

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ "МИХАЈЛО ПУПИН"  
ЗРЕЊАНИН**

**ВАСИЛИЈЕ М. ПЕТРОВИЋ**

# **ТЕХНОЛОГИЈА ПЛЕТЕЊА**

**І ДЕО**

**ЗРЕЊАНИН, 2000.**

## САДРЖАЈ

<b>1.</b>	<b>УВОД</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ ТЕХНОЛОГИЈЕ ПЛЕТЕЊА</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕКСТИЛНИХ ПРОИЗВОДА</b>	<b>6</b>
3.1	Поређење конвенционалних текстилних производа	8
<b>4.</b>	<b>ПЛЕТЕНИНЕ</b>	<b>9</b>
4.1	Појам и дефиниција	10
<b>5.</b>	<b>КАРАКТЕРИСТИКЕ ПЛЕТЕНИНА</b>	<b>12</b>
5.1	Технолошки параметри који карактеришу плетенине	14
5.1.1	Карактеристике петљи	14
5.1.2	Густина плетенина	23
5.1.3	Компактност - порозност плетенине	26
5.1.4	Утицај деловања сила на плетенине	30
5.1.5	Димензиона стабилност плетенина	34
5.1.6	Дебљина плетенина	40
5.1.7	Површинска маса плетенина	40
5.2	Квалитет плетенина	41
5.2.1	Грешке на плетенинама	42
5.2.2	Утицај пређе на квалитет плетенина	44
5.2.3	Утицај подешености машина	50
<b>6.</b>	<b>СИРОВИНЕ ЗА ПЛЕТЕЊЕ</b>	<b>52</b>
6.1	Врсте сировина	54
6.1.1	Памучна пређа	54
6.1.2	Вунена пређа	55
6.1.3	Вискозна влакна	56
6.1.4	Полиамидна влакна	56
6.1.5	Полиестарска влакна	57
6.1.6	Еластанска влакна	58
6.1.7	Полиетиленска влакна	60
6.1.8	Полипропиленска влакна	60
6.1.9	Полиакрилонитрилна влакна	61
6.1.10	Ултра фина и микровлакна	62
6.1.11	Синтетизована влакна за медицинске сврхе	62
6.2	Карактеристике пређе за плетење	62
6.3	Припрема сировина за плетење	64
6.3.1	Премотавање пређе	65
6.3.2	Парафинисање пређе	70
6.3.3	Континуирано скупљање и волуминизирање пређе	72

6.4	Изглед припремљене пређе	74
<b>7.</b>	<b>ЗАКОНИТОСТИ ПЛЕТЕЊА</b>	<b>75</b>
<b>8.</b>	<b>КАРАКТЕРИСТИКЕ МАШИНА ЗА ПЛЕТЕЊЕ</b>	<b>79</b>
8.1	Подела машина за плетење	79
8.2	Финоћа машина за плетење	84
8.2.1	Нумерисање машина за плетење	85
8.2.2	Прерачунавање једног нумерационог система у други	86
8.2.3	Одређивање броја игала и дужине игленице	88
8.2.4	Практично одређивање финоће машина	89
<b>9.</b>	<b>МЕХАНИЗМИ НА МАШИНАМА ЗА ПЛЕТЕЊЕ</b>	<b>91</b>
9.1	Основни функционални елементи за образовање петљи	91
9.1.1	Игле	91
9.1.2	Игленице	113
9.1.3	Механизми за покретање игала	114
9.1.4	Платине	118
9.1.5	Пресе	119
9.2	Уређаји за довођење и полагање пређе на игле	120
9.3	Уређаји за затезање пређе	122
9.4	Уређаји за додавање пређе	125
9.4.1	Савремени уређаји за додавање пређе	133
9.5	Чувари тј. уређаји за контролу рада појединих елемената	138
9.6	Уређаји за отпрашивање	144
9.7	Уређаји за смештај пређе	145
9.8	Уређаји за подмазивање	146
9.9	Уређаји за мерење брзине кретања пређе	147
<b>10.</b>	<b>РАВНЕ ПЛЕТАЋЕ МАШИНЕ</b>	<b>149</b>
10.1	Увод	149
10.2	Поступак образовања петљи	152
10.3	Подела машина	153
10.4	Машине прве генерације	153
10.4.1	Моторне машине	154
10.4.2	Машине опремљене жакард уређајима	157
10.4.3	Равно кружно плетаће машине	161
10.4.4	Леве-леве равно плетаће машине	165
10.4.5	Техничке карактеристике равних машина за плетење	167
10.4.6	Продукција равних машина за плетење	167
10.5	Машине друге генерације	168
10.6	Нове генерације машина за равно плетење	186
10.6.1	Карактеристике и делови машина	187
10.6.2	Тандем машине	204
10.6.3	Одвођење плетенина	204
10.6.4	Одржавање и опслуживање машина за плетење	206
10.6.5	Подела машина	206
10.6.6	Техничке карактеристике појединих машина	208

10.6.7	Карактеристике рада појединих механизма при плетењу	213
10.6.8	Израда одевних предмета са интарзија мотивима	214
10.6.9	Израда плетенина са различитом густином петљи	215
10.6.10	Вишесмерна техника	217
10.6.11	Техника "Исплети и носи"	218
10.6.12	Израда техничког текстила	220
10.6.13	Уређаји за компоновање узорака	223
10.6.14	Познати светски произвођачи машина	229
<b>11.</b>	<b>КРУЖНЕ ПЛЕТАЋЕ МАШИНЕ ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА</b>	<b>238</b>
11.1	Увод	238
11.2	Кружне машине за плетење	240
11.2.1	Једнофонтурне кружне машине за плетење	241
11.2.2	Двофонтурне кружно плетаће машине	246
11.2.3	Двоцилиндричне машине	253
11.3	Одвођење плетенина	253
11.4	Погон машина	256
11.5	Уређаји за узорковање	258
11.6	Продукција кружних машина за плетење	271
11.7	Развој технике на подручју кружног плетења - код машина великог пречника	271
11.7.1	Нове технике плетења	274
11.8	Познати светски произвођачи машина	276
11.8.1	Фирма Mayer & Cie	277
11.8.2	Фирма meCmor	283
11.8.3	Фирма Santoni	284
11.8.4	Фирма Terrot	285
11.8.5	Фирма Camber	286
11.8.6	Фирма Marchisio & C	287
11.9	Помоћни радови при кружном плетењу	288
<b>12.</b>	<b>КРУЖНЕ МАШИНЕ ЗА ПЛЕТЕЊЕ МАЛОГ ПРЕЧНИКА - ЧАРАПАРСКИ АУТОМАТИ</b>	<b>290</b>
12.1	Једноцилиндрични чарапарски аутомати	292
12.1.1	Погон машина	302
12.2	Двоцилиндрични чарапарски аутомати	303
12.3	Аутомати са цилиндер и ребрастом игленицом	306
12.4	Одвођење чарапа	306
12.5	Узорковање	307
12.6	Развој технике на подручју кружног плетења - код машина малог пречника	311
<b>13.</b>	<b>ПРЕПЛЕТАЋЕ МАШИНЕ</b>	<b>318</b>
13.1	Равне преплетаће машине	318
13.1.1	Увод	318
13.1.2	Котон машине	320
13.1.4	Развој машина	327
13.2	Кружне преплетаће машине	327

---

13.2.1	Увод	327
13.2.2	Француска кружна преплетаћа машина	329
<b>14.</b>	<b>ОСНОВО ПРЕПЛЕТАЋЕ МАШИНЕ</b>	<b>331</b>
14.1	Увод	331
14.2	Равне осново преплетаће машине	332
14.2.1	Подела	332
14.2.2	Осново преплетаћи аутомати	333
14.2.3	Рашел машине	342
14.3	Сновање	355
14.4	Продукција машина које плету из основе	358
14.5	Технички развој осново преплетаћих машина	358
14.6	Произвођачи осново преплетаћих машина	360
14.6.1	Фирма Liba	360
14.6.2	Фирма Karl Mayer	363
14.7	Машине за кукичање	367
<b>15.</b>	<b>РАВНИ АУТОМАТИ ЗА ПЛЕТЕЊЕ РУКАВИЦА И ЧАРАПА</b>	<b>371</b>
<b>16.</b>	<b>КОМПЈУТЕРИЗАЦИЈА ПЛЕТЕЊА</b>	<b>375</b>
16.1	Употреба рачунара у аутоматизацији вођења текстилних процеса	377
16.2	Аутоматизација текстилних процеса	378
16.2.1	Аутоматизација текстилних машина	378
16.2.2	Аутоматизација погона плетионице	379
16.3	Аутоматизација управљања производњом	389
16.3.1	Системи изолованих решења	390
16.4	Повезивање појединих целина у мрежу	392
16.5	СИМ концепција у текстилној индустрији	394
16.6	САИ - компјутерски управљана индустрија	395
16.6.1	Предности и производње на бази САИ концепта	396
	<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>402</b>

## 1. УВОД

Почетак индустријске израде текстилних производа везан је углавном за подручје одевних производа и производа намењених за домаћинство. У том периоду, у изради ових производа, доминантну улогу имала је технологија ткања. Временом су се подручја примене текстилних производа ширила тако да су се јавиле нове технологије као што су *технологија плетења* и технологија нетканог текстила. Ако се посматра количина израђених производа данас технологија ткања и даље има примат, затим следе технологија плетења па технологија нетканог текстила.

Сматра се да су производи израђени технологијом нетканог текстила крути и јефтини. За производе израђене плетењем да су биаксиално растегљиви, а за производе добијене преплетењем из основе да су растегљиви само у попречном смеру. Тканине се сматрају многоструко структурираним и нееластичним производима.

Данас се све три технологије боре за примат на новим подручјима примене текстилних производа. Широко асортиман производње нарочито хемијских влакана, у многим случајевима омогућава мењање темелних физичких својстава свих врста производа. То индустријској производњи плетених производа даје могућност освајања нових подручја на тржиштима изван производње одеће. Ово се у првом реду односи на израду текстилних производа намењених аутомобилској индустрији као нпр. навлаке за седишта. У овом подручју тканине су биле до скоро незаменљиве. Међутим, прво преплетење из основе, а од скоро и кружно плетење освајају ово подручје. Неке фирме које израђују машине за кружно плетење развиле су поједине типове машина које могу на самој машини израђивати потпуно конфекционирани навлаке за седишта. Кружно плетење такође осваја и производе који се користе у домаћинству за тапазирање; опремање спаваћих соба: навлаке за мадраце, јастуке, прекриваче и сл.

Карактеристике трикотајне индустрије у данашњој Југославији у многоме су одређене карактеристикама машинске опреме претходне Југославије и непредвидљивим развојним трендовима. Углавном је остала иста опрема која, због све веће застарелости и смањеног тржишта, ради са много мањим капацитетом. У 1988. години, која се везује за крај бивше Југославије, у трикотајној индустрији радило је око 140 друштвених предузећа организованих у 187 ООУР-а. При томе је у овој индустрији радило око 89477 радника што је представљало 19,9% свих запослених радника текстилне индустрије. Улагања у овај сектор износила су око 25% од укупних инвестиција у текстилну индустрију. У тој години у овој индустријској грани произведено је: 9,4 милиона  $m^2$  плетенина, 16300t рубља, 20000t одеће, 220 милиона пари чарапа и 5400t позамантеријских производа. За све то се годишње трошило око 50000t пређе и филамената. У овој количини између 40-45% била је заступљена памучна чешљана, кардирана или ОЕ пређа; 1-3% вунена пређа; 36-42% синтетичка пређа - сама или у мешавинама и 15-16% синтетички филаменти. Укупни робни извоз трикотајне индустрије у том периоду износио је 208 милиона америчких долара што је било око 22,7% од укупног извоза текстилне индустрије. Извоз у развијене земље износио је 41% (углавном Немачка, САД и Француска), социјалистичке земље 47% (СССР и ЧССР) и 12% у земље у развоју (Либија и Ирак). У том периоду просечна старост машина за кружно плетење износила је 11 година, машина за преплетење из основе 12,5 година,

машина за равно плетење 10 година. Негде око 75% чарапарских аутомата било је старије од 10 година а 20% млађе од 5 година. У том периоду нарочито лоше стање је било код равних машина за плетење, јер је било чак 30% ових машина ручних или полуаутоматских са радном ширином испод 130 см. Степен коришћења капацитета у просеку кретао се за кружноплетаће машине око 79%, основопреплетаће око 77% и равноплетаће око 73%. Свакако је, данас на овим просторима, новост појава већег броја приватних предузећа у овој области. Међутим и та предузећа у већини случајева користе исту или сличну опрему која је поменута.

Данашње стање индустрије плетења у развијеним земљама показује велику динамику и иновацијски потенцијал што доводи да у економији ових земаља ова индустрија, као и уопште индустрија текстила, заузима значајно место. Тако нпр. у Европској унији је 1996. године индустрија текстила, одеће и влакана остварила 4,6% укупног индустријског промета и 4,9% индустријских вредности Европске уније. При томе 8,5% индустријских радних места било је из ове струке. Индустрија плетења има значајну улогу у свему томе тако да плетење обухвата око 20% од свих 114000 предузећа текстилне и одевне индустрије. Ова индустрија има око 2,4 милиона запослених и свако седмо радно место налази се у њој. У 1996. години прерађено је око 800.000 тона пређе на савременој опреми која се налази у плетионицама. Ова индустрија учествовала је, на овом тржишту, у промету са 28,2 милијарде ЕCU-а. Ово је око 14,4% од укупног дела текстилне индустрије што чини да је индустрија плетења на другом месту само иза одевне индустрије. Инвестиције европске плетачке индустрије износиле су 1996. године око 1,2 милијарде ЕCU-а. Повећање остварене вредности по запосленом раднику је од 1990. године износило више од 20%. Индустрија плетења у Европској унији извози у друге земље око 18% промета плетенина, односно око 5 милијарди ЕCU-а при чему је увоз плетенина на ово тржиште био три пута већи. На тржишту Европске уније према неким проценама горња одећа остварује 45% промета индустрије плетења, рубље 30%, чарапе 10% и технички текстил 15%. Уопштено би се могло рећи да је на тржишту развијених земаља индустрија плетења успешна због своје велике флексибилности иноваторства, квалитета и спремности за испоруке. То је веома значајно данас у доба глобализације начина испоруке и продаје када су купци све пробирљивији.

Индустрија плетења показује своју успешност и на осталим великим светским тржиштима. Тако се нпр. према годишњим подацима Међународне федерације произвођача текстилних машина у 1997. години је уложено више у машине него 1996. године. Тако је према овим подацима у 1997. години нпр. продато 10600 машина за кружно плетење великог пречника што је за 18% више него у 1996. години. Од укупног броја ових машина 39% продато је у Азију, 22% у Северну Америку, 18% у Западну Европу и 9% у Турску. При томе 15% машина је било са једним цилиндром пречника до 24", 39% са једним цилиндром и пречником већим од 26", 8% са два цилиндра и пречником до 24" и 38% са два цилиндра и пречником већим од 26". Од свих испоручених машина 12% је било опремљено електронским жакардским уређајем.

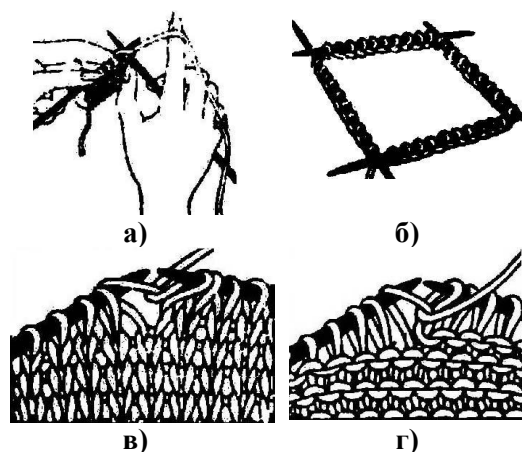
## 2. ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ ТЕХНОЛОГИЈЕ ПЛЕТЕЊА

Израда плетенина започиње још у времену пре Христовог рођења, тако да су најстарији очувани плетени производи из IV века пре нове ере. Међутим, египатски записи помињу плетење чарапа у XIII веку пре нове ере. Сматра се да је ручно плетење из Египта преко Италије и Шпаније пренето у Европу. Претпоставља се да вештина ручног плетења није била позната ширем кругу људи све до XIII века. Тада се у Шпанији и Италији почиње са плетењем равних плетенина на две игле. За то време карактеристична је и појава оснивања цехова плетача. У XVI веку плетење се шири и по осталим европским земљама, тако да се цехови плетача почињу оснивати око 1560. године и у Енглеској, Француској и Немачкој. У то време се у Швајцарској појављује ручно кружно плетење са пет игала. Ово плетење одвијало се са две стално покретне игле док су остале мировале. Игле које су мировале имале су улогу да задржавају полупетље. За ово време везана је и појава продаје првих бешавних чарапа. У почетку плетење је било претежно посао мушкараца. Тако се оснивањем цехова појављују и прва имена плетача. Већ 1564. године у Енглеској је познат Rieder William као први плетач, а у Немачкој 1593. Dittrich von Vitzthum са називом "David, der Strickermann". Ови плетачи плели су равне и кружне плетенине. Сlike из тог периода приказују плетаче како плету равне плетенине са две игле или кружне са 4 или 5 игала. Период од XIII до XVII века је период ручног плетења. На слици 2.1. приказано је ручно плетење.

Иако је индустријска производња доживела снажан развој у области израде свих врста плетенина ручно плетење се и данас очувало више као хоби и способност израде ретких плетенина са оргиналним детаљима шара. Поред ручног плетења данас се остварује и израда плетенина у домаћинству на машинама за плетење. Ове машине користе се углавном за кућне потребе или за потребе мањег круга људи. Машине углавном израђују укројене делове одевних предмета који се касније спајају. Рад ових машина као и њихова конструкција не разликују се много од индустријских машина за серијску производњу.

Као значајан датум, за почетак машинског плетења, узима се 1589. година, када је енглески свештеник **William Lee** конструисао прву машину за ручно плетење, која је припадала групи преплетаћих машина. На овој машини могле су се шест пута брже израђивати чарапе него ручним плетењем.





Слика 2.1: Ручна израда плетенина

На слици 2.1 означено је са: а) положај прстију при ручном плетењу, б) кружно плетење са четири игле, в) изглед десне стране ручно израђене плетенине и г) изглед леве стране ручно израђене плетенине.

После готово 200 година Crane конструише прву машину која плете из основе. Ову машину усавршава 1785. године Tarrot тако што додаје покретне полагаоче основе. Даља усавршавања следе 1797. године када Varber додаје помично иглено лежиште, затим Dgarer 1830.године уграђује први жакард са индивидуалном контролом помака полагача. 1859. године конструисана је двофонтурна рашел машина са језичастим иглама. J. Morton

1930. године на машини F.N.F. користи цевасту иглу са којом постиже брзину и до 1000 редова у једном минути, што је било значајно повећање брзине јер се до тада радило са 200-300 редова у минути.

После прве Лијеве конструкције, осим мањих усавршавања, није било значајнијих конструкција на подручју кулирног плетења све до 1798. године када Desroix конструише кружнопреплетачу машину са хоризонтално постављеним кукастим иглама. Равнопреплетаче машине, са могућношћу обликовања одевних предмета, Paget и Cotton машина, конструисане су средином XIX века. У то време **Matthew Townsend** конструисао је језичасту иглу. Прву кружноплетачу машину конструисао је 1860. године Mac Nary, а 7 година касније Isac W. Lamb конструисао је прву равноплетачу машину. Grosser 1881. године проналази равну машину за плетење са индивидуалним избором игала, а 6 година касније Kelly ради са 4 система на кружноплетачој машини. Прву кружну лево-леву машину 1899. године проналазе Stretton и Johnson на којој користе двојезичасте игле. Кружноплетача машина интерлок усавршена је 1908. године од стране R. W. Scott-a. Независан избор игала на кружним машинама за плетење помоћу кола за узорковање почео се користити 1931. године. Прекретница у плетењу почиње увођењем електронике. Тако 1963. године фирма Morat користи електронске склопове на кружноплетачим машинама а на равноплетачим фирма Protti, а потом и фирма Stoll. Са овим проналасцима практично почиње значајнији развој машина за плетење. Ређају се проналасци којима се усавршавају постојеће конструкције и изналазе нове.

Не може се рећи да се индустрија плетења револуционарно мења, али су стално присутна значајна технолошка решења, која повећавају производност машина и израду нових производа. Тако се данас осим плетенина намењених за одевне предмете израђују: декоративне и техничке плетенине, простирачи, завесе, чипке, рибарске мреже; плетенине намењене грађевинарству, аутомобилској и авиоиндустрији, бродоградњи, за медицинске сврхе итд. Савремена машиноградња из области плетења нуди композитне плетенине израђене од: стаклених, карбонских, араמידних и сличних влакана. Ове плетенине имају малу масу, велику јачину и густину и отпорне су на корозију. Стога се

користе за израду: делова авиона, индустрију филтера, самоносивих аутомобилских каросерија, облагање базена за пливање и сл. Занимљиво је да је у свемирској мисији Аполло 12 коришћена плетена антена за слање телевизијске слике на Земљу. Исто тако планира се израда плетеног проводног кабла, који ће имати дужину од 2 до 10 километара, а који ће служити за враћање на земљу сателита који више нису у функцији.

Оно што је данас карактеристично за све плетаће машине је то да су оне опремљене рачунарима који заузимају значајно место у изради плетених производа. Рачунари се уводе у управљачке и процесне системе чиме се систем производње поједностављује и повећава се његова функционалност као и економичност. Поред тога што се рачунарима олакшава сам процес праћења производње они су постали незаобилазни и при узорковању плетенина. Данас су захтеви тржишта усмерени првенствено на производе са новим ефектима узорковања што захтева проширење могућности узорковања на машинама. Њима се постиже једноставна израда широке лепезе узорака који се лако и брзо могу увести у саму производњу. Ово је значајно и стога што су данас захтеви тржишта усмерени ка тражњи све мањих производних серија. Да би се задовољила оваква врста захтева неопходно је имати флексибилну технологију. Флексибилност технологије обезбеђује се или поседовањем машина које имају разноврсне производне могућности или прилагођавањем већ постојећих машина захтеваним наменама. У овом другом случају треба водити рачуна о изгубљеном времену које је неопходно за прилагођавање. Тешко је предвидети могуће правце даљег развоја индустрије плетења али је очигледно да ће сложени CAD/CAM рачунарске системи бити незаобилазни у даљем развоју свих машина у овој индустрији. Они ће свакако повећати поузданост плетења и учинак машина што ће бити значајно у постизању конкурентних цена израде производа.

Оно што ће сигурно утицати на даљи развој индустрије плетења је и нов начин схватања квалитета производа. Ово ће вероватно усмеравати и производни процес у једном новом правцу. Свакако да ће комуникацијски системи и даље се развијати и да ће омогућавати још бољу размену информација потребних у технолошком процесу израде плетенина. Ови системи би требали утицати и на бољу координацију између свих фаза производње и пласмана плетених производа. Већи број информација: о свакој фази у производњи, о квалитету полазних сировина као и о условима и начину пласмана производа, биће доступан на једном месту. То ће свакако допринети лакшем доношењу правих одлука од стране појединих руководиоца.

### 3. КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕКСТИЛНИХ ПРОИЗВОДА

Снажан развојни успон текстилне индустрије резултирао је, у задњих неколико деценија, појаву мноштва нових поступака израде различитих текстилних производа. Осим конвенционалних поступака: плетења и ткања појавио се и велики број неконвенционалних поступака. Развој израде текстилних производа са потпуно новим карактеристикама омогућило је увођење нових технолошких достигнућа у текстилну

машиноградњу као и пораст стандарда живота. Осим тога, потрошња текстилних производа бележи данас стални пораст. Стога се јавља питање како задовољити све веће потребе за текстилним производима како у погледу њихове количине тако и у погледу њихове разноврсности. Ове потребе довеле су до снажног развоја техника ткања и плетења као и до појаве и развоја неконвенционалних техника које имају заједнички назив технологија нетканог текстила. Све производне фазе израде текстилних производа у текстилној индустрији могу се разврстати на начин како је то урађено у табели 3.1.

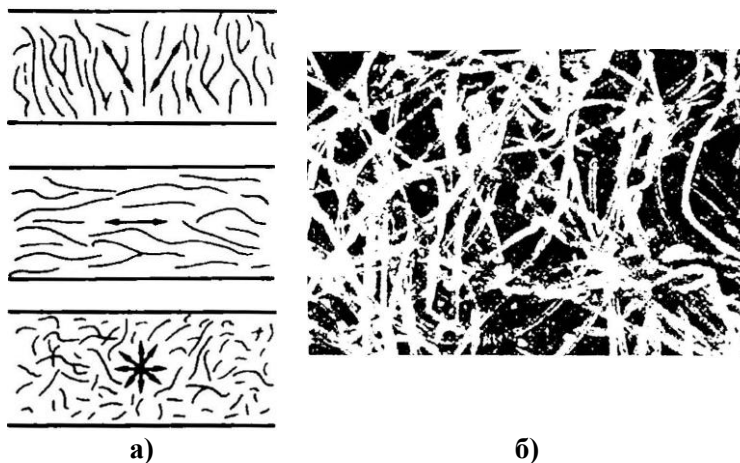
**Табела 3.1:** Производне фазе у текстилној индустрији

ПРОИЗВОДНЕ ФАЗЕ	ВРСТА ТЕКСТИЛНИХ ПРОИЗВОДА			
	ПЛЕТЕНИНЕ		ТКАНИНЕ	НЕТКАНИ ТЕКСТИЛНИ ПРОИЗВОДИ
	КУЛИРНЕ	ИЗ ОСНОВЕ		
Припрема влакана	1	1	1	1
Влачење (кардирање)	1	1	1	1
Учвршћивање пластице	-	-	-	1
Предпредење	1	1	1	-
Предење	1	1	1	-
Премотавање	1	1	1	-
Припрема основе	-	1	3	-
Ткање	-	-	1	-
Плетење	1	1	-	-
<b>УКУПНО</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>3</b>

Израда конвенционалних текстилних производа таканина и плетенина, заснива се углавном, на преради пређе, док се израда нетканих производа базира углавном на изради пластице. Стога су и основне разлике између конвенционалних и нетканих производа у томе што су влакна код нетканих производа појединачно распоређена, а не у тракама или сноповима. Ова влакна

одржавају се "развојена" и таква структура остаје и при учвршћивању и оплемењивању нетканних производа.

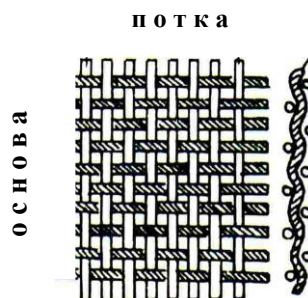
На слици 3.1а) приказани су неки од положаја влакана у пластици, а на слици 3.1б) приказана је учвршћена



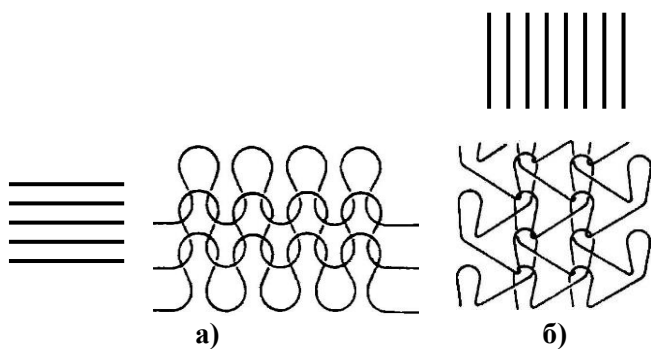
Слика 3.1: Изглед нетканог текстилног производа

пластика добијена поступком утискивања топлјивих влакана.

На слици 3.2 приказан је положај у тканини уздужног система жица - основе и попречног система жица - потке. Преплитањем ова два система добијају се тканине. Попречни пресек тканине приказан је са десне стране слике. На слици 3.3а) приказан је положај попречног система нити који образује кулирне плетенине, као и изглед ових нити у кулирној плетенини. На слици 3.3б) приказан је положај основних нити од којих се образују плетенине из основе као и изглед ових нити у плетенини.



