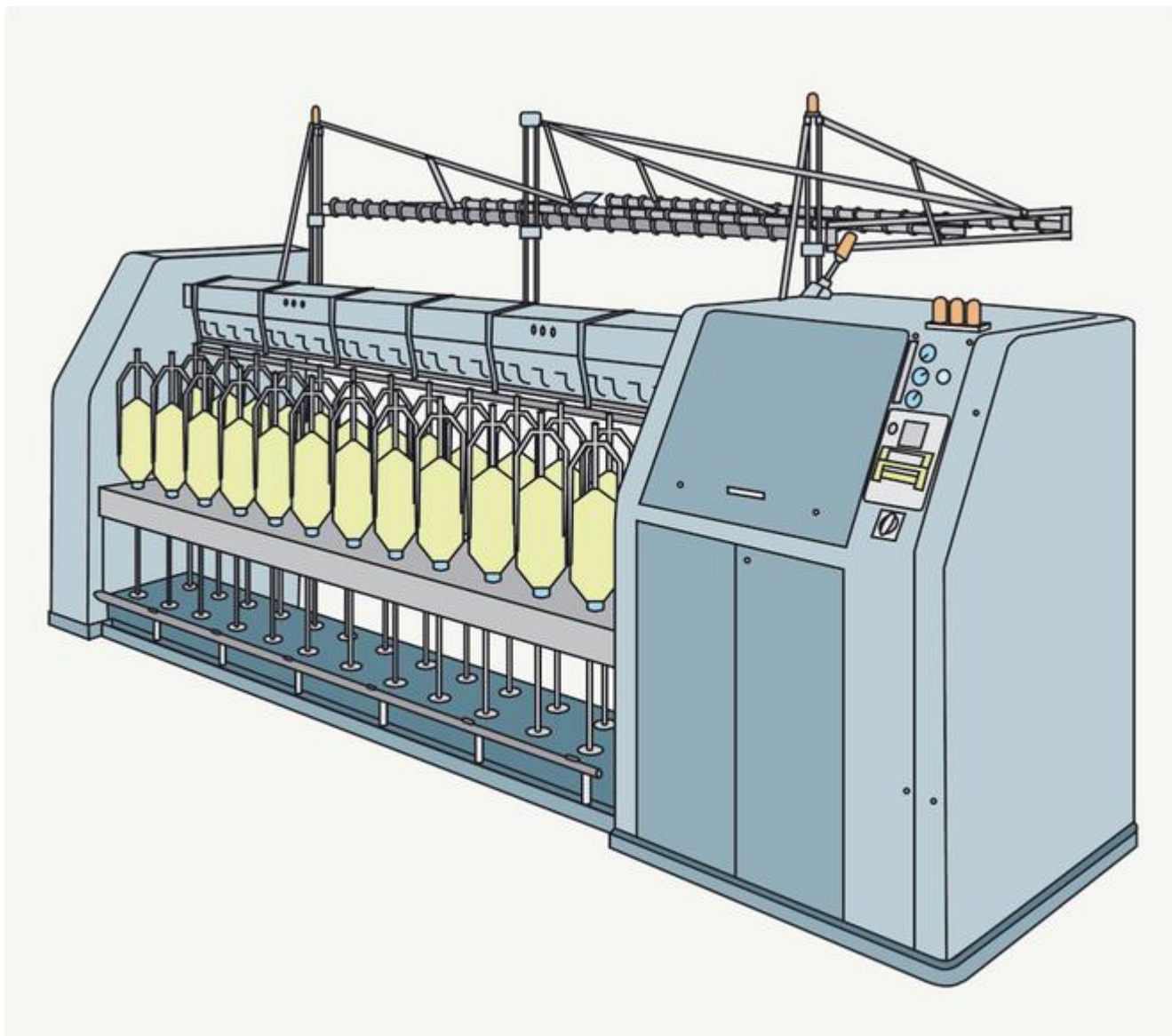


Slika 11.33: Uvajanje in odvajanje stenja iz glave krila

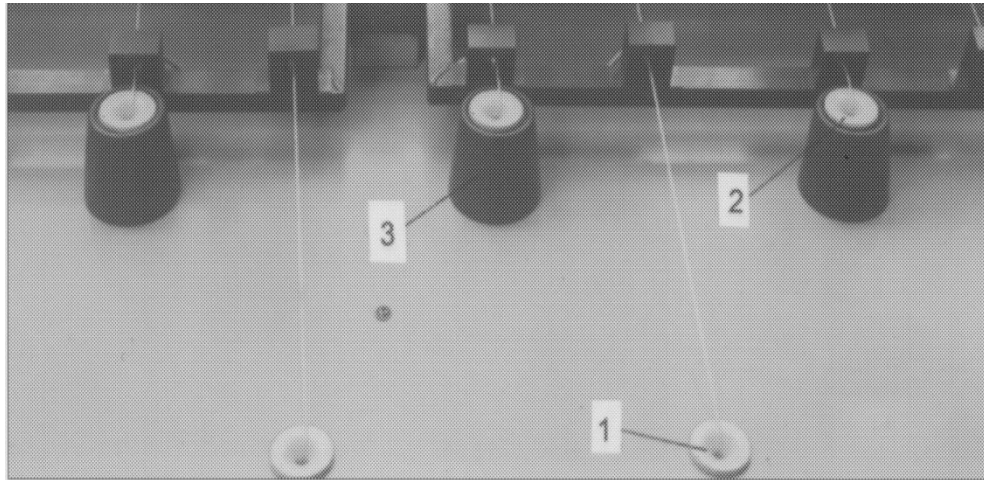
A- odvajanje stenja brez ovijanja okrog glave krila B- odvajanje stenja z polovičnim ovojem okrog glave krila

- Obstajata dva načina odvajanja stenja iz glave krila. Ko stenju posredujemo rahlo vitje ali pa izdelujemo grobi stenj, kjer ni nevarnosti, da pride do škodljivega raztega, stenj odvajamo iz votle glave krila brez ovijanja stenja okrog glave krila.