Слика 3.2: Изглед конвенционалног производа - тканине



Слика 3.3: Изглед кулирне плетенине и плетенине израђене из основе

На слици је означено са:  
а) кулирна плетенина и са  
б) плетенина добијена из основе

### 3.1 ПОРЕЂЕЊЕ КОНВЕНЦИОНАЛНИХ ТЕКСТИЛНИХ ПРОИЗВОДА

Плетенине и тканине су најраспрострањенији текстилни производи и израђују се тзв. ковенционалним техникама. Пређа служи као полазна компонента за израду обе врсте ових производа. Ове две врсте производа у великој мери се међусобно разликују.

Тканине су равни текстилни производи који се састоје од два система жица: уздужног - основе и попречног - потке. Ова два система жица узајамно су испреплетана (најчешће под правим углом). Уопштено би се могло рећи да су све жице у тканини у великој мери исправљене, за разлику од плетенина код којих је пређа у далеко већој мери савијена.

Различит просторни распоред пређе у ове две врсте равних производа узрокује у великој мери и различита њихова својства. Док тканине имају стабилну структуру, плетенине су еластичне и могу се растезати у свим смеровима. Ово им даје добру отпорност на гужвање у односу на тканине. Наиме, плетенине се деформишу у подручју еластичних деформација и тиме су мање осетљиве на гужвање. При деловању различитих сила на плетенине петље се мање деформишу јер прилагођавају свој облик, а по престанку деловања спољашњих сила најчешће заузимају првобитни облик.

Тканине имају већу површинску масу, а плетенине су порозније. Тако иста површинска масе ове две врсте производа значи да тканине у том случају имају мању дебљину од плетенина. Стога ваздух који се налази у структури плетенина делује као изолатор што је посебно важно код зимских одевних предмета јер то чини да они задржавају топлоту. Ово је значајно и код спортских одевних предмета, рубља, чарапа и сл. јер порозност омогућава добар транспорт влаге.

Добра еластичност плетенина умањује њихову мању прекидну силу у поређењу са тканинама. У реалним условима плетени производи скоро никада нису изложени деловању прекидне силе у смеру уздужне осе. Наиме, растегљивост плетенина при деловању ових сила у великој мери умањује лоше карактеристике прекидне силе. Плетенине имају и мању отпорност на хабање у поређењу са тканинама. Међутим, и у овом случају еластичност плетенина доводи до тога да се петље лакше измичу што смањује оштећење влакана.

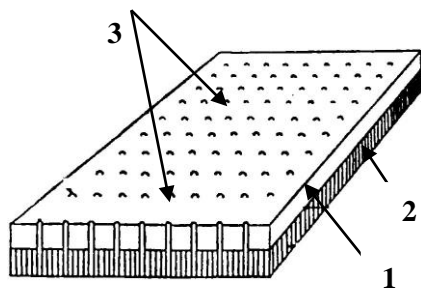
## 4. ПЛЕТЕНИНЕ

Асортиман плетених производа у почетку развоја индустрије плетења везивао се искључиво за одевне предмете. Један део ове индустрије и данас се искључиво бави овим производним асортиманом. При томе пресудни утицај на развој овог дела индустрије има мода и модни трендови. Тежња индустрије плетења да прошири свој асортиман довела је до тога да се данас поред одевних предмета израђују технички материјали, декоративни,

материјали који се користе у грађевинарству (геотекстил), медицини, рибарске мреже, завесе, чипке и сл. Оно што данас карактерише нарочито део индустрије плетења из основе то је израда производа намењених за аутомобилску индустрију, авиоиндустрију, бродоградњу, израду геотекстила, биоматеријала и сл. Асортиман плетених производа толико је широк да се често цитира помало смела изјава конструктора ових машина у којој они тврде да могу направити сваку нову конструкцију машине према било којем новом захтеву тј. новом својству плетенине.

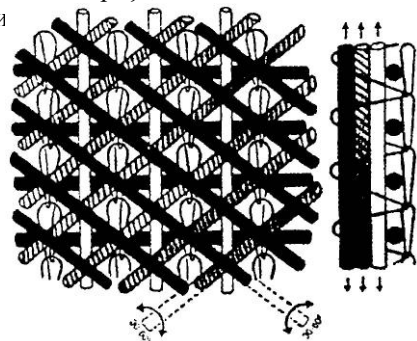
Већ дуже време у текстилној индустрији се тежи проширењу асортимана плетених производа. То је резултирало појавом нових производа као што су нпр. биоматеријали. Биоматеријали су група производа који се користе у медицини. Најчешће се користе као замена за оштећене природне органе или пак служе за површинску заштиту рана. Ови производи појавили су се на тржишту пре неколико деценија. Њихов асортиман су чинили вештачки завоји за мишиће, вештачки лигаменти, мишићне тетиве, хрскавице за уши, делови једњака и сл. Данас је технологија плетења овладала израдом и вештачких крвних судова, костију главе, синтетичком кожом итд. За медицину се израђују еластични завоји, мрежасто-цревни завоји, еластичне чарапе и сл. За израду свих ових производа користе се углавном рашел машине.

Поред биоматеријала асортиман ових производа проширен је и у одевној индустрији. Осим класичних одевних предмета асортиман је проширен нарочито програмом спортске одеће која се израђује најчешће од чешљане памучне пређе, текстуриране пређе, мешавина памука и полиестра и сл. У групу нових производа спадају тзв. двослојне плетенине које се најчешће израђују од памука, вуне и полипропилен. Двослојне плетенине добро упијају зној, брзо се суше, еластичне су и имају добре изолационе карактеристике. Такође код њих се може постићи да један слој добро упија влагу а да други буде водоодбојан. Обично се једна плетенина која се налази до тела израђује од полипропиленске пређе јер она даје плетенини пропустљивост и водоодбојност. Спољашњи слој обично је израђен од памука, вуне или влакана памучног и вуненог типа што чини да је овај слој хидрофилан. Овом структуром избегнута је појава лоше пропустљивости код плетенина од природних влакана. Наиме, ова влакна при интензивном знојењу својим бубрењем заузимају слободне међупросторе у плетенини и на тај начин смањују њихову пропустљивост. Стога су производи од двослојних плетенина пријатни за ношење. На слици 4.1 приказана је двослојна плетенина са тачкама апсорпције.



Слика 4.1: Шема двослојне плетенине

На слици 4.1 је означено са: 1- плетенина од ПП пређе, 2- плетенина од памучне и



Слика 4.2: Шематски изглед вишеосне плетенине

Предност двослојних плетенина може се огледати и у релативној влажности на површини плетенина која је у овом случају различита са унутрашње и спољашње стране. Код класичних плетенина обе стране плетенине имају једнаку релативну влажност.

У нове производе спадају и тзв. двоосне плетенине. Ове плетенине израђују се на рашел машинама и то уплитањем потке која се полаже испод игала. Потка се при томе уплиће без савијања и деформације што у резултату има оптимално искориштавање карактеристика пређе. Ови производи могу се израђивати од најразноврснијих финоћа пређе различитих сировинских састава и сл. Недостатак мале јачине у дијагоналном смеру ових производа отклоњен је увођењем дијагоналног система нити у структуру чиме су добијене вишеосне плетенине. На слици 4.2 приказано је вишеосно плетиво код кога се углови могу подешавати.

#### 4.1 ПОЈАМ И ДЕФИНИЦИЈА

Под **плетeњем** се подразумева поступак обликовања пређе при коме се израђују плетенине. **Плетенине** су равни текстилни производи настали од великог броја међусобно повезаних петљи. **Петље** су основни структурни елементи плетенина и од њиховог облика и величине зависе изглед и својства плетених производа. У плетеном производу петље су повезане на различите начине и међусобно се укрштају под различитим угловима. Овакав положај пређе у плетенини чини да плетенина добија изузетну еластичност, порозност и способност прилагођавања облику тела корисника. Распоред и величина петљи омогућава добијање великог броја разноврсних преплетаја. Због изузетно добрих својстава плетенина, као и због изузетно развијене и економичне производње плетених производа данас се на тржишту среће веома велики број ових производа. Осим за израду одевних предмета ови производи су нашли своју примену и у многим другим областима људских потреба. Појава на тржишту великог броја разноврсних сировина омогућава да се асортиман плетених производа значајно повећава. Овај асортиман данас обухвата распон од врло финих женских чарапа до подних облога и плетенина из групе техничких текстилија.

Развој технологије плетења праћен је и употребом различитих термина за поједине изразе. Тако се врло често за плетене производе употребљава назив трикотажни производи. Реч **трикотажа** долази од француске речи "tricoter", што у преводу значи

плести. Исто тако се често плетени производи називају и кулирна плетива. Овај назив такође долази од француске речи "couler" што у преводу значи тећи, односно обликовати угибању савијањем.

У литератури се често среће мишљење да се под трикотажом подразумева текстилни производ који је састављен из мноштва појединачних јединица које се називају петље, а да се при томе готов трикотажни производ назива плетенина. Иначе у литератури често се за исте појмове користе и израз трикотажа и израз плетенина. Мешање ових појмова долази највише из разлога што је реч плетење неподесна јер је плетење само једна од техника којима се израђују плетенине. Наиме, плетенине се најчешће могу добити техником плетења из бескрајне нити, техником преплетења из бескрајне нити и техником преплетења од основе. У циљу избегавања да се под заједнички назив технологија плетења ставе све поменуте технике обично се користи назив технологија трикотаже. Међутим, ако се узме у обзир изворно значење ове две речи (плетење и трикотажа) види се да оне значе отприлике исто. Стога се оквирно може прихватити да се под технологијом плетења подразумевају сви производни поступци у којима се добијају плетенине.

Уопштено се може рећи да се наука која се бави проучавањем начина прераде текстилног материјала назива Текстилна технологија. Значи, изучавање начина прераде пређе и израде плетенина при томе је део те науке који би се могао назвати Технологија плетења. Стога би **Технологија плетења** била део *Текстилне технологије који се бави изучавањем начина прераде пређе и нити у производним погонима плетеница при којима се добијају плетенине*. На тај начин је Технологија плетења заједнички назив за изучавање свих поступака у којима се израђују плетенине. Она се бави проучавањем свих поступака израде плетених текстилних материјала, њиховом научном анализом у циљу изналажења постојећих развојних могућности као и изналажењем нових производних решења израде плетених производа.



## 5. КАРАКТЕРИСТИКЕ ПЛЕТЕНИНА

Основна карактеристика плетених производа је то да су они у мањој или већој мери порозни материјали. Порозност је узрокована слободним просторима који се налазе између петљи - на шта посебно утиче густина плетенина. Осим тога карактеристике и сировински састав пређе од које је плетенина израђена такође имају значајан утицај. При томе је посебно значајан број увоја пређе.

Структура свих текстилних производа, па и плетенина, је одређена величином, обликом и међусобним распоредом њених основних елемената. Основни елеменат плетенине чини пређа која је савијањем образовала петљу. Поред петљи елементи плетенине могу бити и замке или пак неки други облик пређе који се разликује од петље и замке.

Плетенине се израђују у процесу плетења тако што долази до спајања основних елемената по унапред утврђеном редоследу. Унапред утврђени редослед спајања основних елемената назива се *преплетај плетенине*. Од врсте преплетаја у великој мери зависе и основне карактеристике плетенина као што су: стабилност димензија, растегљивост, начин парања, густина, маса и сл. јер облици петљи, који су карактеристични за сваки преплетај, имају знатан утицај на поменуте карактеристике. На сам облик петље у великој мери утиче и врста пређе која се употребљава за плетење.

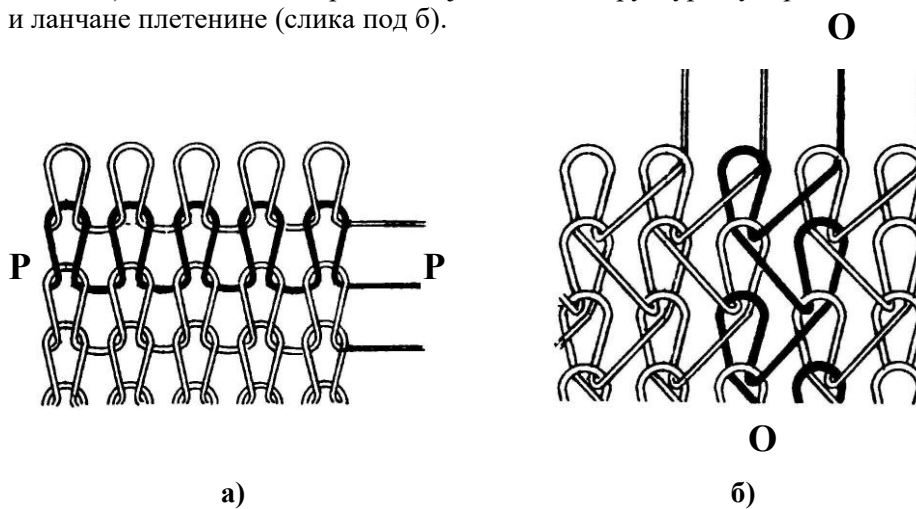
Повезивање и распоред петљи у плетенини зависе од врсте преплетаја. Мноштво углова под којима се међусобно налазе елементарни делови плетенине у њеној структури омогућавају да плетенина има следеће добре особине:

- ❖ *изузетну еластичност, јер најчешће после деловања спољашњих сила петље заузимају свој првобитни облик који су имале пре деловања тих сила,*
- ❖ *нема затворену површину, за разлику од тканина, већ при мањим силама оптерећења долази до растезања петљи у смеру у коме те силе растезања делују,*
- ❖ *добар су топлотни изолатор, јер ваздух који се налази између петљи задржава пролаз топлоте, али плетенине омогућавају и пропустљивост ваздуха, што даје пријатан осећај при ношењу плетених одевних предмета.*

Плетенине се у највећем броју случајева израђују од једног система нити који може бити водораван (попречни) или вертикалан (уздужни). Према томе све плетенине се могу поделити у два основна типа и то: **кулирне** (*попречне*) плетенине и **ланчане** (*уздужне плетенине*). Ланчане плетенине се још називају и плетенинама добијеним из основе.

При оба ова начина добијања плетенина пређа се савијањем обликују у замке. Замке се затим међусобно преплићу и образују петље које се повезују међусобно образујући на тај начин плетенину. Код кулирних плетенина ред петљи се формира од узастопних петљи образованих од пређе са једног или са више система на машини. Ове плетенине се могу парати ред за редом како су и образоване (парање се врши у правцу Р-Р како то приказује слика 5.1а). Код ланчаних плетенина ред петљи се формира од паралелних нити основе при чему најчешће свака нит основе образује једну или највише две петље у реду, а затим ова нит образује петљу у наредном реду. Ове плетенине се

практично не могу парати јер нит образује криву у смеру О-О како је то приказано на слици 5.1б). На слици 5.1 приказана је основна структура кулирне плетенине (слика под а) и ланчане плетенине (слика под б).



Слика 5.1: Основна структура плетенина

Са слике 5.1 је очигледно да се ове две структуре међусобно разликују по начину повезивања петљи. Структура плетенина приказаних на слици 5.1. је слична јер се ради о једноставним плетенинама. Начин повезивања и структуре саме петље могу се значајно разликовати тако да се данас плетенине производе са великом разноликошћу преплетаја. Преплетај се представља рапортом узорка који је уствари основни мотив који се периодично понавља по ширини и висини плетенине. Ако се поменута разноликост преплетаја узме у обзир онда се може говорити о три врсте плетенина:

- ◆ плетенине израђене од једноставних петљи које се међусобно не разликују по врсти, боји и сировинском саставу и које су повезане на једноставан начин називају се *глатке, равне или једноставне* плетенине;
- ◆ плетенине које су израђене од исте врсте петљи једнаких по структури, боји и сировинском саставу али сложеније структуре, као што су двоструке петље, петље са замкама и слично називају се *специјализоване* плетенине. У ову групу плетенина спадају на пример плиш плетенине, подставне плетенине и слично и
- ◆ плетенине израђене од петљи које се међусобно разликују по структури, боји, сировинском саставу и слично називају се *узорковане* плетенине.

### 5.1 ТЕХНОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ КОЈИ КАРАКТЕРИШУ ПЛЕТЕНИНЕ

Технолошки процес производње плетенина може се поделити у три основне фазе:

- припрема сировина,
- израда плетених производа и

- дорада плетених производа.

Карактеристике плетенина поред технолошког процеса израде зависе и од избора сировина, облика петљи које граде ту плетенину, врсте преплетаја, поступака дораде и слично. Стога се може рећи да се плетенина карактерише преко технолошких параметара као што су: карактеристике петље (облик, врста, дужина), густине, прекидне силе, порозности, еластичности, увијања, дебљине, површинске масе и сл.

### 5.1.1 КАРАКТЕРИСТИКЕ ПЕТЉИ

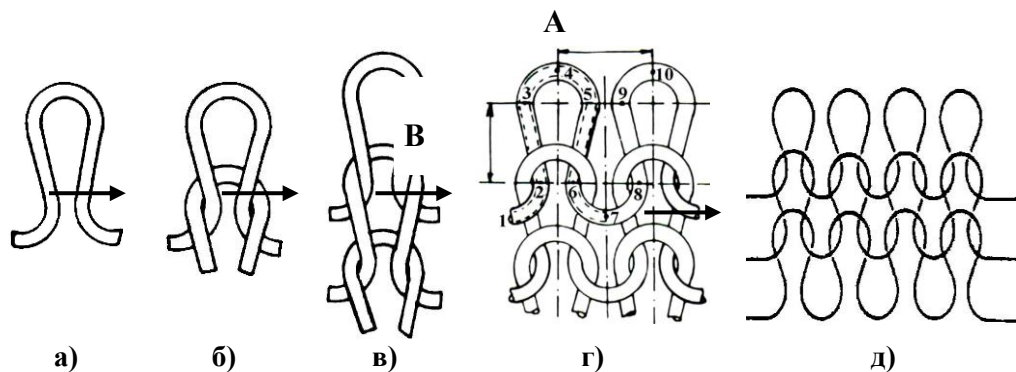
Изглед и карактеристике плетенина у великој мери зависе од карактеристика петљи од којих је та плетенина израђена. Код већине плетенина разликује се *лице* које се још назива и десна страна плетенине и *наличје* које се још назива и лева страна плетенине. На лицу плетенине, које је састављено од десних петљи, виде се низови петљи које формирају краци петљи. На наличју плетенине, које је састављено од левих петљи, виде се главе иглених и платинских петљи.

Структурни елементи плетенина обликују се од пређе при чему се плетенине добијају спајањем тих елемената одређеним редоследом. Стога би **преплетаяј плетенине** био начин односно врста везе којим су елементи плетенине спојени. Ово спајање неопходно је извести за сваку врсту преплетаја по унапред утврђеном принципу. При томе је неопходно дефинисати петљу која је уствари основна јединица сваког преплетаја. Преплетаяј се представља **рапортом узорка** који је уствари основни мотив плетенине и који се периодично понавља по ширини и висини плетенине. Стога се **рапорт плетенине** дефинише као тачно одређена површина плетенине на којој се налази неки ефекат или узорак изведен одговарајућим преплетајем или распоредом игала на машини. Сваки рапорт има своју ширину која је одређена бројем низова петљи и своју висину која је одређена бројем редова петљи.

Облик петљи у великој мери утиче на дебљину, порозност, истегљивост и сличне карактеристике плетенина. Веће петље (када је плетенина израђена од исте пређе) утичу на повећавање порозности и истегљивости плетенина при чему се смањује њена јачина и еластичност. Петље у плетенини распоређене су под различитим угловима што може значајно утицати на механичка својства плетених производа. Овај распоред у првом реду одређује понашање пређе при деловању спољашњих сила.

Основни структурни елемент од кога је израђена плетенина назива се петља која се образује поступно од исправљене предивне нити. Први облик који се образује од пређе назива се замка и у виду је грчког слова омега. Две замке провучене једна кроз другу образују полупетљу, а три петљу.

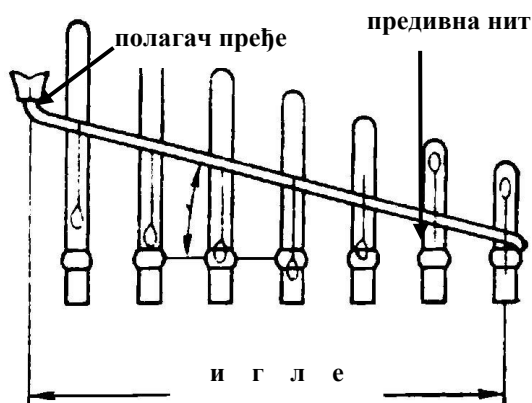
На слици 5.2а)



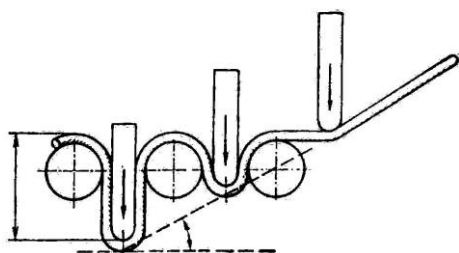
Слика 5.2: Поступак образовања плетенине

приказана је замка која уствари представља основни облик пређе који изграђује петљу, а самим тим и плетенину. Поступно образовање плетенине приказано је на слици 5.2 где је приказана замка **а**), полупетља **б**), петља **в**), елементарни део плетенине **г**) састављен од две петље са обележеним карактеристичним структурним тачкама замке и део плетенине са већим бројем петљи **д**). Значи, у процесу плетења прво се образује **замка** од положене пређе, која се налази на игли. При следећем поступку озамчавања ствара се нова замка која се провлачи кроз претходно образовану замку и на тај начин образује се **полупетља**. При настављању процеса плетења образује се нова замка која се провлачи кроз већ добијену полупетљу и на тај начин образује се **петља** која је уствари елементарни део плетенине. Са слике 5.2 г) могу се уочити делови пређе која образује петљу. То су леви (1-2) и десни (6-7) платински део петље; леви (2-3) и десни (5-6) крак петље; иглена глава петље (3-4-5) и платинска глава петље (6-7-8). Иглена петља, која се образује савијањем пређе око игала за плетење, налази се на делу од (1-7) док се платинска петља, која се образује савијањем пређе од стране платина које на њу делују у простору између игала, налази на делу од (4-10). То значи да иглене и платинске петље имају заједничке краке. Петља има своју висину **В** и своју ширину тј. корак **А**. Замка је најнестабилнији облик пређе, јер унутрашње силе које се супростављају савијању пређе својим деловањем исправљају замку и враћају је у скоро исти првобитни облик тј. у исправљен облик пређе од кога је настала. Полупетља је нешто стабилнији облик од замке јер се две замке у њој додирују у четири тачке у којима се појављују силе трења које се супростављају унутрашњим силама у пређи које настоје да пређу врате у првобитни положај.

По престанку деловања спољашњих сила и овај облик се распада јер је супростављање сила трења мало у односу на деловање унутрашњих сила у пређи. Следећи облик у образовању плетенине је петља која има осам додирних тачака у којима се силе трења супростављају унутрашњим силама пређе.

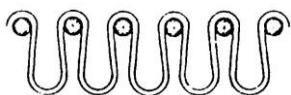


Слика 5.3: Полагање предивне нити на игле



Слика 5.4: Поступак озамчавања или кулирања предивне нити

замку поступком који се назива озамчавање или кулирање. На слици 5.4. приказан је овај поступак.



Слика 5.5: Таласasti изглед озамчене пређе



Слика 5.6.: Иглена и платинска замка

Предивна нит се у првој фази обликује тако да добија таласasti изглед тј. предивна нит се озамчава (слика 5.5). При томе елементарни део ове нити добија облик грчког слова омега. Радни елементи машине који учествују при озамчавању пређе су игле и платине, па се стога разликују иглене и платинске замке како то приказује слика 5.6.

Процес у коме се врши озамчавање предивне нити поступно и на свим иглама назива се **кулирање**. По овом називу су и израђене плетенине исплетене овим поступком добиле име *кулирне*.

Међутим и овај облик је нестабилан и не може постојати засебно. У теоретском разматрању могло би се рећи да је први облик који може сачувати макар неку стабилну структуру тројна петља. То су уствари три повезане петље које са свих страна окружују једну петљу чија структура остаје сачувана. Ова елементарна површина плетенине има 24 додирне тачке у којима се јављају силе трења које се

супростављају унутрашњим силама у пређи. Међутим, ово је теоретска стабилност чије разматрање и дубља анализа немају неки посебан значај због тога што се плетенина састоји из знатно већег броја петљи. Тако нпр. један одевни предмет може имати и неколико милиона додирних тачака које образују такве силе трења. То значи да се стабилност плетенине не доводи у питање. Петља се образује у процесу плетења поступно од предивне нити која се прво полаже на игле као што је то приказано на слици 5.3. Положена предивна нит на игле затим се обликује у

Поступак озамчавања или кулирања предивне нити праћен је деловањем одређених сила на нит. Ако се посматра нит при кулирању као на слици 5.7 види се да на њу делују елементи за кулирање. Може се претпостави да је крај нити који се налази до плетенине  $F_p$  учвршћен. Сила оптерећења пређе повећава се у додиру пређе са иглама и елементима за кулирање при њеном кретању. Наиме, елементи за кулирање утискују пређу између игала. При томе пређа обухвата игле као и елементе за кулирање на осам места њеног додира (на слици 5.7 је то означено двосмерним стрелицама). Свако ово додирно место повећава силу затезања нити. Стога се укупна сила затегнутости нити  $F_u$  код крајњег елемента за кулирање, који још није деловао на пређу, може израчунати по Ојлеровом обрасцу:

$$F_p = F_u \cdot e^{\mu \cdot \sum_{i=1}^n \alpha_i} \quad (5.1)$$

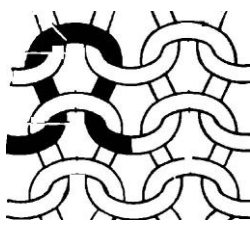
У једначини 5.1 означено је са:  $F_p$  - сила затегнутости пређе на делу на коме се образује плетенина;  $F_u$  - сила затегнутости у пређи на уласку у зону кулирања;  $\mu$  - коефицијент трења између пређе и делова машине које додирује пређа при кулирању и  $\sum \alpha$  - укупан угао обухвата делова за кулирање и игала од стране пређе.

### 5.1.1.1 ВРСТЕ ПЕТЉИ

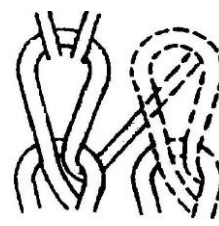
Све плетенине кулирне или ланчане; основне, изведене, узорковане, комбиноване; једнофонтурне или двофонтурне израђене су од основних структурних елемената који се називају петље. Свака од поменутих врста плетенине састоји се од карактеристичног облика петљи. На слици 5.8 приказани су неки облици петљи који образују плетенине. Петље се не морају образовати на свакој игли. Тако се нпр. петље могу обликовати тако што се пређа кулира на свакој другој игли и такве петље се називају *двоиглене петље*. То се исто може извести и на свакој трећој игли при чему се добијају *троиглене петље*. Исто тако ако се из рада искључи свака друга игла добијају се *двоплатинске петље*.



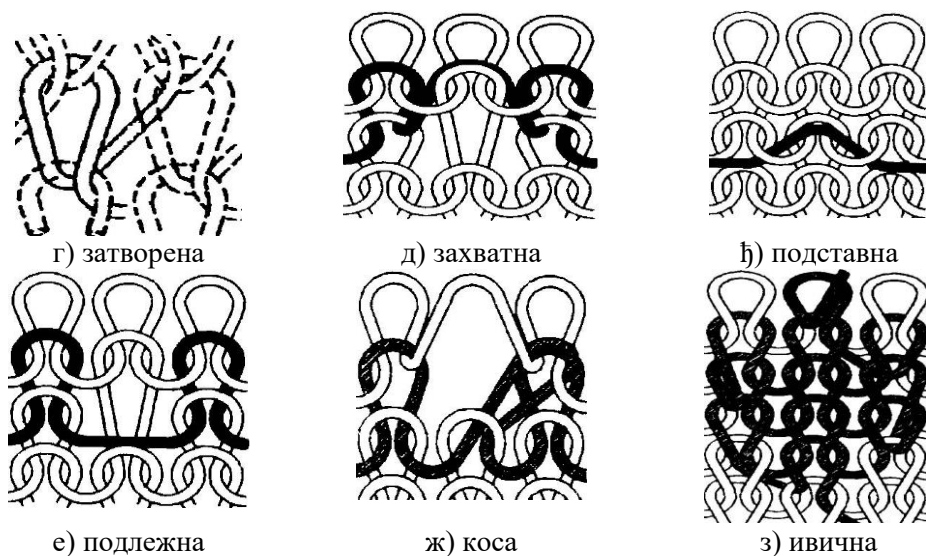
а) глатка десна петља



б) глатка лева петља

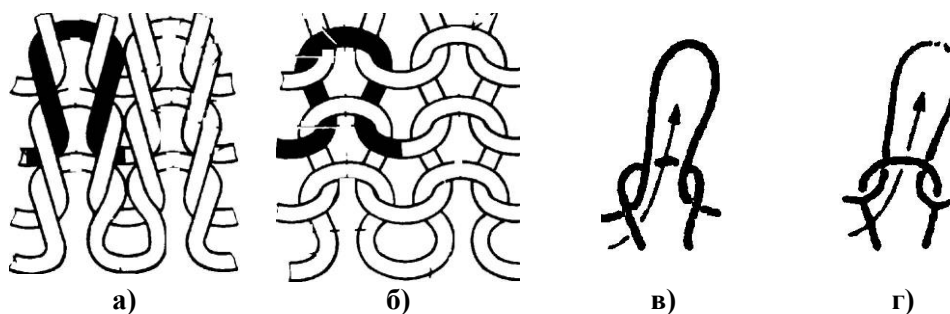


в) отворена



Слика 5.8: Врсте петљи

**Леве и десне петље.** Код глатких плетенина разликују се лице односно наличје плетенине како то приказује слика 5.9а)- лице 5.9б) - наличје, које образују десне (слика 5.9в) и леве (слика 5.9г) петље.



Слика 5.9: Лице а) и наличје б) плетенине, десна в) и лева г) петља

Петље које се налазе у плетенини једна поред друге образују **ред** плетенине, а петље које се у плетенини налазе једна испод друге образују **низ** плетенине. Значи ред плетенине, према слици 5.10 налази се на правцу 1-1, а низ на правцу 2-2.

### 5.1.1.2. ДУЖИНА ПЕТЉЕ

Један од најважнијих параметара у процесу плетења представља дужина употребљене пређе за израду петље. Дужина петље условљава димензије плетенина и њене физичко-механичке карактеристике. Ово је уочено већ 1914. године од стране *J. F. Tomkins-a* који схвата значај дужине петље за квалитет и димензионалну стабилност плетенина. Утицај дужине петље се 1956. године поставља на научне основе од стране *Doyle-a* и *Munden-a*. Данас је најприхваћеније становиште да се анализа плетенина врши преко дужине петљи. Уколико је дужина појединих петљи уједначенија влада мишљење да је квалитет плетенине бољи. Дужина се обично изражава у милиметрима и зависи од: ширине и висине петље као и од дебљине употребљене пређе. У израчунавању ове дужине пређе за ширину петље узима се растојање између средишта лукова две суседне платинске главе петље. За висину петље узима се размак између средишта две петље које се налазе једна изнад друге у истом низу плетенине. Параметри који утичу на дужину петље су: структура и својства пређе, дебљина пређе, равномерност затегнутости и тврдоћа намотане пређе на калему, величина силе затезања пређе на улазу у зону плетења, величина силе трења између пређе и радних елемената машине, брзина плетења, брзина одвођења тј. затегнутост плетенине и сл.

Врста употребљене пређе у великој мери утиче како на дужину петље тако и на масу метра квадратног плетенине. Различите дужине петљи, ако се ради са истом врстом предива, дају и различите масе метра квадратног плетенине. Дебљина пређе која исто тако утиче на дужину пређе у петљи, зависи од финоће и густине употребљене пређе. При одређивању дебљине пређе разликују се две дебљине и то: теоретска дебљина пређе ( $d'$ ) која је карактеристична за затегнуту пређу код које је због затегнутости међупростор између влакана сведен на најмању меру и стварна дебљина пређе ( $d$ ) која зависи од финоће и броја увоја пређе. Теоретски пречник пређе одређује се по једначини:

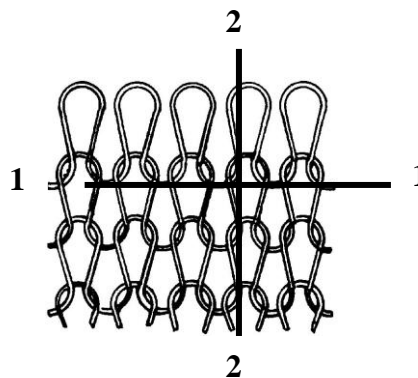
$$d' = k' \cdot \sqrt{T_t} \quad (5.2)$$

док се стварни пречник пређе одређује по једначини:

$$d = k \cdot \sqrt{T_t} \quad (5.3)$$

где је означено са:  $k'$  - теоретски коефицијент;  $k$  - стварни коефицијент и  $T_t$  - финоћа употребљене пређе у [tex].

Вредности коефицијената приказане су у табели 5.1.



Слика 5.10: Низови и редови плетенине



Табела 5.1: Вредности теоретског и стварног коефицијента

сировински састав пређе	теоретски коефицијент $k'$	стварни коефицијент $k$
Сирови памук	0,029	0,0393
Бељени памук	0,029	0,0412
Вуна	0,031	0,0430
Ацетат	0,032	0,0430
Полиамид	0,033	0,0470
Полиакрилонитрил	0,033	0,0410
Текстурирани полиестер	0,030	0,0451

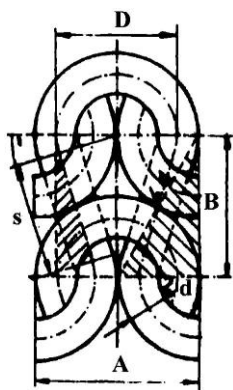
Једначина за израчунавање дужине пређе у петљи има следећи облик:

$$l = xA + yB + zd \quad (5.4)$$

где је означено са:  $A$  - ширина петље;  $B$  - висина петље;  $d$  - стварни пречник пређе и  $x, y, z$  - коефицијенти који зависе од врсте преплетаја.

Једначина 5.4 се темељи на претпоставци да све петље имају правилан геометријски облик. Одступања у појединим случајевима од правилног геометриског облика узимају се у обзир, тако да једначина 5.4 мења свој облик у облик који одговара конкретном случају.

Израчунавање дужине потребне пређе за петљу није једноставан поступак. Стога је постављен велики број математичких модела који олакшавају ове прорачуне. Одређивање ове дужине је изузетно значајно што говори и велики број радова који се баве овом проблематиком. Један од првих модела, који је заснован на посматрању петље у равни, поставио је *J. Peirce* тако што је претпоставио да су лукови иглених и платинских глава једнаки, округли, да се међусобно додирују и да они прелазе у кракове тангенцијално. При томе је узео да је пречник лука једнак  $D=3d$ ; висина замке да је једнака:  $B = \sqrt{(4d)^2 - (2d)^2} = 2d\sqrt{3}$ ; ширина замке да је једнака  $A = 4d$ . Ознаке одговарају ознакама на слици 5.11. Према томе дошао је до следећег израза за дужину пређе у замци:



Слика 5.11:  
Параметри дужине  
замке према Peirceu

$$l = 16,66 \cdot d \quad (5.5)$$

Ако се лукови глава замки не додирују онда овај аутор поставља следећу релацију (5.6):

$$l = 2B + A + 5,95 \cdot d \quad (5.6)$$

У једначини (5.6) друга два истраживача *G.Fletcher* и *M.Roberts* су кориговали коефицијент 5,95 који множи пречник пређе за различите случајеве. Њихови резултати показују да се овај коефицијент креће од 418 до 6,74.

Професор *Далидович* је свој просторни модел поставио према слици 5.12. Он претпоставља да су лукови иглених и платинских глава једнаки и кружног облика и да у кракове прелазе по секанти. При томе даје релацију по којој је:

$$l = \pi \cdot D + 2s \quad \text{где је:} \quad D = \frac{A}{2} + d. \quad \text{Ако се узме да је } s = B,$$

добија се да је:

$$l = 1,57A + \pi \cdot d + 2B \quad (5.7)$$

Ако се узме да је  $s = \sqrt{B^2 + d^2}$ , онда се добија да је:

$$l = 1,57A + \pi \cdot d + 2\sqrt{B^2 + d^2} \quad (5.8)$$

Ако се уместо *A* уведе израз  $100/D_h$  онда ће израз (5.8) за израчунавање дужине пређе потребне за израду замке имати следећи облик (5.9):

$$l = \frac{157}{D_h} + \pi \cdot d + 2 \cdot \sqrt{B^2 + d^2} \quad (5.9)$$

Ако се узме у обзир да је висина петље  $B \gg d$  онда ће једначина (5.8) имати следећи облик:

$$l = 1,57A + \pi d + 2B \quad (5.10)$$

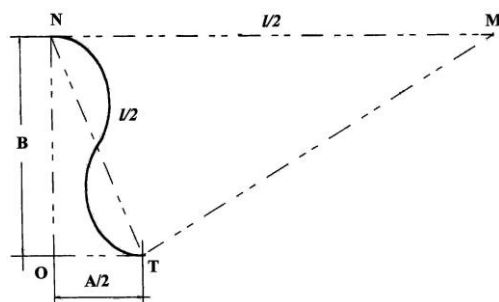
Слика 5.12: Параметри  
дужине замке  
према Далидовичу

Ако се у једначину (5.10) уврсте вредности које има идеална плетенина (претпоставља се да је плетенина нормално затегнута и да петља заузима идеалан геометријски облик тј. вреде једнакости:

$A = 4d$ ;  $C = \frac{D_h}{D_v} = 0,865$  и  $B = 3,46d$ ) онда ће дужина петље бити једнака:

$$l = 16,34d \quad (5.11)$$

Следећи начин одређивања дужине петље узима у обзир њен хеликоидни облик. На слици 5.13 приказани су елементи на основу којих је могуће одредити дужину петље.



Слика 5.13.: Хеликоидни модел

На слици 5.13 означено је са:  $B$  - висина петље;  $l/2$  - половина дужине петље и  $A/2$  - половина корака петље.

Предност овог модела је у томе што је он тродимензионалан. На слици 5.13 могу су уочити два троугла и то  $\triangle NOT$  и  $\triangle NTM$ . Пошто су ова два троугла слична важе следеће једнакости:

$$\frac{l/2}{NT} = \frac{NT}{A/2} \text{ и } NT^2 = B^2 + (A/2)^2$$

Из претходне две једнакости следи:  $(l/2) \cdot (A/2) = B^2 + (A/2)^2$ , тако да је дужина петље једнака:

$$l = 2 \cdot \frac{B^2 + (A/2)^2}{(A/2)} \quad (5.12)$$

Поред поменутих модела постоји још и геометријски модел као и низ начина да се одреди дужина петље. Значај решавања овог проблема произилази из чињенице да дужина пређе потребна за израду једне петље значајно утиче на многе карактеристике израђене плетенине. Пре свега ова дужина утиче на хоризонталну и вертикалну густину плетенине. Стога ова дужина мора бити прецизно одређена јер би у супротном долазило до нарушавања структуре израђене плетенине. Наиме, та структура би се разликовала од оне која је претходно пројектована. Овај прорачун, који се односи на глатке десно-леве кулирне плетенине, у општем случају зависи и од врсте преплетаја израђиване плетенине. За конкретан преплетај вредности коефицијената су тачно одређене. Међутим, ако геометријски облик петље одступа од уобичајеног онда се то у једначинама мора узети у обзир и кориговати посебним члановима једначине.

### 5.1.2 ГУСТИНА ПЛЕТЕНИНА

Један од најважнијих параметара, са технолошког гледишта, у производњи плетенина је њена густина која означава број петљи на јединичној површини. Овај параметар у великој мери утиче на све остале карактеристике израђиваног плетива. Као

што је речено плетенина је изграђена од елементарних структурних јединица - петљи које се у плетенини налазе поређане у *вертикалним низовима* и *хоризонталним редовима*. Значи један **низ** представља велики број петљи које су постављене једна изнад друге по вертикалној линији, док један **ред** представља велики број петљи које су поређане једна поред друге по хоризонталној линији. Према томе разликује се:

- **Вертикална густина** која представља број петљи у једном низу на одређеној јединици дужине и која се обележава са  $D_v$ ;
- **Хоризонтална густина** која представља број петљи у једном реду на одређеној јединици дужине и која се обележава са  $D_h$  и
- **Укупна густина** плетенине која представља укупан број петљи по јединици површине плетенине. Ова густина је уствари производ хоризонталне и вертикалне густине плетенине и одређује се по релацији (5.13):

$$D = D_v \cdot D_h \quad (5.13)$$

За јединицу дужине може се узети било која вредност. Ако се ова вредност узима у милиметрима обично су то дужине од 10, 20, 50 или 100 милиметара. Често се вертикална и хоризонтална густина изражавају и бројем петљи на дужини од једног енглеског цола. То је уствари дужина од 25,4 милиметра. Укупан број петљи на јединици површине плетенине обично се изражава на 1; 10 или 25 центиметара квадратних или на један квадратни цол.

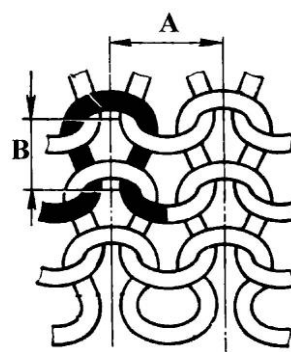
Једна петља по висини плетенине заузима простор **висине петље**, који се може обележити са  $B$ , као на слици 5.14. Стога је вертикална густина плетенине директно пропорционална мерној јединици на којој је та густина одређена, а обрнуто пропорционална висини петље. То се може исказати следећим изразом (5.14):

$$D_v = \frac{M_j}{B} \quad (5.14)$$

где је означено са:  $M_j$  - мерна јединица и  $B$  - висина петље.

Ако се за мерну јединицу у изразу (5.14) узме вредност од 10mm онда ће овај израз добити следећи облик:

$$D_v = \frac{10}{B} \left[ \text{cm}^{-1} \right]$$



Слика 5.14: Висина петље и петљин корак

По ширини плетенине једна петља заузима простор своје ширине који се још назива и **корак петље** и обележен је на слици 5.16 са **A**. Узимајући у обзир претходно разматрање има се да је:

$$D_h = \frac{M_j}{A} \quad (5.15)$$

где је означено са  $A$  - ширина петље.

Ако се за мерну јединицу у изразу (5.16) узме вредност од 10 mm онда ће овај израз добити следећи облик:

$$D_h = \frac{10}{A} [cm^{-1}]$$

Ако се за мерну јединицу у изразу (5.13) узме вредност од 10 mm онда ће овај израз добити следећи облик:

$$D = D_v \cdot D_h = \frac{10^2}{B \cdot A} [cm^{-2}]$$

Ако се висина петље  $B$  и ширина петље  $A$  изразе количником добија се коефицијент међусобног односа густине. Овај коефицијент густине може се представити следећим изразом:

$$C = \frac{B}{A} \quad (5.16)$$

Густина плетенине често се оцењује преко броја петљи на одговарајућој јединици површине. Овај подак често не даје праву слику на основу које би се могли уопштено доносити закључци о посматраном плетиву. Разлог томе лежи у чињеници што однос броја редова и низова у плетенини није стално исти на одређеној јединици дужине. Овај однос за глатку десно-леву плетенину има вредност 8:11 и различит је за различите врсте плетенина. Међутим, две плетенине могу имати исту вертикалну и хоризонталну густину, а да се међусобно разликују. Наиме, густина петљи у великој мери зависи од сировинског састава и особина пређе од којих је плетенина израђена. Тако плетенине израђене од пређе која је добијена од штапелних влакана изгледају гушће од плетенина израђених од филамент пређе. Крајеви влакана ових пређа испуњавају међупросторе у петљама и због тога плетенина изгледа гушћа. Исто тако, ако се употребе различите финоће пређе добиће се и различите запуњености плетенина. Плетенине израђене од финије (тање) пређе имаће веће међупросторе у петљама, малу растегљивост и сл. док ће плетенине израђене од дебље пређе имати запуњеније петље, тврд опип, малу растегљивост и сл. Због тога се мора водити рачуна при избору пређе да тај избор буде у складу са финоћом машина за плетење. Само се тада могу добити еластичне плетенине добрих особина.

Најважнији параметар за производњу квалитетних плетенина је избор одговарајуће густине израђиваних плетенина. Густина плетенина зависи:

- од финоће машине за плетење, јер дебљина игле одређује основну величину замке, која може да варира од ове основне величине само у одређеним границама;
- од дебљине пређе која при истој финоћи машине за плетење и истој дубини кулирања утиче на скупљање плетенине, а самим тим на број редова и низова петљи у плетенини на одговарајућој јединици дужине;
- од дубине кулирања која директно утиче на вертикалну густину плетенине.

Коефицијент густине плетенине дат изразом (5.16) је уствари однос између хоризонталне и вертикалне густине, што представља исти однос између висине и ширине петље ако се посматра иста јединица дужине плетенине. Узме ли се за глатку десно-леву плетенину да је посматрана јединица дужине 10 милиметара, имаће се да је:

$$C = \frac{D_h}{D_v} = \frac{\frac{10}{A}}{\frac{10}{B}} = \frac{B}{A} = \frac{\pi}{4} \approx 0.8 \quad (5.17)$$

За једноставну десно-леву плетенину овај однос има приближну вредност од 0.8, али се обично у реалним условима креће од 0.69 до 0.87. Од густине плетенине зависи и њено скупљање па се стога коефицијент густине може узети за анализу скупљања плетенине после њеног скидања са машине.

У пракси је неопходно плетенине израђене од различитих врста пређа, различитих густина, дебљина и сл. међусобно упоређивати. У том случају често се употребљавају различити коефицијенти тј. бездимензиони бројеви који описују геометријске карактеристике плетенина. То су нпр. изрази (5.18-5.21):

$$k_1 = D_v \cdot l \quad (5.18)$$

$$k_2 = D_h \cdot l \quad (5.19)$$

$$k = k_1 \cdot k_2 = D_v \cdot D_h \cdot l^2 \quad (5.20)$$

$$\frac{l}{C} = \frac{D_v}{D_h} = \frac{k_1}{k_2} \quad (5.21)$$

Исто тако може се и површина петље представити релацијом (5.22):

$$S = B \cdot A = \frac{l - \pi d}{4} \cdot \frac{l - \pi d}{\pi} = \frac{(l - \pi d)^2}{4\pi} \quad (5.22)$$

Густина плетенина представља један од главних параметара од којег зависе и физичко-механичка својства плетенина. Стога се у прорачунима плетенина као и при њиховој оцени употребљивости узимају вертикална и хоризонтална густина као кључни параметри.

### 5.1.3 КОМПАКТНОСТ - ПОРОЗНОСТ ПЛЕТЕНИНА

Порозност плетенина је значајна особина која даје предност овим производима у поређењу са другим. Она представља испуњеност празног простора између петљи или празног простора у самој петљи. Добра порозност је последица саме структуре плетених производа, јер је пређа у петљи распоређена тако да се између ње налази велика количина ваздуха. Кретањем ови међупростори, у одевном предмету, мењају свој облик тако да долази до истискивања ваздуха. На тај начин се убрзава размена ваздуха што даје пријатан осећај при ношењу плетених одевних предмета. Ова размена ваздуха омогућава израду плетених производа и од сировина које својим малим упијањем воде тј. зноја не би могле да се употребљавају за ову намену. Задржавање ваздуха у међупросторима петљи чини да плетенине постају лоши проводници топлоте а самим тим одевни предмети дају већи осећај топлоте.

Порозност се изражава преко различитих коефицијената који најчешће представљају или различите модуле петље или различите запуњености плетенина. Обично ови коефицијенти су: однос пречника пређе и дужине пређе у петљи, однос између површине петље и површине пређе од које је та петља израђена или однос њихових запремина, различити односи између запуњености делова плетенине пређом и сл.

**Линеарни модул петље.** Овај модул показује колико се пута теоретска дебљина употребљене пређе садржи у дужини једне петље. Овај модул одређује се по једначини (5.23):

$$m_L = \frac{l}{d_t} \quad (5.23)$$

где је означено са:  $m_L$ - линеарни модул петље;  $l$ - дужина пређе у једној петљи у  $[mm]$  и  $d_t$  - теоретски пречник употребљене пређе у  $[mm]$ .

Код овог модула узима се у обзир финоћа пређе која има значајан утицај на величину густине плетенина. Преко линеарног модула петље карактеришу се густина, еластичност, јачина, дебљина, маса и слична физичко-механичка својства плетенина. Код пројектовања чарапа ово је један од главних технолошких параметара. У табели 5.2. приказане су вредности линеарног модула петље за неке кулирне плетенине.

Табела 5.2: Вредности линеарног модула петље

Врста плетенине	Врста употребљене пређе	Вредности линеарног модула петље
Десно-лева	памучна	21
Десно-лева	вунена	20
Десно-десна	памучна	21
Десно-десна	вунена	21
Лево-лева	вунена за горњу одећу	25
Лево-лева	вунена за капе и шалове	27
Интерлок	памучна	23
Интерлок	вунена	24

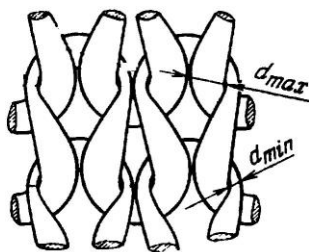
За потпунију анализу плетенина дефинисани су још површински и запремински модул петље.

**Површински модул петље.** Овај модул представља однос између површине једне петље и површине коју заузима пређа од које је та петља израђена. Израчунава се из релације (5.24):

$$m_P = \frac{A \cdot B}{l \cdot d} \quad (5.24)$$

Овај модул узима у обзир стварни пречник пређе који пређа има у плетенини у слободном стању. Да би се овај пречник пређе одредио морају се узети у обзир његове минималне и максималне вредности у плетенини. То се може извршити према слици 5.15. На слици 5.15 је приказана минимална и максимална вредност пречника пређе. У прорачуну се употребљава аритметичка средина ових вредности која се израчунава из следеће релације (5.25):





Слика 5.15: Дебљине пређе у различитим деловима петље десно-леве плетенине

$$d_{sr} = \frac{d_{max} + d_{min}}{2} \quad (5.25)$$

У релацији (5.25) максимална вредност пречника пређе израчунава се из једначине (5.26), а минимална вредност пречника пређе израчунава се из једначине (5.27).

$$d_{max} = 0.0357 \sqrt{\frac{T_t}{\gamma}} \quad (5.26)$$

$$d_{min} = 0.0357 \sqrt{\frac{T_t}{\gamma_1}} \quad (5.27)$$

где је означено са:  $d_{max}$  - максимални пречник пређе у  $[mm]$ ;  $d_{min}$  - минимални пречник пређе у  $[mm]$ ;  $T_t$  - финоћа пређе у  $[tex]$ ;  $\gamma$  - густина влакана у  $[g \cdot cm^{-3}]$  и  $\gamma_1$  - густина пређе у  $[g \cdot cm^{-3}]$ .

**Запремински модул петље.** Овај модул дефинише однос запремине коју заузима једна петља и запремине коју заузима пређа из које је обликована петља. Модул се израчунава из једначине (5.28):

$$m_V = \frac{4 \cdot A \cdot B \cdot d_{pl}}{\pi \cdot d^2 \cdot l} \quad (5.28)$$

где је  $d_{pl}$  - дебљина плетенине у  $[mm]$ .

Овај модул дефинише волуминозност плетенина и преко његове вредности може се оцењивати топлотна изолација плетенина.

Осим поменутих модула могу се дефинисати и неки други коефицијенти који карактеришу структуру плетенина. Тако се нпр. дефинише **ширински коефицијент петље** приказан једначином (5.29):

$$\alpha = \frac{A}{d} \quad (5.29)$$

Овај коефицијент представља однос између дебљине пређе и корака петље. Он показује колико се пута дебљина пређе може сместити у корак петље.

Једначином (5.30) дефинисан је **висински коефицијент петље**:

$$\beta = \frac{B}{d} \quad (5.30)$$

Овај квоцијент показује колико се пута дебљина пређе може сместити у висину једног реда петље.

Једначином (5.31) дефинисан је **прекривни фактор**:

$$K = \frac{\sqrt{T_t}}{l} \quad (5.31)$$

Прекривним фактором дефинисан је однос између корена из финоће пређе и дужине пређе која је потребна за једну петљу.

Поред параметара који карактеришу једну петљу порозност плетенина може се дефинисати и преко запуњености. Тако **дужинска запуњеност** карактерише запуњеност плетенине пређом по висини петљиног реда или по ширини петљиног корака. Запуњеност по вертикали плетенине израчунава се по релацији (5.32), а запуњеност по хоризонталу по релацији (5.33):

$$D_{ZV} = 2 \cdot d_t \cdot D_v \quad (5.32)$$

$$D_{ZH} = 4 \cdot d_t \cdot D_h \quad (5.33)$$

где је:  $d_t$  - теоретски пречник пређе.

**Површинска запуњеност плетенина** дефинисана је односом пројекције пређе у петљи према површини петље која је ограничена висином петљиног реда и ширином петљиног корака. Израчунава се по релацији (5.34):

$$P_Z = \frac{100 \cdot (d_t \cdot l - 4 \cdot d_t^2)}{A \cdot B} \quad (5.34)$$

**Запреминска запуњеност** плетенина дефинисана је односом запремине пређе у петљи плетенине према запремини петље. Ова запуњеност одређује се из једначине (5.35):

$$Z_z = \frac{V_{pl}}{V_p} \quad (5.35)$$

одакле се запремина плетенине ( $V_{pl}$ ) израчунава по једначини:

$$V_{pl} = m_{Ppl} \cdot d_{pl} [g \cdot m^{-3}]$$

где је:  $m_{Ppl}$  - површинска маса у  $[g \cdot m^{-2}]$ ;  $d_{pl}$  - дебљина плетенине у  $[mm]$  и  $V_p$  - средња запремина пређе у  $[g \cdot m^{-3}]$ .

**Запреминска порозност** се одређује на основу једначине (5.35). Ова порозност дефинише делове ваздушних простора између пређе. Може се одредити из релације (5.36):

$$R_V = 100 - Z_z [\%] \quad (5.36)$$

**Запуњеност масе** дефинисана је односом масе пређе у плетенини према максималној маси пређе и израчунава се према релацији (5.37):

$$Z_M = \frac{m_P}{\rho} \quad (5.37)$$

где је:  $m_P$  - средња маса плетенине у  $g \cdot m^{-3}$  и  $\rho$  - маса пређе у  $g \cdot cm^{-3}$

**Укупна порозност** се дефинише на основу једначине (5.37) и карактерише делове свих ваздушних међупростора у плетенини и у самој пређи. Одређује се једначином (5.38):

$$R_U = 100 - Z_M \quad (5.38)$$

На основу једначине (5.37) такође се може одредити и запремински коефицијенат плетенине који је дефинисан једначином (5.39):

$$K_V = \frac{100}{Z_M} \quad (5.39)$$

## 5.1.4 УТИЦАЈ ДЕЛОВАЊА СИЛА НА ПЛЕТЕНИНЕ

### 5.1.4.1 ЕЛАСТИЧНОСТ - РАСТЕГЉИВОСТ ПЛЕТЕНИНА

Еластичност плетенина је у поређењу са осталим текстилним производима знатно већа. Ово је одраз саме структуре плетенина. Ову особину нарочито поседују кулирне плетенине код којих истезање у правцу редова се може кретати и 200% од првобитне дужине. Истезање у правцу низова је нешто мање док је истезање плетенина добијених из основе доста мање у поређењу са овом врстом плетенина. Истезање и прилагођавање

облику тела корисника одевних предмета чини да плетенине стварају пријатан осећај при употреби. О величини истезања при пројектовању плетенина мора се водити рачуна. Наиме, велико истезање код чарапа и сличних производа је добра особина, док је велико истезање код плетенина за израду горњих одевних предмета непожељно.