- Če na izstopu iz glave krila ovijemo stenj za polovico obsega glave krila, potem krilo bolj intenzivno vije stenj. Poleg vitja navedeni način vodenja stenja omogoča boljšo kontrolo napetosti stenja med navijanjem in trdnejši bikonični navitek.
- Geometrija vodenja stenja v votlo glavo krila in naprej skozi votli krak krila opredeljuje stopnjo vitja in napetost stenja med navijanjem na bikonični navitek.

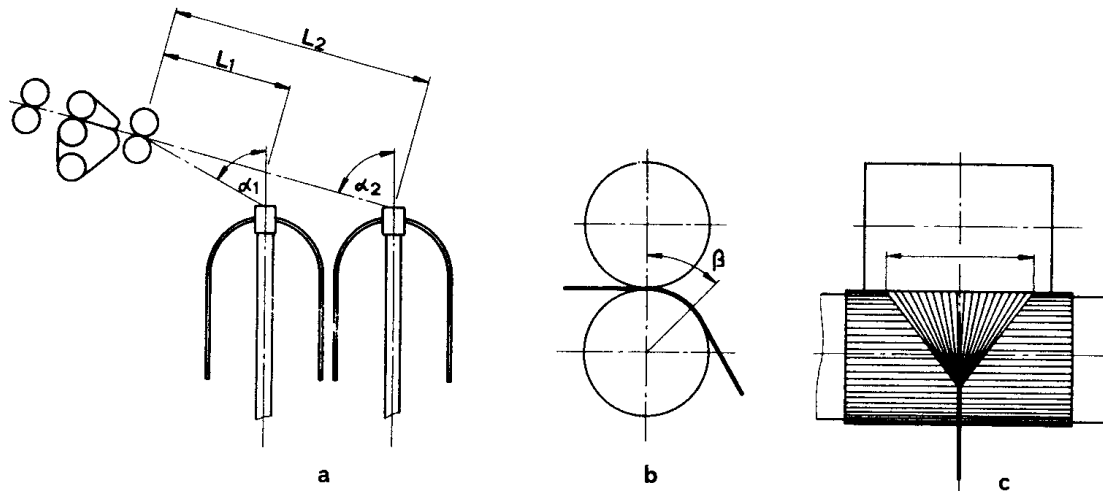
Prikaz krilnika – prikaz razporeditve kril