Уопштено би се могло рећи да истезање настаје при деловању спољашњих сила на плетенину и у зависности од смера тих сила разликује се: истезање по дужини плетенине, истезање по ширини плетенине као и истовремено истезање у оба ова правца.

Релативно прекидно истезање петљи по дужини плетенине може се приказати следећом једначином:

$$\varepsilon_d = \frac{B_{max} - B}{B} \cdot 100[\%] \quad (5.40)$$

где је:  $\varepsilon_d$  - релативно прекидно истезање петљи по дужини плетенине, %;  $B_{max}$  - максимална вредност истегнуте петље по висини (вредност у тренутку прекида плетенине услед деловања сила), mm и  $B$  - висина петље пре истезања, mm.

Релативно прекидно истезање петље по ширини плетенине може се изразити једначином (5.41):

$$\varepsilon_{\xi} = \frac{A_{max} - A}{A} \cdot 100[\%] \quad (5.41)$$

где је:  $\varepsilon_{\xi}$  - релативно прекидно истезање петље по ширини плетенине, %;  $A_{max}$  - максимална вредност истегнуте петље по ширини (вредност у тренутку прекида плетенине услед деловања сила), mm и  $A$  - ширина петље пре истезања, mm.

Петља се може истегнути по висини при деловању спољашњих сила до једне одређене границе након чега настаје њено кидање. Максимална величина истегнуте петље по висини одређује се по једначини (5.42):

$$B_{max} = \frac{l - 3\pi \cdot d_t}{2} [mm] \quad (5.42)$$

Исто тако максимална величина истегнуте петље по ширини одређује се по једначини (5.43):

$$A_{max} = l - 3\pi \cdot d_t \quad (5.43)$$

Из једначине (5.42) и једначина (5.43) може се поставити следећи однос приказан једначином (5.44).

$$A_{max} = 2B_{max} \quad (5.44)$$

Из једначине (5.44) може се извести закључак да се десно-лева плетенина може два пута више истегнути по ширини него по дужини. За различите врсте плетенина вредности максималне ширине и висине петље приказане су табели 5.3:

**Табела 5.3:** Вредности максималне ширине и висине петље

Врста плетенине	Максимална вредност висине петље, $B_{max}$ , mm	Максимална вредност ширине петље $A_{max}$ , mm
Десно-лева	$\frac{(l - 3\pi d)}{2}$	$l - 3\pi d$
Десно-десна	$\frac{(l - 3\pi d)}{2}$	$2l - 6\pi d$
Лево-лева	$l - 3\pi d$	$l - 3\pi d$
Интерлок	$\frac{(l - 3\pi d)}{2}$	$l - 3\pi d$

Из табеле 5.3 може се закључити да вредности висине и ширине петљи зависе од дужине пређе у петљи и дебљине те пређе.

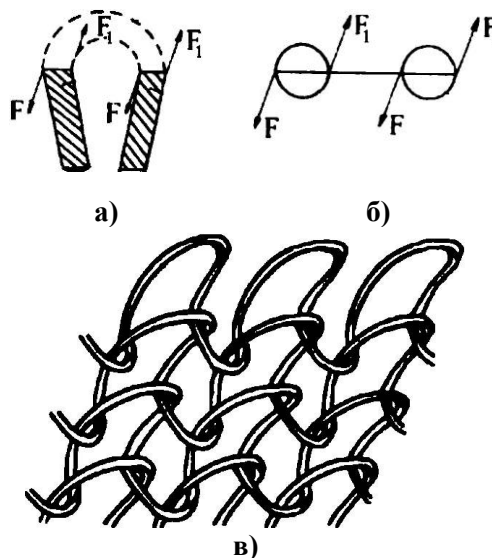
#### 5.1.4.2 УВИЈАЊЕ ПЛЕТЕНИНА

Силе које делују при изради плетенина изазивају нежељене последице на плетенинама скинутим са машина. Тако се десно-леве кулирне плетенине увијају на ивицама тј. увијање се врши по редовима с леве на десну страну плетенине, а по низовима обрнуто. Интезитет увијања плетенина у првом реду зависи од интезитета увијања саме пређе тј. сила које су акумулиране у тој пређи приликом њеног обликовања у петљу као и приликом упредања при њеној изради. Поред тога и густина плетенине има значајан утицај. На слици (5.16) приказано је деловање торзионих сила које изазивају увијање плетенина. На слици 5.16а) и б) приказане су еластичне торзионе силе које се јављају у пређи и које делују на поједине делове петље изазивајући при томе момент увијања. На

слици 5.16 в) приказане су увијене петље у плетенини. Торзионе силе  $F$  и  $F'$  имају исти интензитет а супротан смер и изазивају окретно увијање кракова петљи. Ово окретно увијање је онемогућено због повезаности кракова петљи са суседним петљама. При томе се јавља спрег сила које образују укупни момент силе који се математички може представити следећом једначином (5.45):

$$\begin{aligned} M &= (A + 2d)F - AF_{torz} = \\ &= 2dF \quad [Nm] \end{aligned} \quad (5.45)$$

где је:  $M$  - укупни момент силе, Nm;  $A$  - ширина петље, mm и  $F = F_1$  - торзиона сила, N.



Слика 5.16: Торзионе силе које изазивају увијање плетенине

Једначина (5.45) показује да укупни момент силе који проузрокује увијање петље зависи од пречника пређе и од торзионе силе која делује у њој. Увијање петљи такође зависи и од броја увоја пређе од које је израђена плетенина као и од смера тих увоја.

### 5.1.4.3 СМИЦАЊЕ ПЕТЉИ

Смицање петљи је појава која настаје при прекиду нити плетенине након чега долази, у већој или мањој мери до расплитања петљи тј. расформирања облика петљи и нарушавања структуре саме плетенине што представља лошу особину плетенина. Ова појава нарочито је изражена код кулирних плетенина (највише код десно-левих) јер њихове редове образују појединачно нити пређе. Може се говорити о смицању петљи по низу и смицању петљи по реду. У првом случају долази до смицања по једне петље, а другом случају долази до извлачења нити. Смицање настаје прекидом нити и код кулирних плетенина њено ширење је знатно изражено. Ово ширење нарочито је карактеристично за једноставније преплетаје који имају мањи број тачака додира пређе, а самим тим и мању величину силе трења која би се супроставила смицању.

На смицање петљи утиче величина истезања плетенине, њена запуњеност, карактеристике и врста пређе и сл. Код једностране кулирне плетенине смицање петљи врши се у супротном смеру од смера плетења. Смицање петљи обично настаје при истезању плетенина јер тада на кракове петљи делује одређена сила која изазива ову појаву. Овој сили супроставља се сила трења између нити. Анализом ових сила долази се до закључка да је могућност смицања петљи мања уколико је мање истезање плетенине,

дужина петље при истој дебљини пређе тј. мањи модул петље, затим уколико је већи коефицијент трења пређе о пређу, угао обухвата и сл. Поменути угао обухвата, ако се плетенина истезе у ширину, приближно је једнак  $\pi / 2$ , а код растезања плетенине по дужини два пута је већи. Код истовременог истезања по ширини и дужини плетенине овај угао је једнак  $\pi / 2$  из чега произилази да ће смицање петљи бити највише изражено при истезању плетенине у ширину или у оба смера истовремено.

### 5.1.5 ДИМЕНЗИОНА СТАБИЛНОСТ ПЛЕТЕНИНА

Један од најзначајнијих показатеља плетених производа је њихова стабилност димензија. Плетени производи иначе важе за нестабилне производе што се тиче постојаности димензија. Ово је последица тога што при самој изради плетенина делује низ различитих оптерећења као и саме структуре плетенина. Плетенина при скидању са машина се налази прилично деформисана тј. нестабилна. Да би се ова појава дефинисала неопходна је анализа димензија плетених производа која се обично своди на изучавање облика петљи. Петља свој облик задржава помоћу бочних сила суседних петљи. Стога је неопходно анализирати вредности тих сила као и еластичност пређе од које је петља израђена. На основу те анализе израчунава се облик сваке петље као и димензије плетених производа које се на основу тога унапред могу предвидети.

Ако се посматра плетенина под неким оптерећењем онда њене димензије зависе од дужине пређе у петљи и вредности тог оптерећења. Димензије плетенина у релаксираном стању одређене су односом дебљине пређе и њене дужине у петљи.

#### 5.1.5.1 СКУПЉАЊЕ ПЛЕТЕНИНА

При изради плетенине на њу делују различите силе које је држе у растегнутом стању. При томе су петље у њој растегнуте и по ширини и по дужини. По скидању са машине петље мењају свој облик и покушавају заузети облик полулукова. При томе долази до скупљања плетенине по дужини и ширини одмах по скидању са машине. Приликом скупљања у највећем броју случајева мења се и пречник пређе у плетенинама. Најчешће се овај пречник код гушћих плетенина смањује, а код ређих повећава. Међутим, код плетенина код којих се петље додирују не мора доћи до промене величине пречника пређе и он најчешће остаје исти.

При образовању плетенина у поступку плетења пређа се обликује у петље. При томе се у пређи, која је образовала петљу, акумулира одређена количина потенцијалне енергије. Ова енергија изазива одређени притисак нити о нити на местима где се те нити укрштају у плетенинама. На тим местима између нити пређе јављају се силе трења које спречавају њихово померање. Пређа тежи да се врати у првобитни положај тј. да се ослободи деформација које су настале при њеном обликовању у петљу. Највећим делом те деформације припадају еластичном подручју деформација. Оне узрокују скупљање плетенина тј. њену промену дужине и ширине. Скупљање плетенина престаје када се успостави равнотежа између ових сила деформације и сила трења. При успостављању ове

равнотеже сила могуће је говорити о димензионално стабилним плетенинама. Да би се постигло ово стање, плетенина најчешће пролази кроз низ обрада. У том случају могуће је говорити о појединачним ефектима скупљања при свакој обради. Ако се сви ови ефекти саберу може се говорити о укупном потенцијалу скупљања који се може дефинисати као стање истезања неке плетенине у односу на потпуно релаксирано стање те плетенине.

Скупљање плетенине у највећој мери се одвија у току прва 3 дана по скидању са машина, а затим се наставља у току следећих 5 до 20 дана што зависи од тога у којој се средини плетенина налази по скидању са машине. Наиме, ако је плетенина изложена утицају топлоте и влаге она ће показивати различите вредности скупљања од плетенине која није изложена оваквим утицајима околине. Скупљање у првом реду зависи од врсте плетенине и од сировинског састава пређе од које је плетенина израђена. Међутим, у већини случајева долази до изразитог скупљања плетенине по дужини у односу на скупљање по ширини. Ово је последица тога што је плетенина била изложена на машини деловању ваљака за повлачење плетенине који су је изтезали по дужини. Ако плетенине по скидању са машине нису изложене прању или квашењу онда се у том случају говори о *сувој релаксацији плетенина*. При томе се може говорити о релаксацији структуре саме петље која узрокује највеће промене димензија плетенина. Према неким истраживањима стање суве статичке релаксације постиже се при одлежавању плетенина у раширеном стању и без затегнутости у року од 48 часова у стандардној атмосфери. Међутим, нека од истраживања говоре да је ово време веће од 48 часова. После суве статичке релаксације плетенина је релативно стабилна. Њене димензије се неће битно мењати ако се не мењају услови средине у којој се плетенина налази. Ако се ови услови измене релаксација плетенине се може наставити.

У табели 5.4 приказане су вредности суве релаксације неких врста кулирних плетенина. Поред суве релаксације постоји и мокра релаксација. Ова релаксација настаје када се плетенина изложи квашењу или прању. Ово излагање се врши обично у поступцима дораде. При томе је квашење обично праћено повишеном температуром средстава за обраду. Ови услови доводе до тога да влакна у пређи, од које је израђена плетенина, бубре и њихова дебљина

**Табела 5.4:** Сува релаксација неких врста кулирних плетенина

Врста плетенине	Процент скупљања
глатка десно - лева плетенина	15-25%
глатка десно - десна плетенина	25-35%
полузахватна десно - десна плетенина	0-10%



десно - десна 2:2 плетенина	40-50%
лево - лева плетенина	10-20%

се повећава за 20 до 30% у односу на сува влакна. То доводи до повећања дебљине пређе којој се мора прилагодити и облик петље. Све то доводи до скупљања плетенине. Плетенине израђене од влакана која више бубре имаће веће скупљање и из разлога што вода код квашења олакшава унутрашња кретања у влакнима што такође подспешује скупљање. О оваквом понашању плетенина треба посебно водити рачуна при њиховом пројектовању да не би дошло до непредвиђених последица приликом употребе и већег броја прања одевних предмета. Нежељене последице могу се појавити као промена употребних димензија одевног предмета.

Ако се ширина петље плетива које је релаксирано обележи са  $A^*$ , а број петљи на посматраној ширини плетенине са  $B$ , проценат скупљања у односу на првобитну ширину плетенине израчунава се из следећег израза:

$$S = \frac{A^* \cdot B - A \cdot B}{A^* \cdot B} \cdot 100 = 1 - \frac{A}{A^*} \cdot 100[\%] \quad (5.46)$$

Ако се за плетенину која се налази на машини узме да је  $A^* = t$  онда се скупљање овакве плетенине може изразити следећим односом:

$$S = 1 - \frac{A}{t} \cdot 100[\%] \quad (5.47)$$

У изразима 5.46 и 5.47 обележено је са:  $A^*$ - ширина петље плетенине која је стабилизована;  $B$  - број петљи на посматраној ширини плетенине;  $A$  - ширина петљи пре скупљања и  $t$  - подела машине на којој је израђена плетенина.

Ако се за анализу скупљања посматра узорак плетенине онда се проценат скупљања може одредити по једначини (5.48) ако се посматра скупљање по ширини узорка и једначини (5.49) ако се посматра скупљање по дужини узорка:

$$S = \frac{A_{plm} - A_{pl}}{A_{plm}} \cdot 100 = \left( 1 - \frac{A_{pl}}{A_{plm}} \right) \cdot 100[\%] \quad (5.48)$$

$$S = \frac{B_{plm} - B_{pl}}{B_{plm}} \cdot 100 = \left( 1 - \frac{B_{pl}}{B_{plm}} \right) \cdot 100[\%] \quad (5.49)$$

У изразима 5.48 и 5.49 обележено је са:  $A_{plm}$  - ширина плетенине на машини;  $A_{pl}$  - ширина плетенине по скидању са машине;  $B_{plm}$  - дужина плетенине на машини и  $B_{pl}$  - дужина плетенине по скидању са машине.

Ако се за анализу скупљања плетенина посматра маса узорка плетенина онда се скупљање одређује по једначини (5.50):

$$S = \frac{m_{plm} - m_{pl}}{m_{plm}} \cdot 100[\%] \quad (5.50)$$

У изразу 5.50 обележено је са:  $m_{plm}$  - маса  $m^2$  плетенине непосредно по скидању са машине и  $m_{pl}$  - маса  $m^2$  плетенине после одређеног времена њеног скупљања.

Тешко је дефинисати све узроке који утичу на скупљање плетенина јер обично више узрока делују истовремено. То отежава њихово раздвајање и појединачну оцену утицаја сваког посебно. Али и поред тога може се говорити о *утицају сировина од којих је плетенина израђена, о утицају машине и услова плетења као и о утицају дораде плетенина.*

**Утицај сировина** свакако је значајан. При томе се може посебно нагласити утицај: врста влакана, облика пресека и финоће влакана, поступака предења, финоће пређе, врсте и броја увоја пређе. Карактеристике влакана значајно утичу на скупљање плетенина. Тако нпр. природна целулозна влакна имају мало подручје еластичних деформација док су синтетичка влакна више еластична и далеко брже заузимају равнотежно стање. Синтетичка влакна могу се термофиксирати, а такође мање упијају влагу што им такође даје бољу димензионалну стабилност у поређењу са природним влакнима. Због тога се ова влакна користе у мешавинама како би се искористиле све добре особине обе врсте влакана тј. да би синтетичка влакна у великој мери побољшала димензиону стабилност плетенина. При анализи димензионе стабилности плетенина свакако треба имати у виду и понашање влакана према мокрим обрадама. Наиме, молекули воде при продирању у интермицеларне просторе влакана, узрокују бубрење влакана што доводи до повећања пречника пређе у петљи. Ово повећање пречника пређе узрокује прилагођавање облика пређе тј. доводи до скупљања петљи, а самим тим и плетенина.

Утицај машина и **услова плетења** такође значајно утиче на величину скупљања плетенина. Наиме, при изради плетенина пређа која се доводи у зону плетења као и израђена плетенина која се одводи под утицајем су високих сила напрезања. Ове силе напрезања неповољно утичу на својства скупљања плетенина. Стога је неопходно да њихова вредност буде што мања, јер петља која се образује при томе је резултат деформације пређе. Међутим и сама структура плетенина одржава се услед статичког

трења унутрашњих веза што за последицу има остајање плетенине у сталној латентној напетости. На скупљање свакако утиче и просторни распоред петље тј. преплетај плетенине. Ако је за петље употребљена мања дужина пређе онда се постиже већа хоризонтална и вертикална густина плетенине. Код плетенина са мањим петљама повећава се скупљање по ширини, а смањује се скупљање по дужини у стању мировања плетенине. Код плетенина са већим петљама догађа се супротно. Може се рећи да се у општем случају више скупљају плетенине израђене од пређе веће финоће у поређењу са плетенинама израђеним од грубљих и јачих пређа.

На вредност скупљања плетенина утичу и **машине за плетење са својим карактеристикама** као што су: финоћа, брзина рада, број система, начин образовања петљи, размак игленица, начин довођења пређе у зону плетења, начин одвођења плетенина са машине и сл. После скидања плетенине са машине плетенина се растеређује од деловања сила. При томе долази до скупљања плетенине и успостављања њеног равнотежног стања. Већи део ових промена се заврши у року од 3 дана али у неким случајевима овај процес траје и 20, али и више дана. Овај процес одвија се постепено, а највише зависи од карактеристика пређе и средине у којој плетенина одлежава (температура, релативна влажност ваздуха).

**Утицај дораде** плетенина на величину њиховог скупљања је такође значајан. При мокрим поступцима оплемењивања долази до релаксације плетенина. При томе се мора водити рачуна да се плетенине оптерете са што мањим силама. Урањањем плетенина у воду температуре 40°C у којој се налази 0,1% средстава за квашење у времену од 48 сати постиже се *стање мокре статичке релаксације*. После овога плетенине се цеде центрифугирањем, суше на температури од 60°C и оставе извесно време да одлеже у стандардној атмосфери. Поред мокре статичке релаксације постоје: пуна и потпуна релаксација. Ако се плетенине перу средствима за прање у трајању од 15 минута на температури 40°C може се говорити о *пуној релаксацији*. Затим се плетенине цеде центрифугирањем, суше 1 час на температури 70°C и оставе да одлеже одређено време у стандардној атмосфери. *Потпуна релаксација* плетенина постиже се после њиховог прања у времену од 20 минута са средствима за прање на температури 40°C. Затим се плетенине цеде центрифугирањем, суше 5 часова на температури 70°C и оставе да одлеже одређено време у стандардној атмосфери. Још се може говорити и о потпуној релаксацији памучних плетенина која је могућа хемијским поступком тј. потапањем памучних плетенина у 12 %-тни раствор натријум хидроксида на температури од 60°C у трајању од 1 часа. После овог неопходно је плетени материјал испрати, оцедити центрифугирањем осушити и оставити да одлежи у стандардној атмосфери одређено време.

При скупљању плетенина поред промене вертикалне и хоризонталне густине долази често и до промене размака између петљи. Ако се овај размак посматра у равни онда се његова величина може израчунати из једначине (5.51):

$$A_a = \frac{5}{D_h} - 2d_{p\check{s}} \quad (5.51)$$

где је:  $A_a$  - размак између петљи и  $d_{p\check{s}}$  - ширина пређе у плетенини.

Такође треба имати у виду да плетенине мање густине имају већи размак између петљи што им омогућује веће скупљање. При скупљању таквих плетенина долази и до повећања њихове дебљине па се тиме повећава и њихова запремина што доводи и до веће порозности. Ово узрокује и повећање термоизолацијских својстава што повољно утиче на квалитативне карактеристике одевних предмета. Овакве плетенине, са мањом густином, теже се димензионално стабилизују него плетенине са већом густином.

На скупљање плетенина значајан утицај има сировински састав пређе, њена финоћа као и број увоја. То нарочито долази до изражаја када пређа има различите пречнике, а исту финоћу и исти сировински састав. У том случају пређа има различити број увоја па силе трења између влакана у њој нису исте. У случају мањег броја увоја пређа има више слободних међупростора и еластичнија је. Могло би се рећи да се плетенине израђене од финијих пређа више скупљају од оних плетенина које су израђене од грубљих и јачих пређа у случају да су обе врсте плетенина израђене под истим условима тј. на истој машини.

Понекад, али врло ретко по скидању плетенина са машина долази до појаве ширења плетенина. Ово се догађа у случају када се плетенина израђује од доста еластичне и волуминозне пређе која има већи пречник него што је максимални простор предвиђен за смештај те пређе на машини. То за последицу има да се пређа у петљи шири што изазива и ширење целе плетенине.

Врло тешко је оценити када ће плетенина заузети коначан равнотежни положај тј. када ће престати са скупљањем. Често се може приметити да плетенине током целокупне своје експлоатације настоје заузети неко ново равнотежно стање. Величина ових промена зависи нарочито од спољашњих утицаја у првом реду температуре и влажности ваздуха средине у којој се плетенина налази и сл.

### 5.1.6 ДЕБЉИНА ПЛЕТЕНИНА

Дебљина плетенине представља највеће растојање између две тачке на попречном пресеку плетенине. Ова дебљина плетенине у првом реду зависи од дебљине тј. финоће употребљене пређе, врсте те пређе, величине петљи као и од густине плетенина. Већа густина плетенине као и већа дебљина употребљене пређе дају дебље плетенине. Дебљина десно-левих плетенина приближно је једнака двоструком пречнику употребљене пређе. Одређивање дебљине плетенина врши се у лабораторији на посебним инструментима и по поступцима дефинисаним одговарајућим стандардима.

### 5.1.7 ПОВРШИНСКА МАСА ПЛЕТЕНИНА

Површинска маса плетенине представља њену масу на одређеној јединици површине и она је функција хоризонталне и вертикалне густине плетенина, финоће употребљене пређе и дужине пређе потребне за израду једне петље. Пошто је и дужина пређе, потребне за израду једне петље, функција хоризонталне и вертикалне густине

може се рећи да површинска маса плетенина зависи од њихових хоризонталних и вертикалних густина и од финоће употребљене пређе. Најчешће се за јединицу површине узима квадратни метар. Да би се израчунала површинска маса плетенина полази се од једначине која дефинише финоћу пређе у тежинском систему:

$$T_t = 10^3 \frac{m_p}{\sum l} [\text{tex}] \quad (5.52)$$

Из једначине (5.52) може се извести једначина (5.53):

$$m_p = \frac{T_t \cdot \sum l}{10^3} [\text{g}] \quad (5.53)$$

где је:  $m_p$  - маса плетенине, g;  $T_t$  - финоћа употребљене пређе, tex и  $\sum l$  - укупна дужина пређе употребљене за израду плетенина, m.

Укупна дужина пређе употребљене за израду плетенина зависи од броја петљи у плетенини и дужине пређе потребне за образовање једне петље. Ова дужина пређе израчунава се по једначини (5.54).

$$\sum l = D_v \cdot D_h \cdot l [\text{mm}] \quad (5.54)$$

Обично се маса плетенине изражава у грамима по метру квадратном. Хоризонтална и вертикална густина најчешће су изражене бројем петљи на 10 mm, а дужина петљи у mm. У том случају, ако се посматра десно-лева плетенина, образац за одређивање масе квадратног метра плетенине добиће се уврштавањем једначине (5.54) у једначину (5.53). Тај образац имаће облик приказан једначином (5.55).

$$\begin{aligned} m_p &= T_t \cdot \sum l \cdot 10^{-3} = T_t \cdot 10^{-3} [km/m] \cdot D_v \cdot D_h \cdot 10^4 [m^2/cm^2] \cdot l \cdot 10^{-3} [mm/m] = \\ &= T_t \cdot D_v \cdot D_h \cdot l \cdot 10^{-2} [g \cdot m^{-2}] \end{aligned} \quad (5.55)$$

где је:  $T_t$  - финоћа пређе изражена, tex;  $D_v$  - вертикална густина петљи изражена бројем петљи на 10mm;  $D_h$  - хоризонтална густина петљи изражена бројем петљи на 10mm и  $l$  - дужина пређе потребна за образовање једне петље, mm.

Једначина (5.55), ако се посматра сама за себе при анализи неке плетенине, може изазвати одређене нејасноће. Наиме, из једначине следи да ако се повећа дужина потребне пређе за израду једне петље онда се повећава и маса метра квадратног плетенине. Међутим, у реалним условима са повећавањем дужине пређе смањује се вертикална, а у извесној мери и хоризонтална густина плетенина па стога заправо долази до смањивања масе метра квадратног плетенине. То значи да би густина плетенина била најреалнији основа

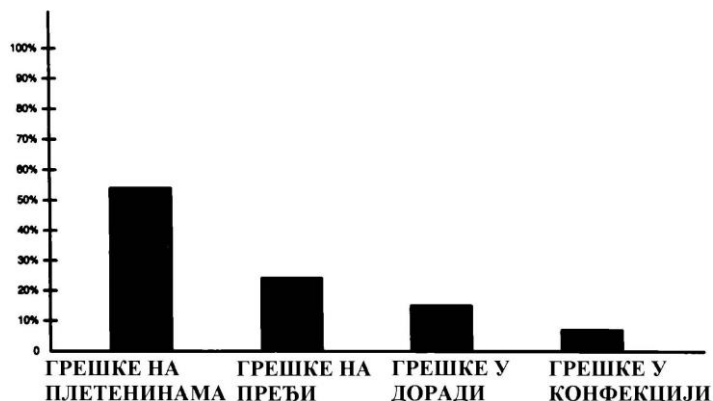
за оцену масе плетенина јер са променом густине плетенина мења се, на одговарајући начин, и њихова маса.

## 5.2 КВАЛИТЕТ ПЛЕТЕНИНА

Под квалитетом плетенина, односно плетених производа, подразумева се степен у коме они задовољавају одређене људске потребе. Значи под квалитетним плетеним производима подразумевао би се производ изграђен од одређеног броја петљи и одговарајуће површинске масе као и одређених својстава у правцу редова и низова петљи. Наравно тај производ требао би да има и одговарајући изглед који у великој мери зависи од квалитета пређе и употребљеног преплетача плетенине. Квалитет се састоји од скупа појединих својстава плетених производа који имају, у већој или мањој мери, утицај на употребну вредност.

Фактори који утичу на формирање квалитета плетенина могу се поделити у следеће групе:

- \* својства сировина, помоћних материјала и полупроизвода,
- \* дезен и конструкција производа,
- \* технолошка обрада сировина и полупроизвода и
- \* прилагођеност услова манипулације карактеристикама производа.



Слика 5.17: Процентуално учешће грешака на одевним предметима

Компоненте квалитета су основна употребна својства плетених производа која одређују њихов квалитет. Квалитет ових производа одређен је скупом специфичних компонената од којих свака има своју квантитативну вредност која се назива показатељ квалитета. Мерењем и оцењивањем показатеља квалитета, као и посматрањем понашања плетених производа током употребе, одређује се квалитет робе. При оцени

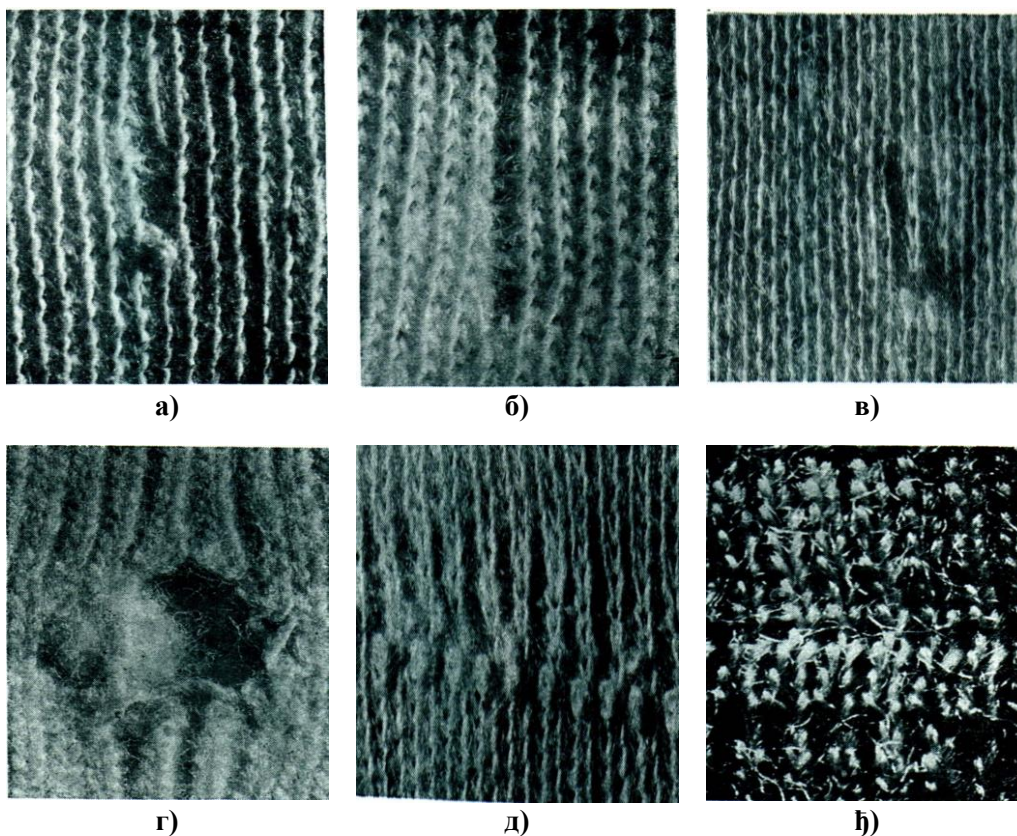
квалитета плетенина сва својства која се узимају у обзир могу се поделити у неколико група:

- \* техничке карактеристике,
- \* органолептичка својства,
- \* експлоатациона својства и
- \* естетске карактеристике.

Према неким истраживањима највећи број грешака на одевном производу настаје у процесу плетења. На слици 5.17 приказано је процентно учешће грешака различитог порекла на одевним предметима израђеним од памучних плетенина неодговарајућег квалитета. Са слике 5.17 се види да је вредност процентуалног учешћа: грешака на плетенинама - 54%; грешака на пређи - 24%; грешака насталих у доради 15% и грешака насталих у конфекцији - 7%.

### 5.2.1 ГРЕШКЕ НА ПЛЕТЕНИНАМА

На плетенинама се појављује велики број грешака које значајно умањују њихов квалитет. Неке од тих грешака приказане су на слици 5.18.



Слика 5.18: Различите грешке на плетенинама узроковане неравномерном пређом

Честа грешка на плетенинама су испуштене петље. Код ове грешке пређа није прекинута него се простире преко једног на два суседна низа, што значи да на овим местима петља није обликована као што је то требало да буде. Ове грешке углавном настају због лома кукице једне или више игала. На слици 5.18а-в) приказана су три облика ових грешака. На слици 5.18а) преказана је грешка коју је узроковало испуштање мањег броја петљи. На слици 5.18б) приказан је уздужни канал који је образовала празнина на плетенини

настала испуштеним петљама. До испуштања петљи у овом случају најчешће долази због лома кукице игле. У том случају нит се полаже на отворен језичак игле и приликом повлачења, не бива захватана кукицом, већ на том месту долази до испуштања петље. У случају да ова игла са сломљеном кукицом ради у више система на плетенини долази до појаве уздужног канала. Ако су кукице сломљене на две игле онда неколико испуштених петљи има изглед као на слици 5.18в).

На слици 5.18г) приказан је изглед рупице у плетенини који углавном настаје због грудвица у пређи, танких места на пређи, прекида пређе при збацивању са игала или при уласку у систем за плетење и сл. Прекид пређе може бити услед: мале количине парафина на њој, веће количине штрчећих влаканаца на пређи, некавалитетних чворова, уреза на водичима и иглама - нарочито при раду са синтетичким пређама, неправилно подешеног полагача пређе, неправилно подешених спустача игала, неправилног подешавања затегнутости пређе, неодговарајуће силе повлачења плетенине и сл.

При прекиду пређе на уласку у систем за плетење долази до неспајања више петљи једне до друге у реду или низу. Ова грешка настаје као последица немогућности тренутног заустављања машине при прекиду пређе, тако да се нпр. цилиндар машине окрене за неколико десетина игала на којима се не исплету петље, а полупетље се не пребацују преко искулираних нити. То прави отвор на пређи који је приказан на слици 5.18д).

У случају неусклађености дубине кулирања на појединим системима за плетење, слабе клизавости пређе по језичку игле; искривљења пете игле могу настати грешке које се називају набијене или двоструке петље. Ове грешке настају због тога што се игла не спушта у најнижи положај па се полупетља не пребацује преко језичка игле већ остаје на њему. Обе ове петље заједно на следећем систему учествују у образовању петље тако да се једна петља протеже кроз два реда плетенине. Изглед ове грешке приказан је на слици 5.18ђ).

Поред ових грешака постоји и низ других који у великој мери смањују квалитет плетенина. То су најчешће грешке узроковане: лошом дорадом плетенина, погрешним мешавинама пређе, уљним мрљама, страним примесима у пређи, лошим конфекционирањем и сл.

Разврставање плетенина у класе код нас је недовољно развијено. Углавном се користе стандарди, као нпр. JUS F.CO. 011 који дозвољавају у просеку на 10 метара плетенине - израђене од 100% рунске вуне, највише једну грешку и просечно на сваких 6 метара осталих производа исто тако једну грешку. Ово је толерисани број грешака и на оваквим комадима плетенине пише се само бруто и нето дужина. Грешке се утврђују визуелно. Ако плетенине имају више грешака него што је претходно речено онда се на комадима пише "Роба са грешком ...%". Класирање које се најчешће среће је: плетенине са допуштеним грешкама - I класа, са грешкама 10% - II класа, са грешкама 20% - III класа и са грешкама 30% - IV класа.

### 5.2.2 УТИЦАЈ ПРЕЂЕ НА КВАЛИТЕТ ПЛЕТЕНИНА

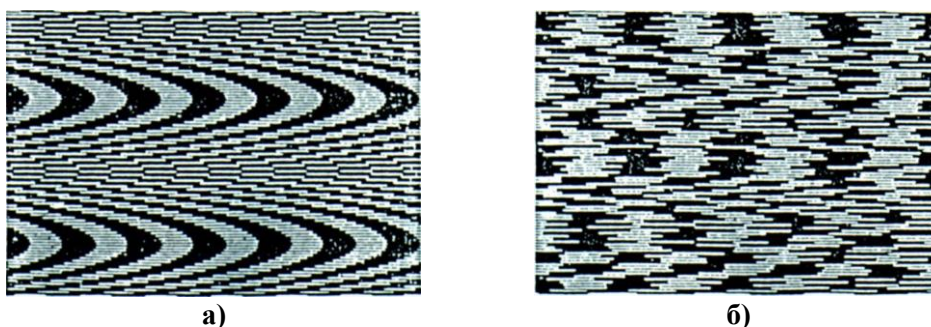
Полазна сировина за израду плетених производа су влакна различитог сировинског састава. Међутим, за технолошки процес плетења је значајна пређе израђена



од тих влакана јер од њених особина у великој мери зависи квалитет израђиваних плетенина, а влакна сама по себи имају особине на које се у производном погону Плетене не може много утицати.

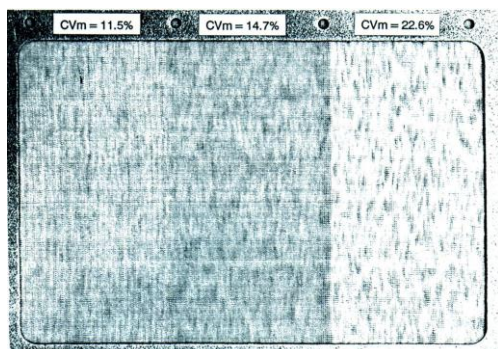
Основни и најважнији фактор при формирању производних трошкова у технологији плетења је адекватна припрема и избор пређе. Ови параметри у великој мери утичу и на величину процента отпатка материјала, јер сваки прекид праћен је одбацивањем одређене количине пређе при навезивању исте. Неодговарајући избор пређе при томе је од пресудног значаја, јер се са неквалитетном пређом не могу остварити ниски свеукупни трошкови. Пређа слабог квалитета, па макар она била и знатно јефтинија, захтева високе трошкове припреме. Ови трошкови се не могу надокнадити повећањем степена искориштења машина као и постизањем доброг квалитета плетенина. Напротив, лоше припремљена пређа изазива повећање учесталости броја прекида рада машина за плетење. Према неким анализама једна грешка на дорађеној плетенини кошта између 3 и 5 ДЕМ. Такође иста анализа показује да од укупних трошкова плетења 5% отпада на утрошене игле. Лоша пређа доводи до повећања производних трошкова као и до снижавања квалитета израђених плетенина што често узрокује повећање трошкова дораде. Адекватна припрема пређе мора да заснива технолошке поступке прераде на објективним физичким показатељима о пређи која је изабрана за плетење и физичким параметрима плетенина. Избор пређе такође се заснива и на физичким условима у којима ће се вршити плетење што подразумева: врсту машина за плетење, величину сила затезања које се јављају при плетењу, климатске услове, врсту, квалитет и одговарајући избор игала, преплетај плетенина као и њихову густину и сл.

У технолошком процесу израде плетенина, како је већ речено, јављају се грешке које могу бити узроковане лошим квалитетом пређе. На слици 5.17 приказано је да око 25% грешака које смањују квалитет готових одевних предмета потичу од грешака које се налазе на пређи. Ове грешке нарочито се неповољно одражавају на глатким плетенинама тј. на плетенинама код којих није могуће ове грешке покрити преплетајем. Велики утицај на квалитет плетенина има и равномерност пређе у погледу финоће. Од пређе са већим одступањима у финоћи по правилу се добијају пругасте и "мутне" плетенине. Пређа која има већи број задебљања, чворића, биљних нечистоћа, већу количину прашине по правилу узрокује већи број ломова игала, рупице у плетенинама, као и проблеме при бојењу плетенина. Ове грешке такође смањују и степен искориштења материјала.



Слика 5.19: Шематски приказ тоарé ефекта изазваног периодичним варијацијама масе пређе

Пређа намењена за израду плетенина мора имати своју спецификацију. То значи да равномерност пређе у погледу њене финоће, прекидне силе, броја увоја, танких и дебелих места, броја чворића, страних примеса и сл. мора бити унапред дефинисана. Неопходно је, при изради плетенина жељеног квалитета, прво дефинисати и изабрати одговарајућу пређу. Данас се углавном зна који



а)



б)

Слика 5.20: Моарé ефекат на плетенинама

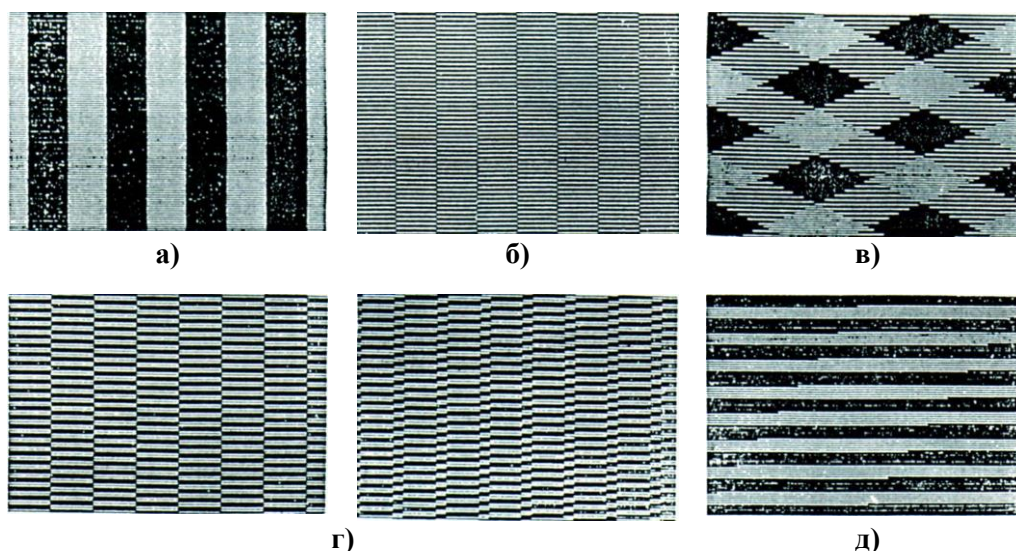
квалитет пређе се употребљава за одређену врсту плетенина тј. у великој мери унапред се може предвидети квалитет плетенина на основу карактеристика пређе. При избору пређе за плетење неопходно је узети у обзир све захтеве које она мора испунити на машинама за плетење, као и захтеве који се морају испунити у погледу карактеристика и изгледа готових производа.

Један од узрока смањења квалитета плетенина, могу бити периодичне варијације масе пређе. Према неким истраживањима за памучну чешљану пређу, која се овде наводи као пример, периодичне варијације масе пређе са таласним дужинама краћим од 50cm чине више од 80% свих варијација масе пређе. Оне у већини случајева у готовим плетенинама стварају тзв. моарé ефекат. Шематски приказ овог ефекта дат је на слици 5.19.

На слици 5.20 приказан је изглед више моарé ефеката који су последица три различите равномерности пређе. На слици је приказан изглед три дела плетенина које су исплетене од памучне пређе финоће 12tex. На слици 5.20а) приказан је изглед плетенина за сваку неравномерност пређе посебно, а на слици 5.20б) приказан је изглед три плетенине када

ове неравномерности пређе узрокују на њима појаву моарé ефекта. Са слике 5.20 се види да већа неравномерност пређе узрокује у великој мери слабији квалитет плетенина.

Поред ових варијација и остале периодичне варијације масе пређе узрокују грешке на плетенинама и могу узроковати смањење степена искориштења материјала. То је случај и са периодичним варијацијама масе пређе које су на размацима од 50cm до 5m. У овом случају појавиће се карактеристичне пруге на плетенинама, ако се пречник или ширина машине за плетење нађу у одређеном односу према овој таласној дужини периодичних варијација масе. Ове пруге приказане су на слици 5.21а). Ако се дебела и танка места на пређи јављају периодично и наизменично на плетенинама ће се појавити грешке приказане на слици 5.21б). Грешке на плетенини, назване "ефекти дијаманта", приказане на слици 5.21в), појавиће се у случају да двострука ширина плетенине има следећи однос према периодичним



Слика 5.21: Различите грешке на плетенинама узорковане  
неравномерном пређом

варијацијама масе пређе:

$$2W = (p + r) \cdot \lambda \quad (5.56)$$

где је:  $W$  - ефективна ширина плетенине,  $\lambda$  - таласна дужина периодичне варијације масе пређе ( $m$ ),  $p$  - цели број већи од 2 и  $r$  - број између  $-1/2$  до  $+1/2$ .

Када је  $r = 0$  или  $r = 1/2$ , ефекат дијаманта се не појављује. У случају да је вредност  $r = 0$  грешке ће изгледати слично грешкама приказаним на сликама 5.21а) и 5.21б). На слици 5.21г) приказане су грешке које настају у случају када је  $r = 1/2$ . Периодичне варијације масе пређе које су дуже од 5 метара узроковаће појаву грешака на плетенинама које ће бити у облику попречних пруга приказаних на слици 5.21д).

Да би се избегли губици у материјалу као и израда некавалитетних плетенина мора се посебна пажња обратити на карактеристике пређе која ће се употребити за плетење. При томе се мора имати у виду да је за ову пређу од секундарног значаја вредност њене апсолутне јачине. Међутим, ова пређа мора имати све параметре, који је карактеришу, са задовољавајућом равномерношћу и еластичношћу. Танка и дебела места на пређи могу изазивати заустављање машине, појаву рупица на плетенини као и ломове игала. Мали коефицијент трења код парафинисане пређе омогућава несметано вођење пређе кроз различите радне елементе машине за плетење. При плетењу садржај воде у пређи мора бити равномерно распоређен, а сам процес плетења мора се одвијати у одређеним климатским условима. Имајући све ово у виду као и на основу одговарајућих истраживања, које је извела Швајцарска фирма Zellweger Uster, може се показати да пређа од 100% чешљаног памука намењена за плетење на машинама великог пречника

(на којима се израђује плетенина која служи за одевне предмете) треба да има следеће карактеристике приказане у табели 5.5.

**Табела 5.5:** Карактеристике чешљане памучне пређе намењене за петење на кружним машинама великог пречника

Карактеристика	Вредност карактеристике
Варијација финоће $C_{vt}^{**}$	<1,8%
Јачина	>10cN/tex
Варијација прекидне силе $C_v$	<10%
Прекидно истезање *	>5%
Коефицијент увијања пређе $\alpha_m$	94-100
Коефицијент трења (парафинисана пређа)	0,15
Неравномерност пређе**	<25% вредности од Устерове статистике
Танка места, дебела места, чворићи	<25% вредности од Устерове статистике
Длакавост $H^{***}$	>50% вредности од Устерове статистике
Варијација длакавости између намотаја $C_v^{****}$	<7%
Ретка танка и дебела места (CLASSIMAT)	A3/B3/C2/D2 или D1 или осетљивије (граница чишћења)
Преостале грешке на пређи (CLASSIMAT)	$A3+B3+C3+D2=<5/100000$ m

Напомена - у табели 5.5 звездице значе:

- \* - мала вредност прекидне силе мора се компензирати већим растежањем,
- \*\* - највиши захтеви за једнострану плетенину,
- \*\*\* - минимална длакавост мора бити утврђена договором и
- \*\*\*\* - више вредности могу узроковати непожељне пруге на једнобојним материјалима

Према препорукама швајцарске фирме Zellweger Uster, за различите финоће пређа дају се спецификације у којима се наводе вредности појединих параметара као што су: максималне односно минималне вредности равномерности пређе, одступања финоће, броја увоја, учесталости танких места, учесталости дебелих места и чворића, јачине пређе, варијације прекидне силе и прекидног истезања. Препоруке ових вредности се дају

за прихватљиву криву чишћење пређе електронским чистачем. Једна таква спецификација, различитих финоћа и врста памука, приказана је у табели 5.6.

Табела 5.6: Спецификација чешљане памучне пређе

Финоћа памука (tex) и врста	Коефицијент увијања $\alpha_{tex}$	Јачина cN/tex	Равномерност		Број танких места /km (-50%)	Број дебелих места/km (3)	Број чворова /km (3)	Врста плетенице
			CV Fmax %	CVm%				
29,5 Am	3161	12,5	9,0	13,0	4	50	60	једно-стране
25 Am	3161	13,0	9,0	13,0	6	50	70	једно-стране
20 Масо	3161	15,5	9,0	14,0	8	35	80	дво-стране
20 Peru	3353	12,0	9,0	14,5	10	70	80	дво-стране
20 Am	3353	13,0	9,0	14,5	10	70	90	фино ребрасте
18,2 Am	3353	13,5	9,0	15,0	12	90	110	1-стране и фино ребрасте
16,6 Масо	3257	16,0	9,0	14,5	12	50	90	дво-стране
16,6 Am	3353	13,5	9,0	15,0	15	100	150	дво-стране
14,4 Am	3449	13,5	10,0	15,5	20	100	120	трико и фино ребрасте
14,4 Масо	3161	16,0	9,0	14,5	15	50	90	фино ребрасте
11,8 Масо	3353	16,0	9,0	15,0	20	60	100	трико
10 Масо	3353	16,0	10,0	15,5	25	70	100	фино ребрасте
8,4 Масо	3353	16,0	10,0	15,5	25	70	100	фино ребрасте

Ознаке у табели 5.6 су: CVFmax% - коефицијент варијације прекидне силе и (-50%), (3) - подручје осетљивости мерног уређаја.

Из реченог следи да критеријуми квалитета пређе морају имати одговарајућу спецификацију како би се пређа ефикасно прерадила у квалитетан плетени производ који би својим изгледом био прихватљив за све пробирљивијег купца.

### 5.2.3 УТИЦАЈ ПОДЕШЕНОСТИ МАШИНА

Техничке карактеристике машина за плетење, подешеност ових машина, усклађеност преплетаја плетенина и параметара машина, правилно одржавање ових машина, климатизација у погону плетионице као и усклађености избора врсте пређе у зависности од финоће машина за плетење у великој мери утичу на квалитет израђиваних плетенина.

Да би се обезбедила израда квалитетних плетенина потребно је углавном урадити следеће:

- \* машине за плетење треба поставити водоравно на чврсту подлогу да би се избегле штетне вибрације;
- \* обезбедити правилно и равномерно одмотавање пређе са калема или ваљака са основом,
- \* подесити водиче пређе до додавача да би се избегла беспотребна затезања пређе,
- \* подесити додаваче пређе тако да једнако и равномерно доводе пређу свим системима на машини,
- \* ускладити затегнутост пређе са одводом израђене плетенине,
- \* проверити пут кретања пређе до зоне за плетење и заменити оне делове на машини на којима је пређа на свом путу направила урезе,
- \* проверити исправност игала, а игле изабрати у зависности од финоће машине и финоће пређе која се користи,
- \* проверити исправност и оптерећеност игленица и иглених канала нарочито при плетењу густих плетенина и код употребе филаментних пређа.

Грешке које се јављају у плетенинама, а које су последица неусклађености претходних параметара су углавном приказане у табели 5.7:

**Табела 5.7:** *Врста грешака и узрок њиховог настајања*

Врста грешака у плетенинама	Узроци њиховог настајања
Неодговарајуће скупљање плетенина	Неусклађена финоћа пређе са финоћом машине; превелика дубина кулирања; неправилна дорада плетенина.
Рупице у плетенинама и испуштене петље	Игленице нису правилно центриране; урези у кукици игле; мала затегнутост нити; нееластична нит; мала сила повлачења плетенине.
Извучене петље	Оштећење пређе, игле, платине или ваљака за повлачење

	плетенине; незатегнута нит на улазу у систем за плетење; недовољно повлачење плетенине.
Двоструке или захватне петље	Неправилно парафинисана пређа; оштећена пета игле; неправилно подешени сегменти брава; неусклађена дубина кулирања.
Задебљања у плетенинама	Пређа садржи већи број задебљаних места; прљавштина и грудвице кратких влаканаца на водичима пређе.
Уздужне пруге	Оштећена или сломљена игла односно платина; игле различитог облика и финоће; неусклађена финоћа пређе са финоћом машине; неисправно подмазивање машине; истрошени иглени канали.
Водоравне пруге	Пређе различите финоће или сировинског састава; различито затегнуте нити на појединим системима за плетење; различита дубина кулирања на појединим системима.
Запрљаност плетенина	Прљава пређа; неисправно подмазивање машине и игала; неправилно транспортовање и складиштење плетенина.

## 16. СИРОВИНЕ ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Употреба одређених врста сировина за плетенине условљена је првенствено својствима која се од тих плетенина траже. Ако се посматрају одевни плетени производи који су првенствено намењени за рубље, спортску одећу, одећу за слободно време, онда се мора имати у виду да ти производи морају бити израђени од плетенина које се одликују својом еластичношћу. Такве плетенине морају испунити основну функцију одеће која се састоји у томе да одећа у датим климатским и радним условима помаже телу у одржавању биолошко-топлотне равнотеже уз минималне физиолошке напоре тела. Одећа треба да обезбеди оптималну микроклиму тако да се у њој човек осећа удобно тј. да му не буде ни хладно ни топло. Оптималну микроклиму која се обезбеђује одећом чине слојеви ваздуха испод одеће који се оцењују преко температуре, релативне влаге и садржаја угљендиоксида. Основна функција одеће је изједначавање равнотеже топлотног учинка тј. константно одржавање телесне температуре при променљивим климатским условима. Предност плетенина при томе је у чињеници да су њима затворене велике количине ваздуха које омогућавају пријатну микроклиму на кожи.

Сировине које се употребљавају за одећу која се налази директно на кожи углавном су влакна природног порекла. Од тога највећи удео има памук, затим вуна и свила као и њихове мешавине. Основна предност ових влакана је њихова способност упијања влаге у односу на хемијска влакна. Предност ових влакана приказана је у табели 6.1.

Табела 6.1: Упијање влаге од стране појединих влакана

Врста влакана	Количина упијене влаге изражена у % при релативној влажности ваздуха од:	
	100%	65%
Вуна	33	16
Цел-влакна	30	13
Природна свила	30	10
Памук	21	9
Полиамидна	8	4
Полиакрилна	3,5	1,3
Полиестарска	1	0,4
Полипропиленска	0	0

Природна влакна у већој мери задовољавају и укусе купаца, јер се од њихове стране често хемијска влакна повезују са отровом.

Одевни предмети од плетенина треба да одведу сувишну топлоту са површине тела која се појављује при одређеном телесном напору у количини од око 90%. Ако се кроз одећу ова топлота предаје у облику водене паре онда то пружа пријатан осећај удобности. Међутим у случају ако не постоји могућност да се изједначи топлотна равнотежа долази до појаве текућег зноја који се не може испарити са коже. Овај зној је неопходно што брже одвести са коже, а ако се то не учини телу се одузима превише топлоте. То може довести до мањка телесне топлоте у стању мировања које настаје после неког физичког напрезања. Ова појава ствара непријатан осећај при ношењу одеће. Да би се ово избегло морају се за ову врсту одеће одабрати такве сировине које имају мању способност задржавања воде. Значи у овом случају не би требало употребити тзв. сорптивни материјал (природна влакна: памук, вуна, свила), већ нека од хемијских влакана која мање задржавају воду. Способност задржавања воде после центрифугирања за поједине врсте влакана приказана је у табели 6.2.

Табела 6.2: Способност задржавања воде појединих врста влакана

Врста влакана	Задржавање воде изражено у % у односу на суву масу влакана код:	
	100% релативне влажности ваздуха	65% релативне влажности ваздуха
Цел-влакна	120	85
Памук	50	45
Вуна	45	40



Полиамидна	15	10
Полиестарска	5	3
Полипропиленска	0,5	0

За израду плетенина могу се користити скоро све врсте текстилних влакана. Изузетак чине влакна из стабљике и слична влакна која због своје крутости стварају тешкоће при плетењу. За прераду у технологији плетења веома су подесна влакна која су еластична, равномерне финоће и јачине, која дају меку и волуминозну пређу. Нарочито се употребљавају пређе са мањим бројем увоја бескрајне синтетичке нити које су претходно текстуриране.