Starejše izvedbe kril imajo glavo krila iz gladke kovine. Sodobne izvedbe kril pa imajo pri vstopnem delu glave krila vtaknjen poliuretanski ali keramični vložek z različno geometrijo utorov ali zarez (slika 11.34.).



Slika 11.34: Vložek z zarezami vtaknjen na glavo krila
1- vložek sprednjega krila 2- vložek zadnjega krila 3- distančni prstan, ki uravnava višino vložkov med krili v sprednji in zadnji vrsti

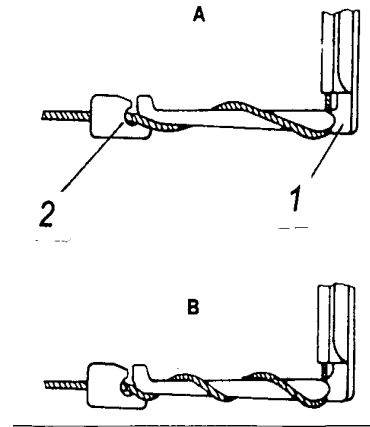
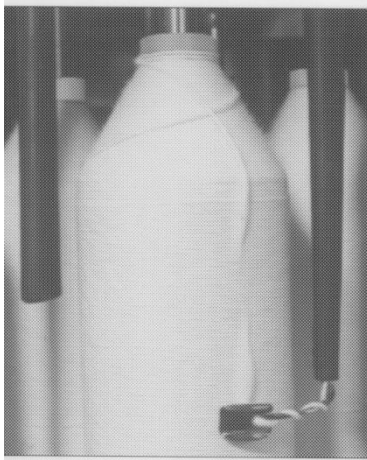


Slika 11.35: Razporeditev kril in pot stenja do glave kril
a- različna dolžina in kot vstopa stenja v glavo krila b- različni objemni kot stenja okrog spodnjega odvajalnega valja raztezala c- geometrija predilnega trikotnika

- Razporeditev kril na krilniku je zelo racionalna, ima pa velike pomanjkljivosti, kot so: zelo zapletena izvedba stroja, manj prilagodljivo delovanje stroja, težave pri avtomatizaciji stroja in tehnološke pomanjkljivosti glede enakomernosti stenja.
- Naklonski kot dovajanja stenja do glave krila je različen za krila, ki so postavljena v sprednji in zadnji vrsti (α_1, α_2). To povzroča različne pogoje kotaljenja stenja na mestu vstopa v glavo krila.
- Obstaja tudi razlika v objemnem kotu (β) stenja okrog odvajalnega valja in v geometriji predilnega trikotnika za stenje, ki so v sprednji ali zadnji vrsti razporejenih kril.

- Naštete pomanjkljivosti se zelo zmanjšajo, če se na glavo kril v zadnji vrsti postavi distančni prstan (slika 11.34.). Geometrija vložka na glavo krila ima veliki vpliv na vitje stenja v področju med odvajalnimi valji raztezala in glavo krila kot tudi na pogoje navijanja stenja na bikoničnem navitku.
- Oblika vložka omogoča pravilno vodenje stenja med posredovanjem vitja stenju v področju med vložkom na glavi krila in odvajalnimi valji raztezala.
- V področju odvajalne glave dobi stenj poleg pravega vitja še lažno vitje, ki ga povzroči kotaljenje stenja po površini vložka na glavi krila.
- Posredovanje lažnega vitja omogoča, da je stenj močnejše vit tik ob vložku glave krila. To dodatno učvrsti stenj v področju predilnega trikotnika, zmanjša število pretrgov stenja in količino letečih vlaken, ki bi drugače šla v odpadek.
- Drugi učinek lažnega vitja je močnejši stenj v področju, kjer najbolj pogosto pride do pretrga stenja. To omogoča večje vrtilne hitrosti kril in navijanje večje količine stenja na isti geometriji bikoničnega navitka.
- Lažno vitje, ki ga omogoča vložek na glavo krila izdatno zmanjša razliko v finoči stenja in akumuliranem vitju med različno lociranimi krili na krilniku.

Ko stenj zapusti votli krak krila, nadaljuje pot prek pritisnega vodila do cevke na kateri se s paralelnim navijanjem stenja tvori bikonični navitek (slika 11.36.).



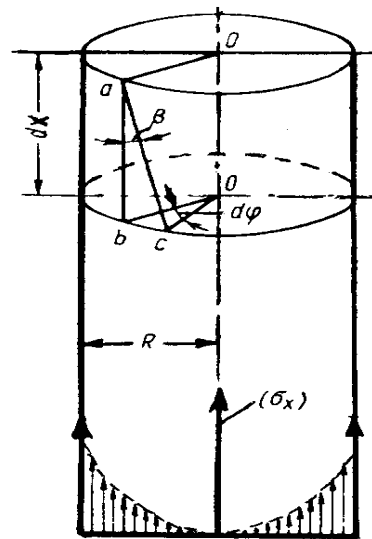
Slika 11.36: Pritisno vodilo stenja na krilu

• *pritisno vodilo 2- navijalo stenja A, B - dvakrat, trikrat ovit stenj okrog navijala*

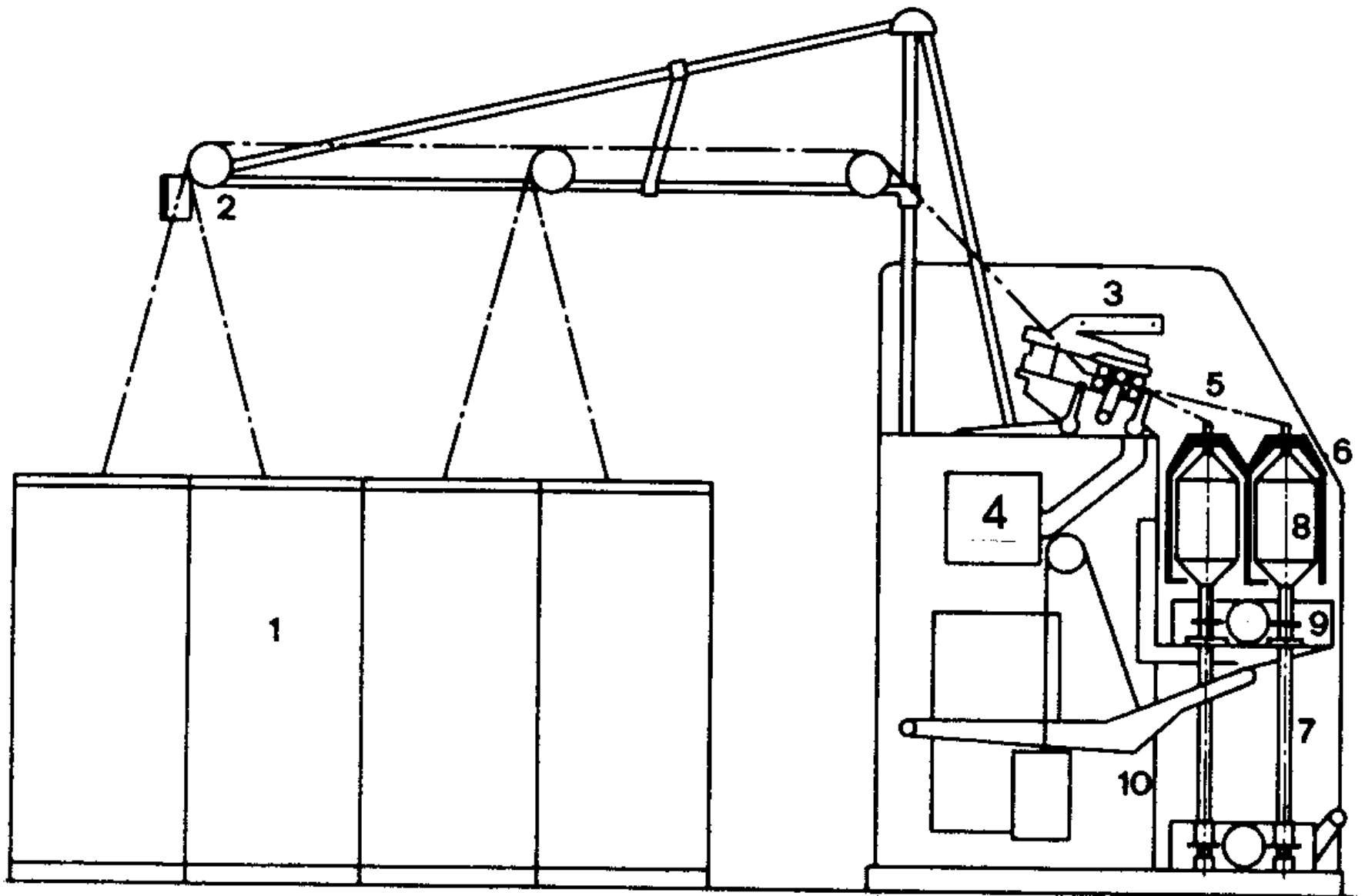
Pritisno vodilo je pritrjeno na spodnjem delu votlega kraka krila in vodi stenj prek navijala do mesta navijanja na bikoničnem navitku. Stenj se nekaj krat ovije okrog navijala in se navije na bikonični navitek. Število navojev stenja okrog navijala uravnava napetost stenja med navijanjem in trdoto bikoničnega navitka.