Сировине које се употребљавају за израду плетенина су пређе различитог сировинског састава и финоће. Пређе могу бити једножичне или кончане испредене од штапелних влакана или филамената. Пређе израђене од штапелних влакана могу бити од хемијских или од природних влакана. Пређе израђене од филамената могу бити од монофиламената или од мултифиламената као и од њихових комбинација. Пређа за израду плетенина може бити израђена од најразноврснијих сировина, међутим она мора поседовати неке особине неопходне за несметано одвијање фазе плетења. У првом реду мора да буде мекана, глатка и еластична да би се могла лако кулирати и обликовати у петље. Поред ових особина пређа мора бити довољно јака да издржи сва напрезања приликом плетења. Осим тога пређа намењена плетењу мора имати висок степен равномерности. Ово је неопходно како због изгледа и квалитета плетенина на коју равномерност пређе значајно утиче тако и због тога што пређа при свом кретању долази у додир са деловима машина за плетење. Кретање пређе изводи се великом брзином и она пролази кроз мале отворе какви су нпр. на иглама за плетење. Свака неравномерност пређе било да се ради о танким или задебљаним местима доводи обично до њеног прекида што узрокује застоје машина. Ови застоји постају све скупљи јер текстилна машиноградња данас нуди нове генерације машина које се одликују великим радним брзинама. Због великих радних брзина ових машина јавља се потреба да пређа која се употребљава за плетење има глатку и клизаву површину. Ово се постиже увођењем фазе парафинисања у припрему пређе. У овој фази, која се обично изводи на машинама за премотавање, на пређу се наноси парафин или нека слична материја која омогућава смањење трења при додиру пређе са деловима машине. Парафинисањем, машћењем или влажењем пређе повећава се њена еластичност, смањује трење између пређе и делова машине и спречава појава статичког електрицитетa. Ова појава може значајно да омете процес плетења, јер може изазвати мршење пређе, дељење филамената, слепљивање пређе уз делове машина и сл. Пређа за плетење мора имати мањи број увоја и мора бити еластична због великог броја превијања којима је изложена приликом обликовања петљи. Ако би се десило да се за плетење употреби пређа са већим бројем увоја, која би самим тим била и крућа, дошло би до повећаног броја ломова игала при плетењу као и до неправилног обликовања петљи.

## 6.1. ВРСТЕ СИРОВИНА

### 6.1.1 ПАМУЧНА ПРЕЂА

Чист памук, или у мешавинама са другим влакнима, користи се за израду плетенина намењених за рубље, спортску одећу, одећу за слободно време и сл. Поред тога употребљава се за израду чипки, завеса, мрежа, материјала за медицинске потребе и сл. Памук се примењује за израду ових производа због својих добрих карактеристика као што су: велика сорпциона способност и пропустљивост ваздуха, добра хигијеничност, добре затезне карактеристике, отпорности на хабање и клизање жица у сувом и мокром стању, постојаности према кључалим растворима алкалија, релативно је подесан за одржавање, није прескуп, производи се без значајнијих проблема и сл. Све ове добре карактеристике омогућавају памуку широко подручје примене. Добра способност упијања водене паре даје пријатан осећај ношења памучне одеће која се налази на кожи. Овај пријатан осећај се задржава све дотле докле је материјал сув, а то је случај са ношењем ове одеће при нормалним напрезањима тела. Међутим, памук постаје неподесан за употребу при већим телесним напрезањима, јер у том случају није способан да одведе вишак топлоте па долази до појаве текућег зноја. Акумулиран текући зној утиче на памук тако што влакна брзо набубре и тиме спречавају даље испаравање зноја. Ово доводи до затварања слободних међупростора у структури плетенине што смањује функционисање размене ваздуха. То узрокује појаву непријатног осећаја влаге и хладноће, јер се мокар памучни материјал лепи за кожу пошто није волуминозан.

За прераду на машинама за плетење користи се чешљана и кардирана памучна пређа чиста или у мешавинама. Ако се употребљава чист памук онда такви производи носе Међународни знак за чист памук. У циљу: побољшавања употребних својстава памука, постизања специјалних ефеката као и лакшег одржавања (смањења гужвања и убрзавања сушења), памук се врло често меша са многим влакнима. Тако је нпр. најчешћа мешавина памука са полиестарским влакнима у односу 33/67% која се употребљава за израду рубља и одеће. Са полиамидним влакнима прави се исти однос мешавине, док се за израду плетеног фротира прави мешавина која садржи 15-16% полиамида или полиестра. Памук се често меша и са вискозним влакнима и то најчешће модалним. Са ланом се памук меша у односу 50/50%. Памук се такође меша и са природном свилом.

Чешљана пређа је равномернија, одликује се већом паралелизацијом влакана, већом јачином и сл. Ова пређа израђена је од памука бољих сорти и њена финоћа углавном се креће од 15,38 tex и финија.

Кардирана памучна пређа израђује се најчешће у финоћама од 71,43 до 15,38 tex. Ова пређа углавном има мању равномерност финоће, јачине и сл.

У погледу начина предења за плетење се употребљава прстенаста и ОЕ пређа.

За плетење се може употребљавати једножична и кончана пређа. Ова пређа може бити сирова или обојена, а такође и белена као и мерцеризирана.

### 6.1.2 ВУНЕНА ПРЕЂА

Подручје примене вуне за израду плетенина је значајно. Она се углавном користи, сама или у мешавинама, за израду горње одеће, рубља и разних врста чарапа. Ако се од одевних плетених производа, који су у додиру са кожом, тражи да имају велику топлотну изолацију онда вуна представља незаобилазну сировину за то. Нарочито добра употребна особина вуне за одевне предмете је та што вуна може да упије и до 33% влаге од њене сопствене масе и да нема опип мокрог материјала. Ова особина као и чињеница да вуна има еластичне крајеве неупређених влакана на површини пређе који спречавају налегање и лепљење материјала на кожу даје вуни већу пријатност при ношењу код већих телесних напрезања. Међутим, код већих садржаја влаге од 33% вуна не даје заштиту од хладноће нити пријатну удобност. Коврцавост вуне чини да је вуна добар топлотни изолатор.

Неопходно је да употребљена вуна буде обележена међународним знаком квалитета за производе од вуне. Тако нпр. најмањи садржај рунске вуне у мешавини треба да буде 80% за рубље и вуницу за ручни рад, а 60% за плетенине намењене за израду горњих одевних предмета. За плетење се употребљава сирова, обојена и меланжирана пређа. За израду плетенина користи се чешљана и влачена вунена пређа.

Чешљана вунена пређа одликује се великом равномерношћу финоће, јачине, високом глаткоћом, чистоћом, мекоћом и сл. Ова пређа се најчешће израђује у финоћама од 50 до 13,88 tex.

Влачена пређа израђује се до финоће 50 tex. Ова пређа у односу на чешљану има мању равномерност финоће, јачине, мању чистоћу, мању јачину и до 30%.

### 6.1.3 ВИСКОЗНА ВЛАКНА

За израду плетенина употребљавају се штапелна влакна памучног типа. Ова влакна се производе у финоћама 1,3 - 1,7 dtex, и у дужинама које одговарају дужинама памука. Грубља влакна производе се у финоћама од 2,4 - 3,1 dtex и више. Граница испредивости за влакна финоће од 1,1 - 1,3 dtex је 6,7 tex, а за средње фина влакна финоће 1,7 dtex је 10 - 12,5 tex. Дуговлакнаста влакна исте финоће имају границу испредивости од 16,7 - 20 tex. Поред ових влакана употребљавају се и влакна вуненог типа. Финоћа ових влакана прилагођава се финоћама различитих вуна, а дужина се прилагођава према влаченом или чешљаном поступку предења и најчешће се креће за влачени поступак од 60 до 80 mm, а за чешљани поступак предења fine вуне од 100 до 150 mm. Граница испредивости ових влакана по чешљаном поступку је 16,7 tex. Финоћа ових влакана креће се најчешће од 4,2 - 13 dtex. Највећа примена ове пређе је у финоћама од 20 до 41,67 tex.

### 6.1.4 ПОЛИАМИДНА ВЛАКНА

Финоћа финог монофиламента који се употребљава за израду свих врста женских чарапа и плетенина се креће од 6,7 - 33 dtex. За основопреплетаће машине израђује се мултифил као филament нормалне јачине, сјајан, полумат и мат финоће од 33/10 dtex до

110/40 dtex. Финоћа штапелних влакана се креће од 1,8 - 22 dtex, а њихова дужина од 40 - 150 mm. Влакна су намењена за израду плетенина за одевне предмете. Ова влакна се производе небојена или различито обојена, имају мало скупљање, обрађена су антистатацима, могу се прести сама или у мешавинама са другим влакнима по влаченом или чешљаном поступку. За израду мрежа и сличних производа користи се груби монофил пречника 1 - 5 mm, чија се финоћа креће од 920 - 22600dtex. Јачина овог монофила креће се у границама од 36 - 46 cN/dtex. Иначе на светском тржишту среће се више од 200 различитих типова и подврста полиамидних влакана.

Најчешће употребљавана финоћа ове пређе креће се од 16,7 до 12,5 tex. Пређа се врло често израђује и од мешавина ових влакана са природним влакнима. Ако се прави мешавина са вуном обично се користи 20 - 30% полиамидних влакана у тој мешавини. Таква мешавина побољшава јачину пређе, отпорност на хабање, а самим тим и трајност плетених производа израђених од такве пређе. У случају кад се ова пређа израђује по поступку предења памука она има мању упреденост него чиста памучна пређа. Финоћа ових влакана креће се најчешће од 0,22 до 0,33 tex. Ако се од ових влакана израђује мешавина са вуном или памуком неопходно је имати у виду да при једнаким финоћама полиамид има и до 40% већу запремину него памук, а 20% већу него вуна. То може узроковати појаву пилинга који је карактеристичан и за остала синтетичка влакна.

Пређа од мешавине полиамидних влакана са памуком и полиестром најчешће се употребљава за израду одевних предмета. Тако се ова влакна у мешавини са памуком 50/50% и са полиестром 33/67% могу користити за плетење порозних мушких кошуља.

Полиамидни филамент има монопол у подручју израде женских чарапа, рубља, мидера, тила, чипки и сличних производа.

### 6.1.5 ПОЛИЕСТАРСКА ВЛАКНА

Штапелна полиестарска (ПЕС) влакна израђују се најчешће као памучни и вунени тип. Њихова финоћа, ако се ради о памучном типу, се креће од 1,3 - 3,3dtex, а дужина од 32 - 40mm. Ако се ради о вуненом типу влакана за влачену и чешљану пређу финоћа се креће од 3,6 - 6,7dtex, а дужина 60 - 100mm.

Филамент за текстилне производе најчешће се израђује у финоћама од 22/1 - 250/80 dtex. Најчешће је филамент сјајан, полумат или мат. Обично се производи око 75% овог филамента текстурирано и то у финоћама 78; 90; 110 и 150 dtex.

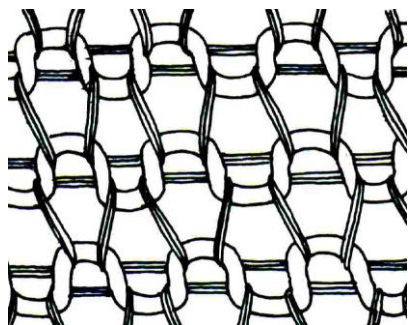
За плетење горњих и доњих одевних предмета употребљава се текстурирано фиксирано сјајно предиво (Set предиво) финоће 110 и 167dtex. Ова пређа је углавном израђена од профилисаног филамента и текстурирана је поступком лажног упредања (при чему је степен уковрцања око 7,18%) и "Cincl" поступком код кога се степен уковрцања креће од 25 - 30%.

ПЕС влакна у изради плетенина имају широку примену првенствено због добрих физичкомеханичких и хемијских својстава као и због могућности да се израђују у широком асортиману по финоћи, дужини и облику. Њихова добра постојаност према светлости омогућила је израду завеса од њих. На основу преплетаћим машинама употребљавају се и за израду женског рубља. Полиестарска влакна се употребљавају сама или у мешавинама. Са памуком ова влакна се најчешће мешају у односу 67/33% и 50/50%

(ПЕС/памук). При томе памук делује као хидрофилна компонента и отклања недостатак ПЕС влакана у погледу статичког наелектрисања, сорпције влаге и зноја. Производи од ових мешавина практично се не пеглају. Поред мешања са памуком ПЕС влакна се мешају и са вуном 55/45% (ПЕС/вуна), са вискозним влакнима вуненог типа 70/30% (ПЕС/вискоза), са полиакрилонитрилом 50/50%.

### 6.1.6 ЕЛАСТАНСКА ВЛАКНА

Ова влакна имају механичка својства слична природној гуми. Назив "Еластани" носе влакна која имају у својој структури најмање 85% сегментних полиуретана.



Слика 6.1: Конструкција растегљиве чарапе

"Меки" аморфни (савитљиви) сегменти и кристални (крути) сегменти чине структуру ових влакана. Ови сегменти су међусобно умрежени водониковим мостовима. Главна карактеристика ових влакана је да имају повратно издужење од 500 до 800%. После престанка деловања силе затезања ова влакна се враћају скоро потпуно у првобитан положај.

Еластанска влакна се производе у различитим финоћама и то као 100% еластанске нити "голе нити" или као комбиноване нити: обмотане или кончане. Обмотавање се може вршити са једном полиамидном нити ("covered") или са две нити ("double covered"). Еластанске нити се могу кончати са глатким или текстурираним филаментом ("core-plied"). Могу се

упредати са траком од вуне или неких других влакана при чему се образује језгро од еластанске нити око кога се налази једнослојни или двослојни омотач ("core-spun-yarn").

Еластанска влакна дају плетенинама велику растегљивост. Ова растегљивост може се подешавати врстом преплетаја као и количином употребљених еластанских влакана у неком плетеном производу. Као пример за ово на слици 6.1 приказана је конструкција растегљиве медицинске женске чарапе која је израђена од двослојно покривеног еластанског предива. Ово предиво одликује се великом издржљивошћу што је значајно за израду делова који су изложени великом напрезању нпр. делови за колена. Чарапа је израђена од грубе еластанске нити финоће 77dtex - двослојно покривене са 11dtex полиамидним филаментом и са финим полиамидним филаментом финоће 22dtex.

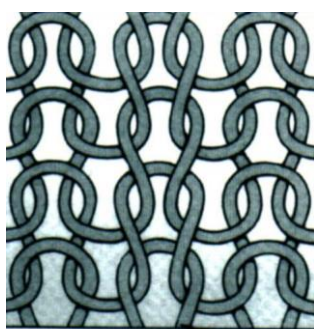
Главна подручја примене еластанских влакана су: индустрија чарапа (женских и мушких), за рубље, мидерску робу, растегљиве плетенине, плетене траке за техничке сврхе и сл. У табели 6.3 приказани су подаци о: техници петења, намени израђених производа, садржају еластанских нити у производима, њиховој финоћи у плетенинама као и врсти предива.

Табела 6.3: Садржај еластанских нити у плетенинама

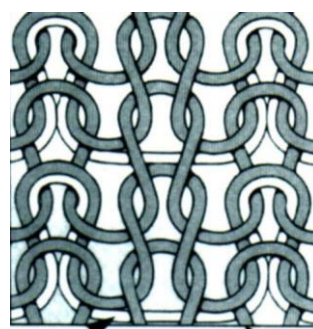
Техника плетења	Намена производа	Садржај еластан. нити %	Финоћа нити dtex	Врста предива
Плетење из основе	стезници	10-40	78-470	голе нити
	рашел тил	20	-	
	купаћи костими	10-32	20-160	
Кружно плетење	еластично рубље	5-6	44-150	голе нити, обмотани филаменти, кончани филаменти, предиво типа језгро-кора
	купаћи костими	6-12	44-156	
	траке за рубље	8-12	44-156	
	чарапе	3-20	11-44	

За израду плетенина нарочито је значајно Лусга влакно које производи фирма Du Pont.

Ово влакно нарочито је погодно за мешавине са памуком, полиамидом и полиестарским влакнима. Такве мешавине дају плетеним производима посебна својства. Мешавина ових влакана са памуком значајно повећава удобност одевним предметима. Тако количина овог влакна од само 4% у памучним плетенинама значајно побољшава растељивост и опоравак плетенина у оба смера. На слици

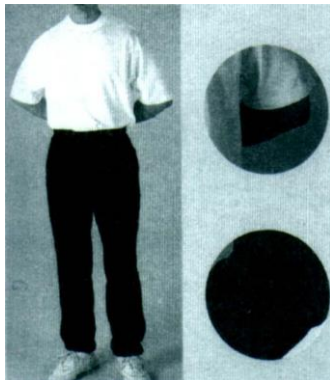


памук

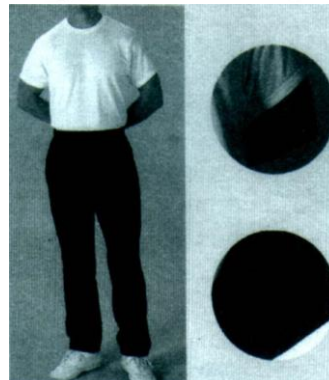


Лусга

памук



а)



б)

Слика 6.2: Конструкција и изглед одевног предмета израђеног од памучне пређе и мешавине са Лајкром

6.2a) приказана је конструкција и изглед одевног предмета израђеног од памука. На слици 6.2б) приказана је конструкција и изглед одевног предмета израђеног од мешавине памучне пређе и лајкре. На слици 6.2 приказано је и поређење одевних предмета пре и после прања. Види се да одевни предмети са додатком лајкре показују већу димензиону постојаност после прања. Лајкра влакна се највише користе за израду спортске одеће и то отприлике 85% ових влакана се користи за израду одеће за слободно време, а 15% за израду одеће која се користи при активном бављењу спортом.

### 6.1.7 ПОЛИЕТИЛЕНСКА ВЛАКНА

Ова влакна имају добру хемијску отпорност, добра диелектрична својства, малу густину ( $0,92 - 0,96 \text{g/cm}^3$  - лакша су од воде), релативно велику механичку јачину (и до  $55 \text{cN/tex}$ ), практично не апсорбују воду (стандардна влажност 0,1%), добру еластичност (до 25%) и сл.

Полиетиленски филмови и фолије које се користе у трикотажној индустрији су најчешће дебљине од 15 - 200 $\mu\text{m}$ . Највише се употребљавају за израду врећа за паковање пољопривредних производа на основопреплетаћим машинама. За ову намену употребљавају се меке, растегљиве и врло јаке фолије.

### 6.1.8 ПОЛИПРОПИЛЕНСКА ВЛАКНА

Предности ових влакана у поређењу са другим хемијским влакнима су: најмања топлотна проводљивост, мали статизам, најмања густина од свих влакана (од  $0,87 - 0,94 \text{g/cm}^3$ ), не бубре у води, не упијају влагу, имају добру постојаност према хемикалијама и микроорганизмима и сл.

Влакна се углавном употребљавају у мешавини са вуном и вискозом за израду одевних предмета, спортску одећу, рубље и сл. Монофил се користи за израду свиластих женских чарапа које су отпорне на извлачење петљи. Такође, се од ових влакана израђује и вуница за ручно плетење у мешавини са вуном и акрилним влакнима. При томе се употребљавају бикомпонентна влакна изграђена од два полипропилена различите молекулске масе. То овим влакнима омогућава тродимензионалну и иреверсибилну коврцавост. Врло волуминозне пређе за ручни рад и разне врсте плетенина добијају се од полипропиленских влакана са великим степеном скупљања који се у кључалој води крећи и до 30%. Полипропиленске пљоснате нити ширине 3 - 5mm и финоће 50 - 100tex употребљавају се за плетење врећа. Полипропиленске нити, као и полиетиленске, користе се углавном као замена ликиних влакана за израду амбалаже, техничког текстила и сл.

### 6.1.9 ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛНА ВЛАКНА

Ова влакна се у већој мери израђују као штапелна док на производњу филамента долази око 0,2% ових влакана (филамент се углавном користи за плетење мрежа). Најчешћи типови штапелних влакана су: памучни, вунени и НВ чешљанац.

Памучни тип се израђује бели, полумат и обојен у маси са топлотним скупљањем од 1-2%. Његова финоћа се креће од 1,4-2,7dtex а дужина од 40-60mm.

Вунени тип полиакрилонитрилних (ПАН) влакана израђује се као N и S тип. N тип има 1-2% скупљање у кључалој води. Израђује се обојен у маси, полумат или сјајан. Најчешће финоће су му 3,3; 6,7 и 8,9dtex. Дужина за влачену пређу му се креће од 60-80mm, а за чешљану 60, 100 и 120mm. Скупљајући тип влакана или S тип има топлотно скупљање у кључалој води од 18-22%. Овај тип влакана се користи за израду волуминозне пређе. Постоји и врло скупљајући тип пређе са топлотним скупљањем у кључалој води од 35-40%.

НВ чешљанац се такође израђује у два типа влакана различитог топлотног скупљања. Овај тип влакана се састоји најчешће од 60% предфиксираних влакана са 10-22% скупљања S типа и 40% нефиксираних HS типа са око 40% скупљања и користи се за израду врло волуминозне НВ пређе.

Ова влакна се прерађују и у мешавинама са вискозним влакнима у циљу отклањања њихових недостатака од којих су најизраженији статистизам и слабо упијање зноја. Мешавина ових влакана са вуном у односу 80/20%; 70/30% и 50/50% служи за израду пређе за плетење. Такође се праве и трокомпонентне мешавине полиакрилонитрил/полиамид/вуна у односу 60/20/20%. Мешавина полиакрилонитрил /полиамид у односу 80/20% намењена је за израду мушких чарапа. За израду летње плетене одеће користе се мешавине полиакрилонитрила са: памуком у односу 70/30%; са полинозним влакнима у односу 55/45% и са ланом у односу 80/20%. Мешавине се такође израђују и са полиестром у односу 50/50% и служе за израду горњих одевних предмета. Широки асортиман плетенина добија се комбинацијом ових влакана различитог сјаја, боје, поступка пређења, броја струкова пређе при кончању и сл.

Подручје употребе ових влакана углавном је за одећу, производе у домаћинству и технички текстил. Њихова добра постојаност према светлости омогућава од њих израду завеса. Међутим, главно подручје употребе ових влакана је за израду волуминозне пређе која се употребљава за израду плетених производа намењених за горње одевне предмете као што су: пуловери, јакне, сетови, блузе, жерсеј хаљине и сл. За ову сврху користе се ова влакна сама или у мешавини са вуном или полиестром и сличним влакнима.

### 6.1.10 УЛТРА ФИНА И МИКРОВЛАКНА

Влакна чија је финоћа мања од 1dtex па чак и од 0,1dtex све чешће се зову "микровлакна". Ова влакна се разликују од уобичајених влакана, која се употребљавају за израду одеће, јер се њихова финоћа креће од 1-6,7dtex. Најчешће финоће микровлакна које се употребљавају за израду плетених производа крећу се од 0,3-1,0dtex. Синтетизовани полимери од којих се ова влакна израђују најчешће су:

- полиетилен-терефталат,
- полихексаметиленадипамид,
- поликапроамид и
- полиакрилонитрил.



За разлику од уобичајених влакана "микровлакна" дају производе са новим карактеристикама као што су: непропустљивост за кишу и ветар, пропустљивост за продукте дисања, свиласт изглед и сл. "Микровлакна" се осим за одећу употребљавају и за израду производа за домаћинство, техничке сврхе, вештачку кожу и сл. Тако се нпр. вештачка велур кожа чији је трговачки назив "Belleseime" плете на оснопреплетачким машинама са две основе. На израђеној плетенини формира се флор-длакава површина која касније хемијском дорадом добија свој коначан изглед.

### 6.1.11 СИНТЕТИЗОВАНА ВЛАКНА ЗА МЕДИЦИНСКЕ СВРХЕ

Најчешће на рашел машинама плету се тзв. биоматеријали. Биоматеријали су група производа који се користе у медицини. Најчешће се користе као замена за оштећене природне органе или пак служе за површинску заштиту рана. Њихов асортиман су у почетку чинили: вештачки завоји за мишиће, вештачки лигаменти, мишићне тетиве, хрскавице за уши, делови једњака и сл. Данас је технологија плетења овладала израдом и вештачких крвних судова, костију главе, синтетичком кожом. За медицину се израђују еластични завоји, мрежасто-цревни завоји, еластичне чарапе и сл.

Најчешће употребљивана влакна у ове сврхе су: влакна са повећаном биолошком активношћу, антимикуробна влакна, влакна за анестезијске сврхе, антикоагулациона влакна, хемостатична влакна, влакна за терапеутске сврхе и сл.

### 6.2 КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕЂЕ ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Пређа за плетење мора бити изузетно равномерна због све већих брзина плетења. Њено савијање и обликовање петље изводи се на осетљивим радним органима машина који не трпе никакве грешке на пређи. Све грешке нарочито неравномерност пређе значајно утиче на повећани број застоја машина, ломове појединих радних органа и израду слабијег квалитета плетенине. Стога се пређа за плетење мора одликовати равномерном финоћом, равномерном упреденошћу, равномерном јачином, мора имати одговарајућу количину влаге, одговарајућу чистоћу и сл.

**Равномерност финоће.** У поступку предења на пређи врло често заостају грешке у облику дебелих и танких места што се неповољно одражава на сам поступак плетења као и на квалитет израђених плетенина. Ове грешке могу изазвати различите негативне ефекте на плетенинама које се могу огледати у појави пруга.

**Равномерност упредања.** Пређа намењена за плетење има мањи број увоја у поређењу са пређом намењеном за ткање. Неравномерност упредености доводи до израде плетенина лошијег квалитета и до појаве грешака у самом поступку плетења. Места на пређи која су мање упредена образују задебљања која се задржавају у отворима елемената за усмеравање и додавање пређе на машинама. То често доводи или до прекида нити или до лома игала. Места на пређи са већом упреденошћу образују нпр. код

кружних машина неправилне петље што се може огледати у искошеним низовима петљи и деформисаном производу.

**Равномерност јачине.** Пређа намењена плетењу мора имати одговарајућу јачину да би издржала сва напрезања на машини. Места на пређи која немају одговарајућу јачину изазиваће прекиде пређе, застоје машина и повећан отпадак.

**Влажност пређе.** Оно што се такође захтева од пређе за плетење је и одговарајући садржај влаге у њој, који је условљен поред сировинског састава пређе и климатским условима који владају у магацину, одакле се пређа доноси на плетење, као и условима у самом погону плетионице. У зависности од количине влаге у ваздуху у просторији у којој се пређа налази она губи или прима одређену количину влаге. За прераду на машинама за плетење количина влаге у пређи је изузетно значајна. Ако је садржај влаге мањи од дозвољеног пређа губи еластичност, а при плетењу долази до појаве веће количине лебдећих влаканаца која стварају прашину. Смањена количина влаге изазива и смањење електропроводљивости пређе, а пређа постаје крта и ломљива. Пошто се таква пређа креће преко делова машине долази до појаве статичког електрицитета што доводи до тога да се влакна одбијају једна од других и да се лепе за делове машина. По површини пређе јављају се крајеви неупредених влакана, који отежавају сам поступак плетења. Већи садржај влаге од дозвољеног узрокује повећање трења пређе са деловима машине, а самим тим и повећање њене затегнутости. Због тога је неопходно обезбедити одговарајуће услове у погону плетионице који би требали да буду при температури од 20°C и релативној влажности од 65%. Ове услове је тешко одржавати, а проблем се такође јавља што се обично врши плетење са више различитих пређа. Тако се догађа да се и на једној машини плете са две пређе различитих сировинских састава. Обично се климатски услови прилагођавају осетљивијој пређи. Температура не би требало да пређе 25°C јер би у том случају могло да дође до растапања парафина, а ниже температуре доводе до стварања кондензата. Оно што је потребно обезбедити је стабилност климатских услова без њихове честе промене.

**Чистоћа пређе.** Пређа намењена плетењу не сме имати у себи нечистоће које се углавном појављују код природних влакана. Ове нечистоће често изазивају ломове игала и отежавају обликовање петљи. Често је пређа запрљана и уљем. То изазива мрље на плетенини и на тај начин смањује квалитет плетенина.