11.4.4 Utrjevanje stenja

- Ker množica vlaken, ki tvori stenj ne omogoča zadostno adhezijo med vlakni, za zadostno trdnost stenja, stenj učvrstimo s pravim ali lažnim vitjem.
- Na krilniku stenju posredujemo pravo vitje in ga toliko vijemo, da ga lahko brez škodljivega raztega navijamo in odvijamo z bikoničnega navitka.
- Stenju posredujemo rahlo zaščitno vitje, ki omogoča enakomerno drsenje med množico vlaken in stanjšanje stenja v raztezalni predilnici.
- Na prosto visečem delu stenja v področju med odvajalnimi valji raztezala in glavo krila se posreduje stenju vitje (slika 11.37.).



Slika 11.37: Posredovanje vitja množici vlaken v stenju



Kinematična enačba, ki opredeljuje vitje je:

$$T_m = \frac{n_{kr}}{v_{odv}} = \frac{n_{kr} \cdot \lambda_{nav}}{v_{nav}} = \frac{n_{kr} \cdot \lambda_{nav} \cdot 10^3}{d_c \cdot (n_c - n_{kr}) \cdot \pi} = konst.$$

kjer je :

T_m - število zavojev na 1m stenja (z.m⁻¹)

n_{kr} , n_c - vrtilna hitrost krila, cevke (min⁻¹)

d_c - premer navijanja stenja (mm)

v_{nav} - hitrost navijanja stenja (m. min⁻¹)

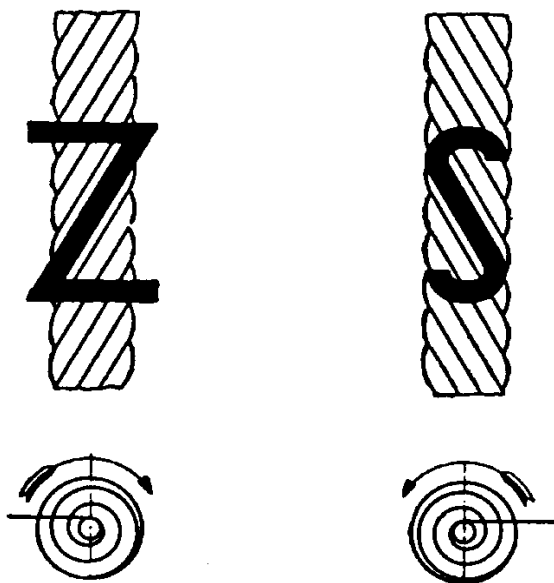
Enačbo za vitje je kot prvi v prejšnjem stoletju dognal francoski inženir Koechlin in se zato imenuje Koechlinova enačba.

Glede na podajanje finoče v dolžinskem ali masnem številčenju poznamo naslednje oblike Koechlinove enačbe :

$$T_m = \alpha_m \cdot \sqrt{N_{m_{st}}} \quad \text{ali} \quad T_m = \alpha_m \cdot \sqrt{\frac{10^3}{T_{t_{st}}}} = \frac{31,62 \cdot \alpha_m}{\sqrt{T_{t_{st}}}} = \frac{\alpha_{tex}}{\sqrt{T_{t_{st}}}}$$

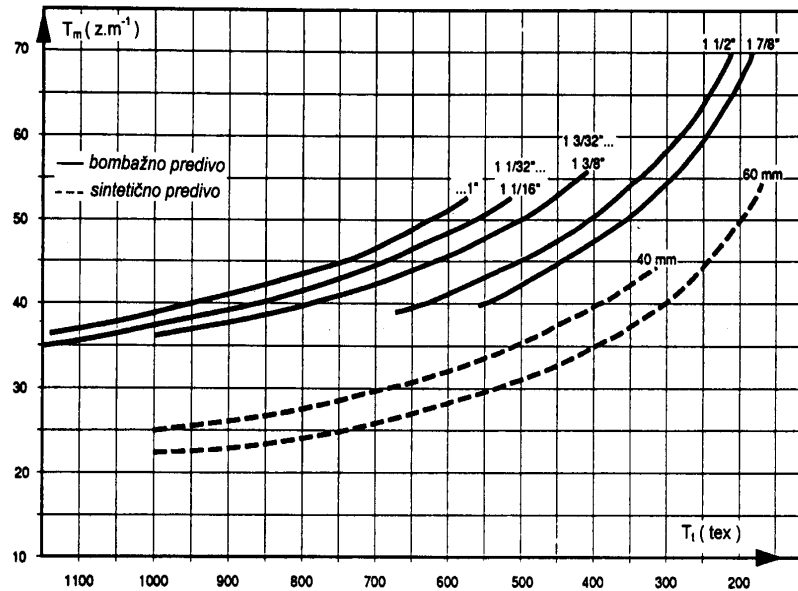
$\alpha_{tex} = 31,62 \cdot \alpha_m$, α_{tex} , α_m – vijna konstanta stenja

Glede smeri vitja ločimo desno in levo vitje (slika 11.38.).



Slika 11.38: Smer vitja

- Linijske tekstilne tvorbe (pramen, stenj, preja itp) imajo Z- vitje (desno smer vitja), kader je smer zavojev enaka smeri osrednjega dela črke Z. Ta smer vitja se doseže z vrtenjem vijne naprave v smeri vrtenja urnega kazalca.
- Linijske tekstilne tvorbe imajo S- vitje (levo smer vitja) kader je smer zavojev enaka smeri osrednjega dela črke S. Ta smer vitja se doseže z vrtenjem vijne naprave v nasprotni smeri od smeri vrtenja urnega kazalca.
- Stenj rahlo vijemo in ga toliko učvrstimo, da se lahko navija in odvija z bikoničnega navitka brez škodljivega raztega, ter da se med stanjševanjem v predivno prejo omogoči enakomerno drsenje med množico vlaken v stenju.



Slika 11.39: Optimalno zaščitno vitje za stenj iz različnih prediv bombažnega tipa Bolj grobi stenj zaradi večjega števila vlaken v prerezu in zaradi večjega oprijemanja med vlakni potrebuje manj intenzivno vitje za dosego primerne učvrstitve in obratno.