## 17. ПРИПРЕМА СИРОВИНА ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Припрема и избор пређе за плетење су основни параметри у формирању производних трошкова. Неодговарајући квалитет пређе захтева велике трошкове њене припреме који се не могу покрити са мањом ценом те пређе. Осим тога пређа лошег квалитета повећава производне трошкове припреме јер при њеној припреми долази до честих застоја на машинама. Међутим, основни недостатак некавалитетне пређе је мањи квалитет сирових плетенина, што често условљава и скупљу дораду. Неке грешке некавалитетне пређе не могу се отклонити тако да се оне уграђују у готов производ што

доводи до смањења његовог квалитета. Стога би одговарајућа припрема пређе морала да темељи технолошке поступке на објективним физичким показатељима о пређи која се бира за плетење као и физичким параметрима плетенина. При томе се морају узети у обзир и услови у којима ће се пређа припремати и плести што подразумева врсту машина, силе затезања пређе, климатске услове, одговарајуће утензилије (игле, платине и сл.), врсту преплетаја, густину плетенина и сл.

Пређа лошег и неодговарајућег квалитета узрокује велики број прекида што изазива смањење капацитета машина за плетење. Савремене конструкције машина за плетење имају, по машинској јединици у појединим случајевима и до десет пута, већи производни учинак него већина инсталираних машина у производним погонима. Ове машине карактеришу се и високим производним брзинама. Тако се нпр. брзина плетења код кружних машина великог пречника креће и преко 1,6 m/s. Стога су трошкови амортизације ових машина, због њихове високе набавне цене, постали веома значајна ставка у производној цени плетенина. То значи да се у њиховој експлоатацији мора постићи што мање застоја до којих долази најчешће због прекида пређе, чекања на репроматеријал, утензилије, резервне делове и сл.

Пређа за плетење припрема се на различите начине ако се плете из основе или ако се кулира. Што се тиче њених особина у оба случаја она мора бити, у односу на ткачку пређу, са мањим бројем увоја, меканија и у неким случајевима парафинисана. Њен начин припреме као и квалитет у многоме зависи од влакана од којих је испредена, од самог поступка предења тих влакана као и од поступака оплемењивања пређе који су често неопходни. Квалитет пређе одабира се у првом реду у зависности од квалитета плетенине која се жели исплести. Од тога највише зависи која ће се вредност равномерности финоће, прекидне силе, еластичности, броја увоја, броја и величине танких и задебљаних места и сл. изабрати. Величина задебљаних места има посебан утицај јер при додиру таквих места са иглама врло често долази до оштећења игала што се у неким случајевима завршава и њиховим ломом. Исти се проблем јавља и са пређом која се спаја чворовима.

### 6.3.1 ПРЕМОТАВАЊЕ ПРЕЂЕ

Премотавање је поступак формирања намотаја пређе погодних за прераду на машинама за плетење, при чему се пређа премотава са предioniчарских намотаја. Задатак премотавања у овом случају је да се отклоне слаба и задебљана места на пређи и да се образује намотај који ће имати оптималну дужину пређе за плетење. Под овом дужином подразумева се да тај намотај мора имати довољно пређе да се његова замена не би често вршила чиме би се изазивали непотребни застоји машина. Чишћење пређе од слабих места врши се њеним затезањем а од задебљаних места чистачима. Оптерећење пређе при затезању мора имати вредност која неће изазвати њену деформацију изнад подручја еластичних деформација. Чистачи за пређу који се данас употребљавају су најчешће капацитивни. Они на задовољавајући начин отклањају задебљања пређе која би својом величином изазвала њен прекид при проласку кроз игле и водиче.

Данас су углавном у употреби механичке машине (машине које нису аутоматизоване) и аутомати (машине које су аутоматизоване) за премотавање пређе. На механичким машинама радник ручно мора извршити велики број операција: стављање

предионичарских намотаја на носач (трн), навезивање прекинуте пређе, постављање празне цевке на вретено, пуштање вретена у рад, скидање и одношење пуног калема, скидање празних цевки и слично, док све ове операције на аутоматима обавља сама машина. Данас су углавном у употреби аутомати за премотавање, док су се механичке машине задржале на неким специфичним местима на којима неке карактеристике ових машина имају предности над аутоматима. Производња аутоматизованих машина за премотавање пређе започела је 1932. године. Први патент дала је Америчка фирма Лизона. После другог светског рата производња ових машина започиње и у Европи са низом различитих модификација првобитних конструкција. У првом периоду шездесетих година, извршена је аутоматизација навезивања прекинутих крајева пређе. Седамдесетих година побољшан је облик израђених конуса и усавршени су уређаји за скидање пуних калемова. Усавршавањем уређаја за додавање предионичарских намотаја из магацина, уређаја за припрему и распоређивање сваког предионичарског намотаја по главама за премотавање углавном се завршава аутоматизација процеса премотавања. Ови уређаји стално се усавршавају новим решењима. Некада велики проблем величина чвора насталог навезивањем прекинутих крајева решен је бесчворним спајањем које задовољава и обликом и јачином споја. Такође, савремене генерације капацитивних и оптичких чистача пређе одликују се све бољом прецизношћу приликом распознавања одређених задебљања на пређи.

Данас углавном постоје кружни и равни једнострани и двострани аутомати. Према начину навезивања крајева пређа ове машине се деле на:

- аутомате са покретним вретенима и непокретним уређајем за навезивање. Ове аутомате углавном производе фирме Аббот (САД), Зилбос (Белгија), Мурата (Јапан), Schwetir (Швајцарска). На овим аутоматима један уређај за навезивање послужује 10 до 200 вретена;
- аутомате са непокретним вретенима и покретним уређајем за навезивање. Ове аутомате углавном производе фирме: Schlafhorst (Немачка) и Барбер - Коламан (САД);
- аутомате код којих сваком вретену припада по један уређај за навезивање. Ове аутомате углавном производе фирме Савио (Италија) и Лизона (САД).

Премотавање пређе данас је развијено у толикој мери да се може говорити о скоро потпуној аутоматизацији ове фазе. То је резултат убрзаног развоја различитих техника и нових материјала на другим подручјима нарочито на подручју електронике. Истраживачки рад на овом подручју усмерава се ка даљем развоју већ постојећих резултата који су добијени при употреби:

- микропроцесорског управљања машинама,
- система за праћење промене вредности одговарајућих производних параметара,
- рачунарских система за управљање производњом,
- резултата добијених праћењем односа материјал-човек-систем, и слично.

Технолошка шема премотавања пређе на аутоконеру фирме Савио приказана је на слици 6.3. Са предионичарског намотаја 9 пређа се одмотава, и пролази кроз ограничавач балона 8, предчистач 7, кочницу и парафинер тј. уређај за парафинисање 6, уређај за навезивање 5, чистач 4, преко зарезног колута 1 и намотава се на калем, који је постављен

на вретену и који се покреће овим колупом. На машини су још приказани инвертер (контролор брзине премотавања) 3 и погонско вратило 2.

Предионичарски намотаји су смештени на носачу намотаја који их држи у одговарајућем положају. Пређа која се одмотава прво пролази кроз ограничавач балона чији је задатак да смањује балон и тиме да уједначава и смањује затегнутост пређе при премотавању. Примена ограничавача балона омогућава веће брзине премотавања при чему се затезање пређе значајно не повећава.

Предчистач служи за отклањање крупнијих нечистоћа са пређе. Њиме се нечистоће скидају, али се при томе пређа не сече. Он функционише као механички чистач са прорезом, који величином својег прореза отклања грубље нечистоће.

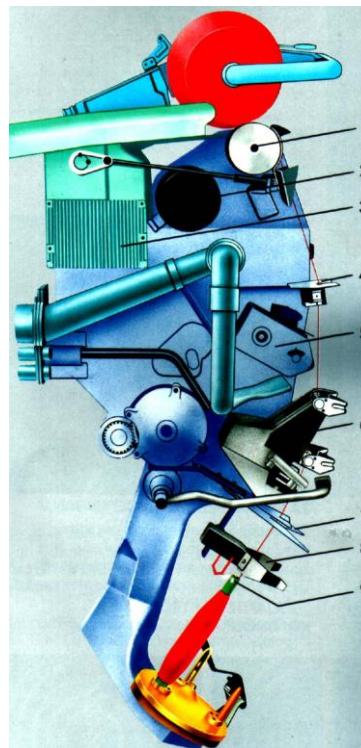
Решеткасти опипивач има улогу, да при прекиду пређе, провери да ли се прекинута пређа може навезати или је потребна замена предионичарског намотаја. Док се врши премотавање овај опипивач је отворен и не врши никакву функцију.

Кочницом се пређа при премотавању држи у затегнутом стању. Затегнутост пређе се остварује као резултат трења између пређе и кочних елемената. Интензитет затегнутости се подешава у зависности од врсте пређе која се премотава. Овом затегнутошћу се отклањају слаба места на пређи. Наиме, ова места због своје структуре нису у стању да издрже одговарајући интензитет деловања силе затезања пређе и на тим местима пређа се кида. На овом месту машине поставља се и уређај за парафинисање пређе, који најчешће има позитиван погон. Равномерност парафинисања може се повећати инсталирањем кочница са две секције затезања.

Чистачи пређе региструју задебљана места чија је величина претходно дефинисана. Преко одговарајућих уређаја подешен је систем контроле ове величине задебљања на самој машини. Контрола се остварује обично капацитивним чистачима, који по регистровању задебљаног места дају одговарајући сигнал за активирање ножа за сечење и отклањање слабог места на пређи.

Пресечено место, које се јавља као резултат деловања ножа, који је активирао чистач пређе или је пређа прекинута услед наилазак слабог места, се спаја навезачем пређе који се налази испод чистача. Овај уређај спаја прекинута места образовањем чвора или у новијим варијантама, расподелањем и поновним упредањем прекинутих крајева нити.

Чувар пређе служи да заустави машину при прекиду пређе. При томе он даје сигнал који преко одговарајућих уређаја зауставља машину.

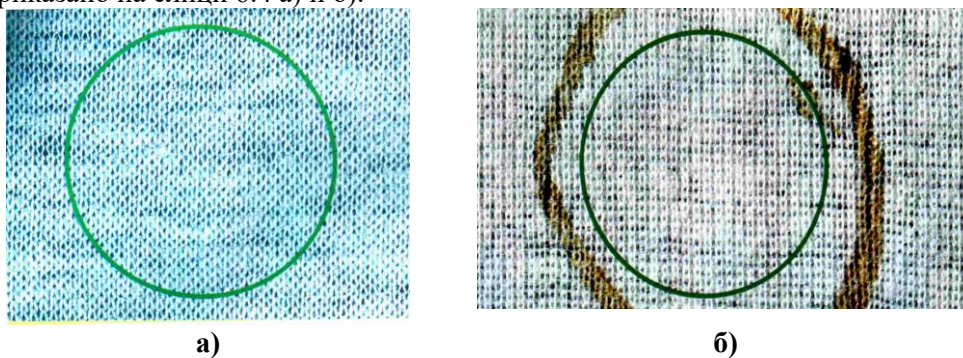


Слика 6.3: Технолошка шема премотавања пређе

Зарезни колут аксијално, према одређеном закону кретања, распоређује пређу на калем при њеном намотавању. Пређа се води зарезним каналом који је урезан на површини колута. Канал има облик навојне линије што омогућава вођење пређе од једног до другог краја калема. Осим што служи као водич пређе, овај колут фрикцијом покреће калем на који се врши намотавање пређе.

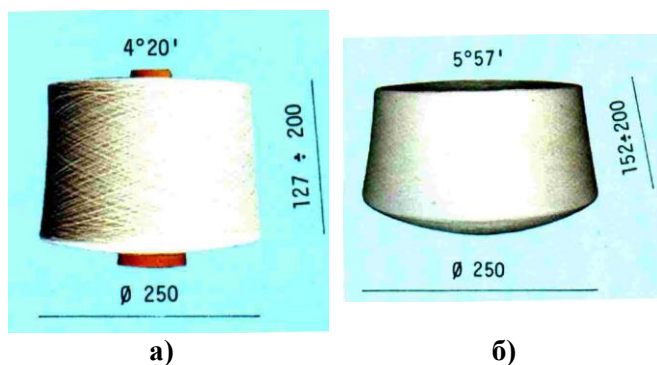
Сам процес премотавања се одвија тако што се кретање од електромотора преноси преко главног вратила до зарезног колута. Колут трењем, проузрокованим окретањем главног вратила, покреће калем што изазива повлачење пређе са предионичарског намотаја.

Савремене машине за премотавање пређе опремљене су уређајима за навезивање пређе без чвора. Спајање крајева прекинуте пређе овим уређајима најчешће се врши њеним распредањем и поновним упредањем. На местима спајања тешко се може уочити неравномерност пређе. Исто тако и на плетенинама оваква места се не примећују као што је приказано на слици 6.4 а) и б).



Слика 6.4: Изглед спојених крајева пређе у плетенине

При намотавању пређе на калемове за плетење потребно је водити рачуна о условима њеног одмотавања на машинама за плетење, тј. потребно је обезбедити



Слика 6.5: Облици калемова намотане пређе за плетење

формирање правилног балона одмотавања при чему пређа приликом одмотавања не сме клизати по другим навојима и запињати о ивице калема и додатно се затезати. Ово закачињање пређе осим што повећава њену затегнутост изазива и неравномерност величине петљи у самој плетеници јер доводи до неједнаке затегнутости пређа на различитим системима за плетење. Због тога се ова пређа обично намотава на калеме чији

је коницитет (угао нагиба цевке на коју се пређа намотава)  $4^{\circ} 20'$  ;  $5^{\circ} 57'$  и  $9^{\circ} 15'$  . На слици 6.5 приказани су калемни коницитети од  $4^{\circ} 20'$  и  $5^{\circ} 57'$  намотане пређе.

Сви параметри премотавања умногоме зависе од врсте пређе, а поред њих значајна је и густина намотавања пређе на калему која се креће око  $0,4\text{kgdm}^{-3}$ . Ова густина у првом реду је зависна од силе затезања пређе при намотавању чија се вредност креће од 5 до 30сN. При томе се вредност угла укрштања пређе најчешће креће од  $25^{\circ}$  до  $40^{\circ}$ . Иначе, величина силе затезања пређе при премотавању се креће највише до 25% од апсолутне јачине пређе.

Због равномерности затезања пређе на свим системима, машине за плетење, посебно је значајно да густина намотавања пређе буде равномерна на сваком калему. Међутим, и тврдоћа намотаја је веома важан параметар за израду равномерне плетенине. Стога је вежно да на све калемове пређа буде намотана једнаком густином. Калемови са различитом густином намотане пређе имају различите тврдоће због чега дају неравномерно напрезање при одмотавању што утиче и на неравномерно напрезање нити у зони плетења. То узрокује да се у појединим редовима обликују петље различите дужине тј. уочава се пругавост плетенине у смеру редова. Према неким истраживањима, код кружног кулирног плетења, могу се приказати вредности дужине пређе у петљи и масе метра квадратног плетенине у зависности од густине намотане пређе на калемове. Ове вредности приказане су у табели 6.4.

**Табела 6.4: Вредности промена параметара структуре плетенина у зависности од густине намотаја пређе**

Густина намотаја пређе $\text{g x cm}^{-3}$	Параметри структуре плетенине	
	Дужина пређе у петљи mm	Маса $\text{m}^2$ плетенине $\text{g x m}^{-2}$
0,170	6,64	241
0,192	6,60	242
0,207	6,40	259
0,252	6,35	257
0,280	6,34	268
0,326	6,13	302
0,340	6,22	304
0,350	6,15	295
0,365	6,02	314
0,370	5,95	308

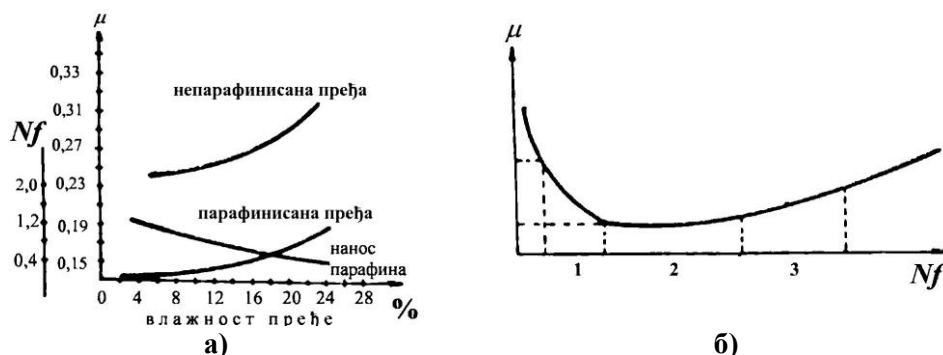
### 6.3.2 ПАРАФИНИСАЊЕ ПРЕЂЕ

Пређа се на машинама за плетење креће великом брзином, при чему долази у додир са деловима машина. При томе се јавља значајно трење. Да би се смањио коефицијент трења при томе и обезбедила сила затезања пређе на улазу у систем за плетење, нпр. од 2 до 5 cN, на пређу се наноси парафин. Тако нпр. према неким истраживањима утицаја парафинисања на затегнутост полиакрилне пређе финоће 25x2 текса добијени су резултати приказани у табели 6.5.

**Табела 6.5:** Затегнутост пређе у зависности од количине нанетог парафина

Сила притиска парафина на пређу, cN	0	10	15	20	25	40	55	66
Количина парафина на пређи, %	0	0.2	0.3	0.5	0.8	1.1	1.4	1.5
Затегнутост нити, cN	4.6	4.2	3.7	3.1	4.3	5.0	5.5	5.6

Из табеле 6.5 се види да затегнутост нити опада до 0.5% нанетог парафина, а затим расте да би од 1.1% количине нанетог парафина затезање било веће чак од непарафинисане пређе.



**Слика 6.6:** Зависност између коефицијента трења и наноса парафина

На слици 6.6 означено је са:  $\mu$  - коефицијент трења и  $Nf$  - нанос парафина.

Ово веће затезање пређе тумачи се тиме што при великим количинама нанетог парафина он заостаје на водичима и осталим деловима машине. То је обично повезано и са скупљањем прљавштине на тим местима, што све повећава трење, а самим тим и затегнутост пређе. Парафинисана пређа би, према неким искуствима, требала бити употребљена у року од 15 дана, а коефицијент трења не би требало да пређе вредност

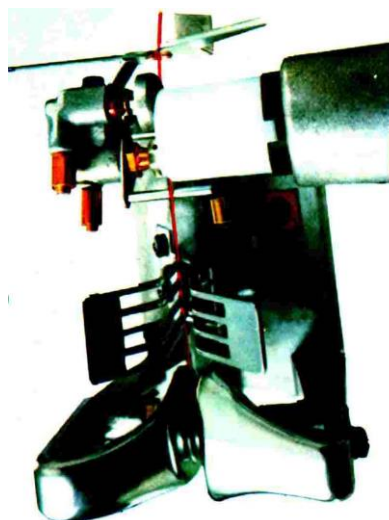


0,3. Зависност између количине нанетог парафина, коефицијента трења и влажности пређе приказана је на слици 6.6.

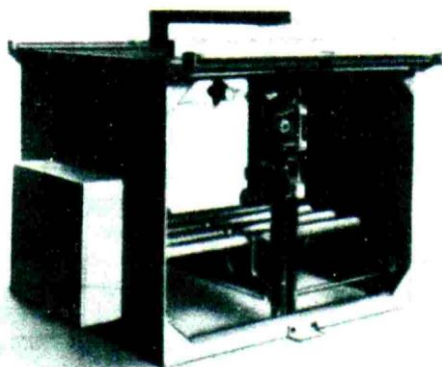
При плетењу обојених пређа могу се јавити неке додатне тешкоће, које су углавном последица неправилног начина бојења. При томе пређа обично губи еластичност или јачину што се неповољно одражава при плетењу.

Парафинисање пређе најчешће се изводи на машинама за премотавање. При томе се појединачне нити пређе, намењене за плетење, преводе преко колута парафина. У додиру пређе са парафином врши се његово наношење на пређу. Количина нанетог парафина у првом реду зависи од силе притиска пређе на парафин. На слици 6.7 приказан је уређај за парафинисање на машини за премотавање.

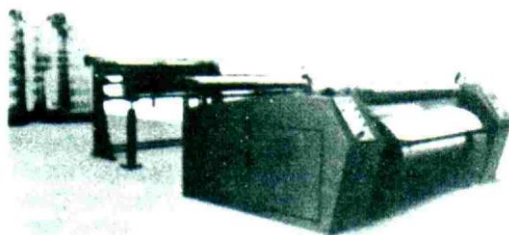
Може се вршити и парафинисање више нити одједном, као нпр. код групе нити намењених за плетење на машинама које плету из основе. Таква једна машина за парафинисање приказана је на слици 6.8. На овој машини фирме Хакоба врши се истовремено парафинисање и сновање пређе. Машина је првенствено намењена за комплексне нити. Уређај за наношење парафина, приказан на слици 6.8а), налази се између гатера и машине за сновање, како је то приказано на слици 6.8б).



Слика 6.7: Уређај за парафинисање



а)

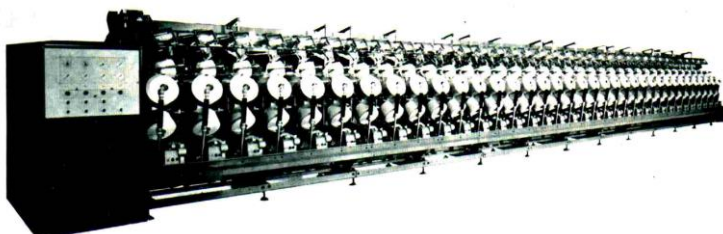


б)

Слика 6.8: Машина за истовремено сновање и парафинисање

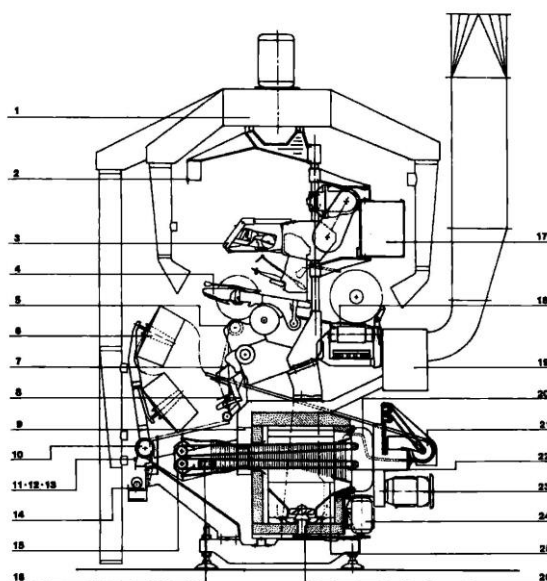
### 6.3.3 КОНТИНУИРАНО СКУПЉАЊЕ И ВОЛУМИНИЗИРАЊЕ ПРЕЂЕ

Пређу намењену за поједине одевне предмете као што су нпр. џемпери и сл., неопходно је претходно обрадити тј. извршити њено скупљање и волуминизирање (бауширање). Овај поступак данас се изводи континуирано на одговарајућим машинама. Једна од тих машина је и машина фирме Savio тип VOLUFIL RRS. Општи изглед ове машине приказан је на слици 6.9.



Слика 6.9: Општи изглед машине за континуирано скупљање и волуминизирање

На овим машинама израђује се високоволуминозна НВ-пређа (High Bulk). Ова пређа израђује се од 100% полиакрилонитрила или његове мешавине са вуном. Обрађује се једнострука, кончана као и бикомпонентна пређа свих уобичајених финоћа које се користе при плетењу. Брзина обраде зависи од особина пређе и креће се око 1000 m/min.



Слика 6.10: Делови машине за континуирано скупљање и волуминизирање

На слици 6.10 приказани су делови машине са слике 6.9. На слици 6.10 обележено је са: 1-усисни вентилатор, 2-осветљење, 3- аутоматски уређај за додавање цевке на коју се намотава пређа која образује калем, 4- носач калемова, 5- ваљак са спирално-повратним каналима, 6- носач калема, 7- чувар пређе, 8- затезач пређе, 9- усисни одвод отпадног ваздуха, 10- ваљак за вођење и предзатезање пређе, 11- тастер за укључивање преносних шнурова и калема, 12- тастер за заустављање, 13- регулационо дугме увођења пређе и покретања транспортног механизма пређе, 14- транспортна трака празних цевки, 15- прстен за одмотавање, 16- фотоћелије за регулисање резерве и кретања пређе, 17- електрични и електронски уређаји, 18- уређај за одвођење

калемова са баушираном пређом, 19- канал за одвод прашине и отпадног ваздуха, 20- обрtnа цев за слагање пређе, 21- ваљак за регулисање затезања пређе, 22- механизам за одпремање и транспорт пређе, 23- погонски електромотор механизма за полагање и транспорт пређе, 24- погонски електромотор вентилатора за

принудно проветравање, 25- комора за скупљање отпадака и 26- вентилатор за принудно проветравање.

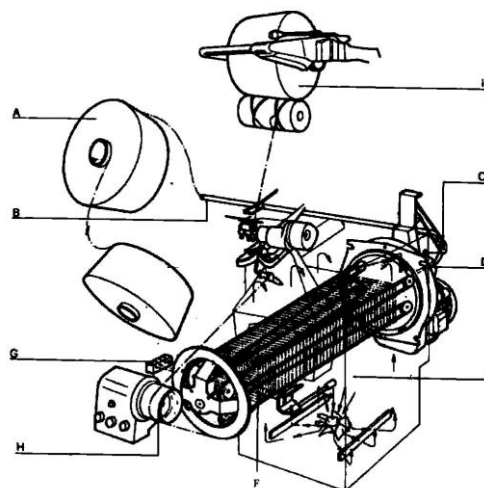
На слици 6.11 приказана је технолошка шема поступка скупљања и волуминизирања.

На слици 6.11 обележено је са: А - калем са пређом која се континуално одводи на бауширање, В - пнеуматско увођење пређе, С - вођење пређе водичем у облику цеви, D - вођење пређе обртном цеви, Е - комора са загрејаним ваздухом за скупљање пређе са принудним обртним системом вођења пређе, F - зона хлађења пређе при изласку из коморе за обраду, G - сензори са фотоћелијама који контролишу полагање пређе на систем за вођење пређе (шнуре), H - обртни ваљак за регулисање затезања пређе и I - калем са волуминизираним, и према потреби парафинисаном пређом.

Са калема (А) одмотава се пређа која се баушира континуирано. Пређа се пнеуматски води (В), кроз канал у облику цеви (С) и доводи у обртну цев обележену са (D). Ова цев врши спирално паралелно полагање пређе на 4 бескрајне шнуре, које се полако покрећу. Овако намотана пређа (Е) на једном делу шнура се креће кроз комору са загрејаним ваздухом где се врши скупљање пређе. Обрада пређе врши се прегрејаним ваздухом или паром. Загревање ваздуха врши се електричним грејачима. При томе пређу придржавају само две горње шнуре малог пречника. Ово омогућава скупљање у слободном стању под најповољнијим условима. После тога пређа излази из коморе и пролази кроз зону хлађења (F). У овој зони фиксира се геометријски облик пређе, после чега се врши њено намотавање на калем. Помоћу чеоног ваљка (H) регулише се затезање пређе. Машина је опремљена електронским контролним уређајима посебно за сваки калем. Ови уређаји служе за аутоматско одржавање температуре у коморама за скупљање. Такође, врше контролу времена задржавања материјала у коморама, количине пређе и остале параметре неопходне за квалитетну обраду.

На слици 6.12 приказан је изглед волуминизираних пређе, на претходно описан начин, у готовом одевном предмету.

Од осталих фирми које нуде уређаје за термичку обраду пређе у засићеној пари свакако је значајна и фирма Superba. Ова фирма нуди уређаје за континуирану термичку обраду у засићеној пари пређа намењених за производњу вунице за ручно и машинско плетење. Обично се ради о пређама које су израђене од различитих мешавина полиакрилонитрилних влакана и вуне.



Слика 6.11: Технолошка шема машине за скупљање и волуминизирање



**Слика 6.12:** Изглед волуминизираних пређе у готовом одевном предмету

Један од уређаја за обраду пређе је и Spirovar WPM/SPS/SPX. Кончана пређа која се обрађује поставља се на гатер, одмотава се и у облику спирале полаже на транспортну траку. Ова трака уноси пређу у пећ звонастог облика која има директно убризгавање паре. Уређај има четири перфориране транспортне траке од нерђајућег челика ширине 200 mm. На сваку траку се полажу две или четири траке пређе, уколико су финије од 330 tex. На излазу из пећи врши се хлађење пређе, а затим се она обликује у велике погаче масе 5 до 8 kg на SPS или SPX уређајима. Са ових погача врши се премотавање пређе на SPS или SPX уређајима на одговарајуће намотаје. Производња ових уређаја креће се од 80 до 90 kg пређе на сат.

Иста фирма нуди различите типове уређаја који имају нпр. 8 или 10 транспортних трака, а код којих се свака пређа појединачно полаже на траку и пари.

#### 6.4 ИЗГЛЕД ПРИПРЕМЉЕНЕ ПРЕЂЕ

У припреми пређе најчешће је потребно пређу намотати на калемове, ако се припрема за кулирно плетење, или на основине ваљке ако је намењена за машине које плету из основе. На слици 6.13а) приказан је положај калемова на гатеру кружне машине за плетење и положај основиних ваљака на машини која плете из основе 6.13б).



а)



б)

**Слика 6.13:** Положај калемова и основиних ваљака на машинама за плетење

### 18. ПОДЕЛА МАШИНА ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Процес израде плетенина изводи се на машинама за плетење. Данашња машиноградња из ове области нуди велики број различитих машина. Оне се међусобно разликују по облику и броју иглица, основним функционалним елементима, могућностима израде

разноврсног асортимана производа, основним технолошким поступцима израде плетенина и сл. Оно што је заједничко за данашњи развој свих ових машина је то да се оне све више опремају компјутерима. Компјутери не само што олакшавају праћење самог процеса плетења већ и учествују у извршавању појединих операција. Нарочито је применом компјутера олакшана израда и увођење нових узорака плетенина у саму производњу.

Подела машина за плетење може се извршити на више начина.

**1. Према поступку плетења** из групе нити које се у радну зону машине додају водоравно и вертикално разликују се:

- машине које плету из бескрајних појединачних нити које се додају водоравно, називају се **машинама за кулирање** и
- машине које плету из групе нити тј. основе, које се додају вертикално, називају се машинама за ланчање или **машинама које плету из основе**.

На машинама за кулирање израђује се водоравни ред замки од исте пређе. Значи од исте предивне нити образују се замке у истом реду једна за другом на свим у рад укљученим иглама. Код машина које плету из основе у једном реду свака замка се образује из посебне предивне нити. Значи свакој игли додаје се по једна нит основе. Број основних нити које се додају иглама за плетење једнак је броју замки у једном реду. Све замке једног реда образују се истовремено.

**2. Према начину покретања појединачних игала** у игленици машине могу бити:

- ❖ са иглама које нису појединачно слободно покретљиве и такве машине се називају **преплетаче**,
- ❖ са иглама које јесу појединачно слободно покретљиве и такве машине се називају **плетаче**.

**3. Према облику игленица** машине се могу поделити на:

- машине са **равном** игленицом. Код ових машина игле су распоређене по равной тј. правој линији у жљебовима који су подједнако удаљени један од другог,
- машине са **цилиндричном** тј. **кружном игленицом**. Код ових машина игле су равномерно распоређене у вертикалним жљебовима по обиму цилиндра,
- машине са **тањирастим** (**rip** или **ребрастим**) плочама. Код ових машина игле су распоређене равномерно у радијално постављеним жљебовима по водоравно лежећој тањирастој (кружној) плочи.

**4. Према врсти употребљених игала** за плетење машине се деле на:

- ◆ плетаче машине са **кукастим** иглама,
- ◆ плетаче машине са **језичастим** иглама и
- ◆ плетаче машине са **састављеним** иглама.

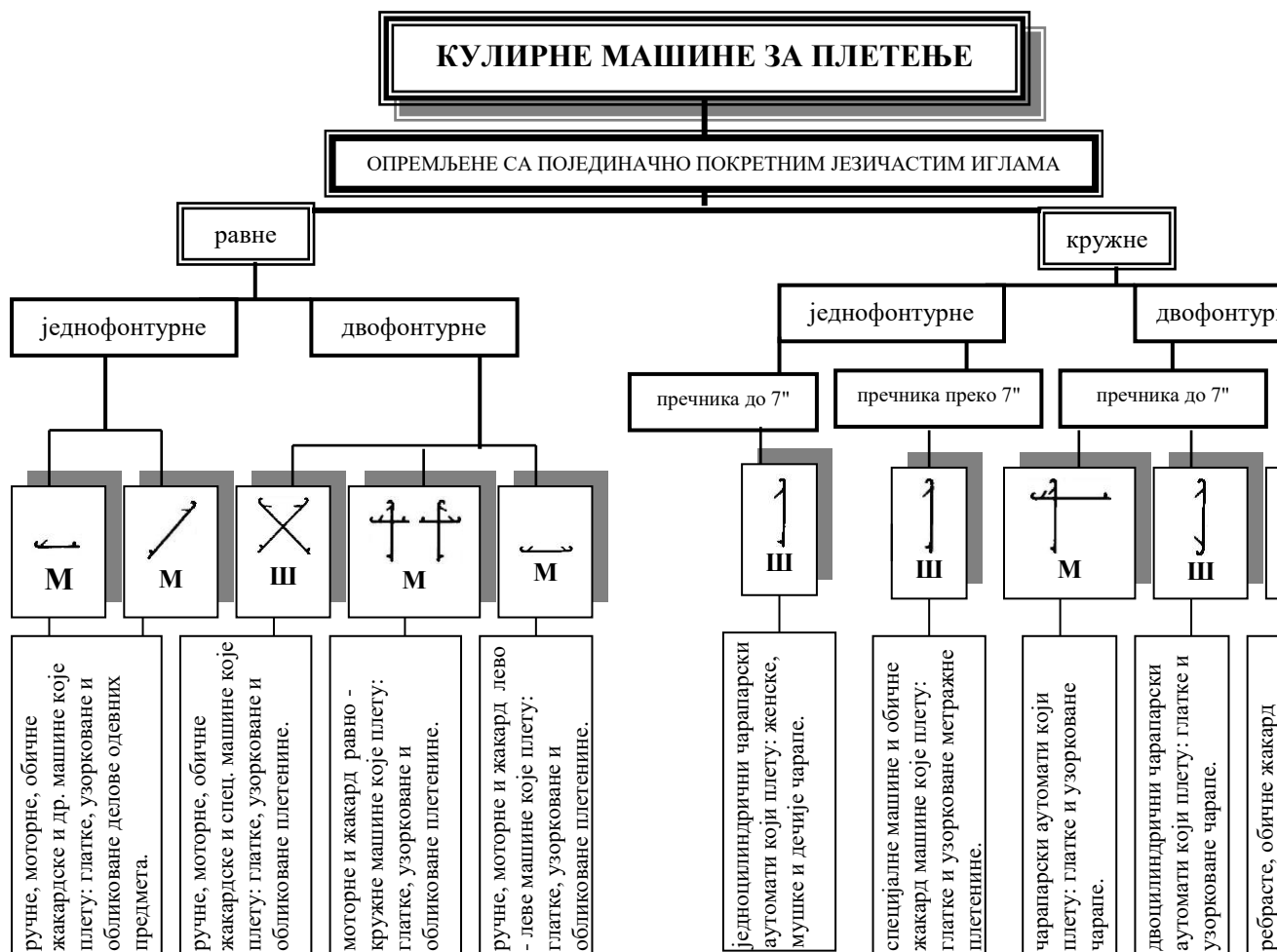
**5. Игле на машинама** су смештене у својим лежиштима која се називају **игленица**. Скуп равномерно распоређених игала у игленици назива се **фонтура**. Маchine могу имати

једну или две иглене фонтуре и тада се говори о **једнофонтурним** и **двофонтурним** машинама за плетење. Према **броју игленица** и **броју фонтура** машине се могу поделити на:

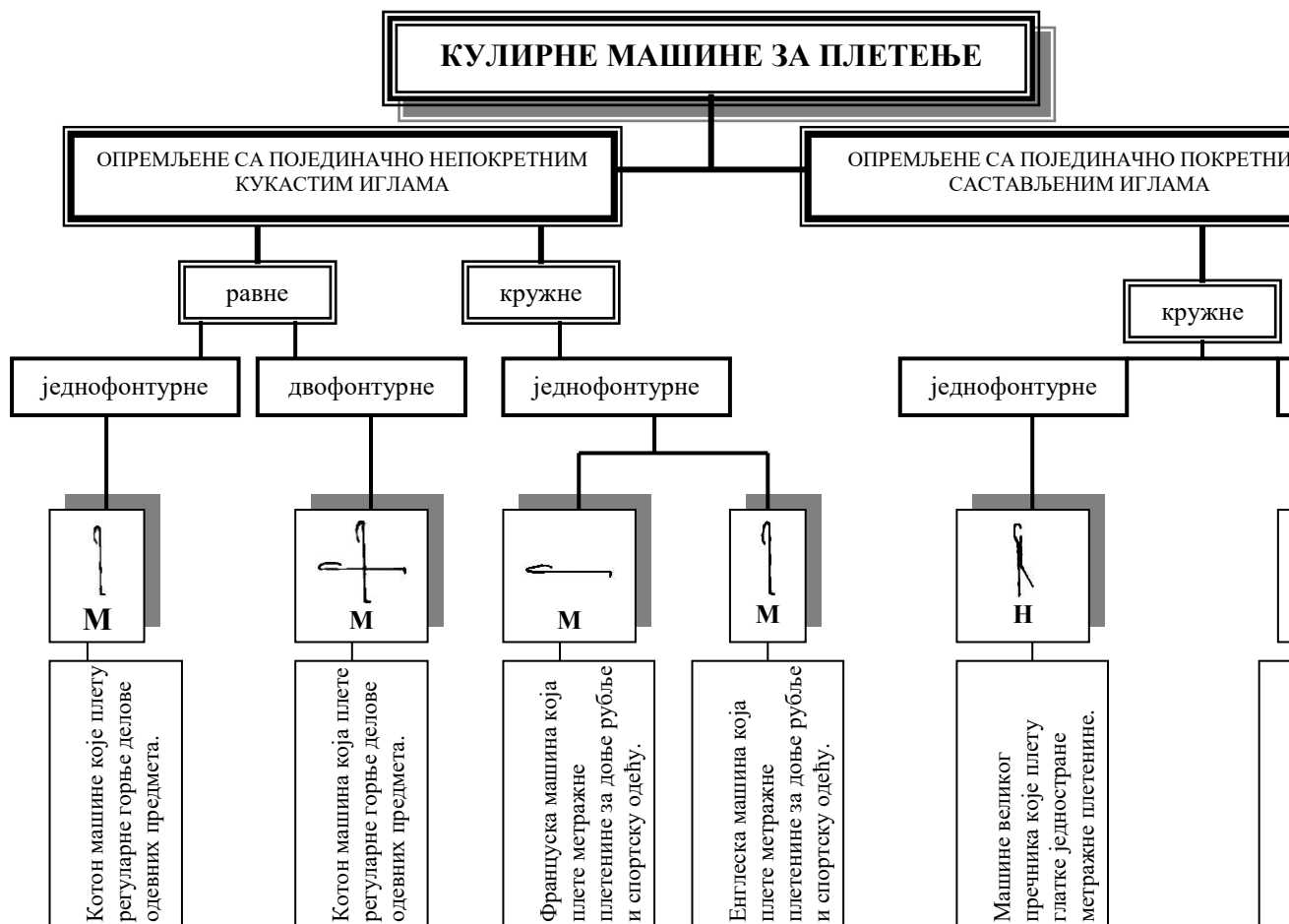
- ❖ машине које имају једну игленицу и једну фонтуру игала. Такве машине називају се **једнофонтурне** или **десно-леве** машине;
- ❖ машине које имају две игленице и две фонтуре игала. Такве машине називају се **двофонтурне** или **десно-десне** машине и
- ❖ машине које имају две игленице и једну заједничку фонтуру игала. Такве машине називају се **лево-леве** машине.

На слици 8.1 приказана је подела кулирних машина са језичастим иглама. На слици 8.2 приказана је подела кулирних машина са кукастим и састављеним иглама, док је на слици 8.3 приказана подела машина које плету из основе. Ознаке на сликама су:

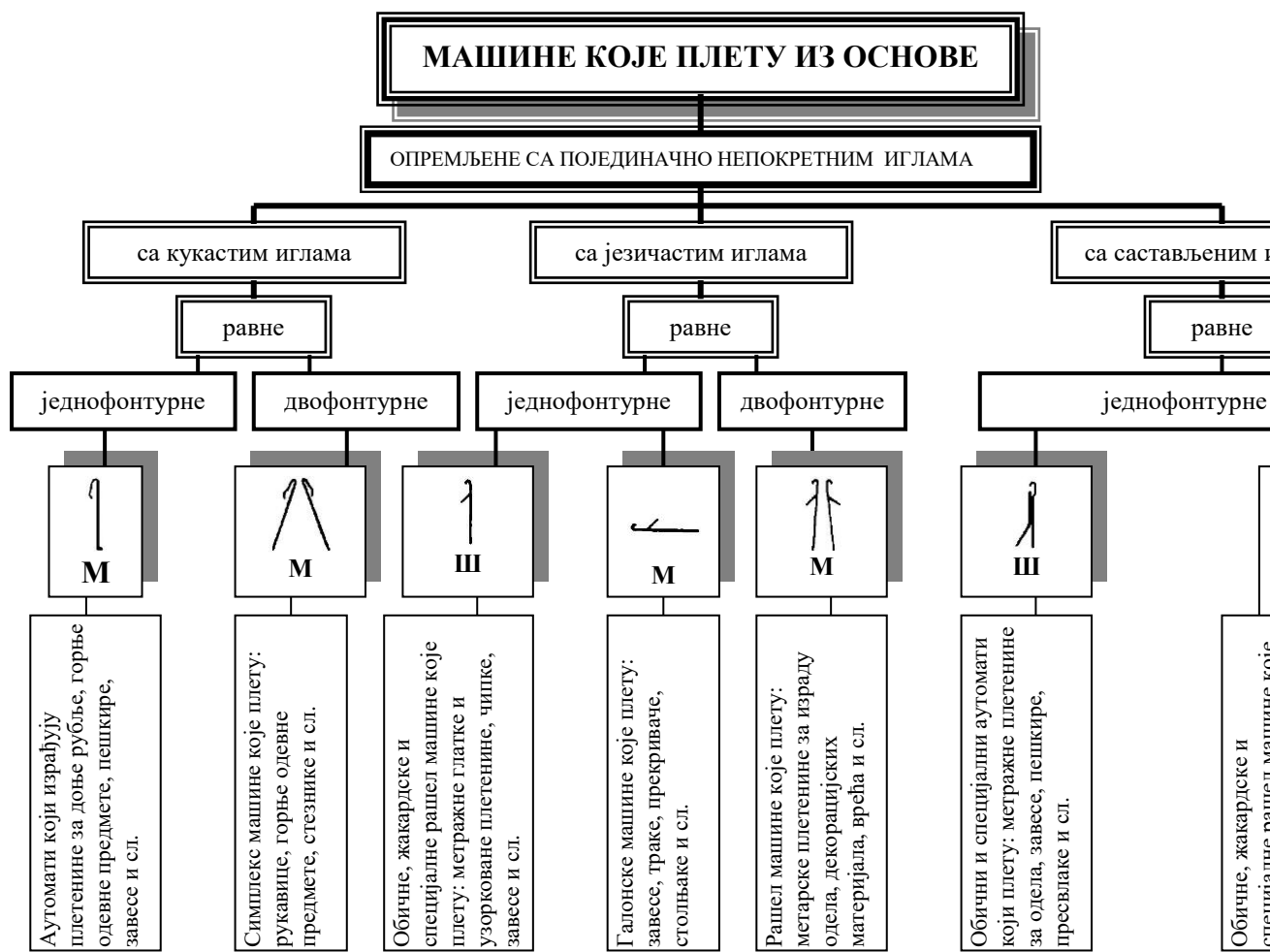
**М** - машине са малом употребом, **Ш** - машине са широком употребом и **Н** - нове машине.



Слика 8.1: Подела кулирних машина за плетење са језичастим иглама



Слика 8.2: Подела кулирних машина за плетење са кукастим и састављеним иглама



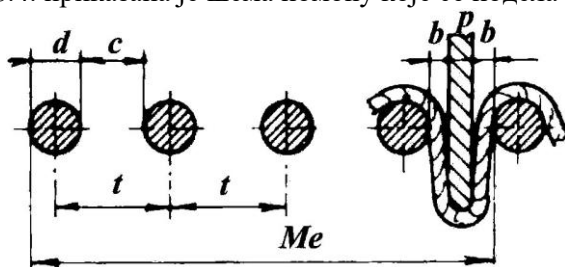
Слика 8.3: Подела машина које плету из основе

## 19. ФИНОЋА МАШИНА ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Машине за плетење се међусобно разликују, између осталог и по густини игала у игленој фонтури. Наиме, на плетаћим машинама се могу израђивати плетенине које се међусобно разликују и по облику и по преплетају. Исто тако ове плетенине могу бити fine и грубе. Fine плетенине се израђују на једној групи машина док се грубе плетенине израђују на другој групи машина. Ове две групе машина међусобно се разликују по **финоћи**. **Финоћа или подела машине за плетење означава број игала у фонтури који се налази на одређеној јединици дужине.** То је уствари густина игала у игленој фонтури. Машине које имају већу густину игала су финије, док су машине са мањом густином игала грубље. Ова густина игала се може изразити, како је већ речено, на одређеној



јединици дужине или преко растојања између две суседне игле. Ово растојање исто тако означава финоћу машине и често се назива *подела* машине или *раздел* игала. На слици 8.4. приказана је шема помоћу које се подела машина може лакше разумети.



Слика 8.4: Шема поделе машина

На слици 8.4. ознаке су:  $d$  - пречник игле,  $b$  - простор између игле и платине,  $c$  - простор између суседних игала,  $p$  - дебљина платине,  $t$  - подела машине и  $M_e$  - мерна јединица тј. јединица дужине на којој се одређује број игала.

Са слике 8.4 се види да је подела машине за плетење уствари растојање од средине једне до средине суседне игле. Према слици 8.4 ово се може записати

следећим изразом:

$$t = d + 2b + p = d + c \quad (8.1)$$

Из једначине 8.1 се види да је подела машине једнака збиру дебљине игле и слободног међупростора између две игле. То значи да ако је подела машине већа то је машина грубља и обрнуто што је подела машине мања машина је финија. Могло би се рећи да подела машине представља простор за смештај једне игле, што значи да на машини има онолико подела колико има и игала. Подела машине је врло значајна јер од дебљине игле и величине простора између игала зависи колика дебљина пређе се може употребити за плетење. О величини простора  $b$  на слици 8.4 мора се водити рачуна при избору пређе. Наиме, ако се употреби пређа која има већи број задебљања о величини тих задебљања мора се водити рачуна јер на овом месту та задебљања врло лако могу изазвати велики број прекида. Прекиди ће настајати онда када су задебљања већа од простора чија је величина означена са  $b$ . Финоћа машина за плетење може се изразити поделом тих машина и тако изражена финоћа просто се зове подела. Финоћа машине обично се изражава бројем игала на јединицу дужине или како је већ речено и бројем подела на јединицу дужине. Ако се зна јединица дужине и подела машине финоћа машине одређује се из израза:

$$N_o = \frac{M_e}{t} \quad (8.2)$$

За изражавање финоће машина за плетење не постоји јединствена вредност за јединицу дужине. За ову вредност неки користе један енглески цол, други француски цол, затим користи се дужина од 100 милиметара и разне друге вредности. Због ових разлика постоје и различити системи за нумерисање појединих машина за плетење.

## 20. НУМЕРИСАЊЕ МАШИНА ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Као што је већ речено под финоћом или нумерацијом плетаћих машина подразумева се број игала тих машина на одређеној јединици дужине. С обзиром да се за јединицу дужине узимају различите вредности то за сваку ту вредност има по један нумерациони систем. Предлог да се за нумерисање свих машина за плетење као јединица дужине узме дужина од 100 милиметара још није јединствено прихваћен.

Данас се нумерисање машина за плетење врши углавном тако што се за различите врсте машина, финоћа исказује бројем подела на различите јединице дужине. Тако постоје следећи нумерациони системи:

1. **Енглески систем** за нумерисање машина приказује број игала на јединичној дужини од **једног енглеског цола или 25,4 милиметара,**
2. **Енглески (рашел) систем** за нумерисање машина приказује број игала на јединичној дужини од **два енглеска цола или 50,8 милиметара,**
3. **Енглеско - немачки систем** за нумерисање машина приказује број игала на јединичној дужини од **једног и по енглеског цола или 38,10 милиметара,**
4. **Француски груби систем** за нумерисање машина приказује број игала на јединичној дужини од **једног и по француског цола или 41,67 милиметара,**
5. **Француски фини систем** за нумерисање машина приказује број игала на јединичној дужини од **једног француског цола или 27,78 милиметара,**
6. **Швајцарски систем** за нумерисање машина приказује број игала на јединичној дужини која је једнака **десетострукој вредности поделе изражене у милиметрима,**
7. **Метрички или универзални систем** за нумерисање машина приказује број игала на јединичној дужини од **100 милиметара.**

Метрички систем је универзалан и у њему се могу нумерисати све врсте машина. Међутим, ово још није јединствено прихваћено као правило, тако да се различите машине нумеришу у различитим системима за нумерисање. Које се врсте машина нумеришу у ком систему као и ознаке тих система приказане су у табели 8.1:

**Табела 8.1:** Нумерациони системи машина за плетење

Нумерациони систем	Мерна јединица	Изражено у mm	Ознака	Пример ознаке	Врсте машина које се нумеришу
Енглески	1"e	25.4	N <sub>0</sub> E	14E	Равне и кружне машине за плетење са слободно покретљивим иглама
Енглески (рашел)	2"e	50.8	N <sub>0</sub> RE	28E	Машине који плету из основе са кукастим иглама или са састављеним иглама
Енглеско - немачки	1.5"e	38.1	N <sub>0</sub> gge	36gg gedž (gauge)	Котон машине за плетење

Француски груби	1.5"f	41.67	N <sub>o</sub> Fg	24Fg	Француске кружне машине за плетење до t= 1.54 mm (27 Fg)
Француски фини	1"f	27.78	N <sub>o</sub> Ff	20Ff	Француске кружне машине за плетење од 20Ff па надаље
Швајца- рски	0.1 mm	10 x t	N <sub>o</sub> J	14J јооџ (jauge)	Равне и кружне машине за плетење са језичастим иглама
Метрички	100 mm	100	N <sub>o</sub> M	14M	Машине које плету из основе шиваће - плетаћом техником

Из табеле 8.1 се види да различите машине које су нумерисане у различитим нумерационим системима могу имати један исти број који означава њихову финоћу. Међутим, то одмах не значи да те машине имају и исту густину игала. Због тога ако треба упоређивати машине које су нумерисане у различитим системима неопходно је прерачунавати један нумерациони систем у други.

### 8.2.2 ПЕРАЧУНАВАЊЕ ЈЕДНОГ НУМЕРАЦИОНОГ СИСТЕМА У ДРУГИ

Ако се упоређују две машине њихова густина игала мора бити дефинисана на истој јединичној дужини. Ако је  $N_{o1}$  финоћа неке машине која је нумерисана у неком систему са бројем игала на јединичној дужини  $Me_1$  и ако је  $N_{o2}$  финоћа неке друге машине са бројем игала на некој другој мерној јединици  $Me_2$  онда за ове величине важи релација:

$$\begin{aligned}
 N_{o1} & \dots\dots\dots Me_1 \\
 N_{o2} & \dots\dots\dots Me_2
 \end{aligned}
 \tag{8.3}$$

Решавањем ове пропорције добија се образац за прерачунавање једног нумерационог система у други. Одређивање финоће једне машине, ако је позната финоћа друге из претходне пропорције врши се по следећој релацији:

$$N_{o2} = \frac{N_{o1}}{Me_1} \times Me_2
 \tag{8.4}$$

На основу једначине 8.1 могу се оформити табеле, које олакшавају упоређивање различитих нумерационих система међусобно. Ове табеле нарочито су корисне у случају

када треба саставити делове одевног предмета који су израђени на машинама различитих финоћа. Таква једна табела је и табела 8.2 из које се могу видети вредности поделе (t) машина за различите финоће тих машина (нумерисане у енглеском нумерационом систему) и различите мерне јединице.

**Табела 8.2:** Упоредне вредности поделе машина (t) код различитих нумерационих система

Финоћа машине E	н у м е р а ц и о н и с и с т е м						
	Енглески 1"e	Енглески (рашел) 2"e	Енглеско - немачки 1 1/2"e	Францу- ски груби 1 1/2"fr.	Францу- ски фини 1"fr.	Швајца- рски 0,1 mm	Метри- чки 100mm
3	8,47	16,93	12,7		-	0,3	33,33
4	6,35	12,70	8,47	10,42	-	0,4	25,00
5	5,08	10,60	-	8,33	-	0,5	20,00
6	4,23	8,47	6,35	6,94	-	0,6	16,67
7	3,63	7,26	-	5,95	-	0,7	14,29
8	3,17	6,35	-	5,21	-	0,8	12,50
9	2,82	5,64	4,23	4,63	-	0,9	11,11
10	2,54	5,08	-	4,17	-	1,0	10,00
11	2,31	4,62	-	3,79	-	1,1	9,09
12	2,12	4,23	3,17	3,47	-	1,2	8,33
13	1,95	3,91	-	3,20	-	1,3	7,69
14	1,81	3,63	-	2,98	-	1,4	7,14
15	1,69	3,39	2,54	2,78	-	1,5	6,67
16	1,59	3,17	-	2,60	-	1,6	6,25
17	1,49	2,99	-	2,45	-	1,7	5,88
18	1,41	2,82	2,12	2,31	-	1,8	5,56
19	1,38	2,67	-	2,19	-	1,9	5,26
20	1,27	2,54	-	2,08	1,39	2,0	5,00
21	1,21	2,42	1,81	1,98	1,32	2,1	4,76
22	1,15	2,30	-	1,89	1,26	2,2	4,55
23	1,10	2,21	-	1,81	1,21	2,3	4,35
24	1,06	2,12	1,59	1,74	1,16	2,4	4,17
25	1,02	2,03	-	1,67	1,11	2,5	4,00
26	0,98	1,95	-	1,60	1,077	2,6	3,85
27	0,94	1,88	1,41	1,54	1,03	2,7	3,70
28	0,91	1,81	-	-	0,99	2,8	3,577
29	0,88	1,75	-	-	0,96	2,9	3,45
30	0,85	1,69	1,27	-	0,93	3,0	3,33
32	0,79	1,59	-	-	0,87	3,2	3,12
33	0,77	1,54	1,15	-	0,84	3,3	3,03
34	0,75	1,49	-	-	0,82	3,4	2,94
36	0,71	1,41	1,06	-	0,77	3,6	2,78

38	0,67	1,34	-	-	0,73	3,8	2,63
39	0,65	1,30	0,98	-	0,71	3,9	2,56
40	0,63	1,27	-	-	0,69	4,0	2,50
42	0,60	1,21	0,91	-	-	4,2	2,38

### 8.2.3 ОДРЕЂИВАЊЕ БРОЈА ИГАЛА И ДУЖИНЕ ИГЛЕНИЦЕ

Једначина 8.3 даје могућност израчунавања броја игала и дужине игленице. Ако се зна финоћа машине и дужина игленице онда се једноставно може одредити укупан број игала који се налази у тој игленици. Претходно је речено да је финоћа уствари број игала на јединичној дужини игленице. Према овом тврђењу једноставно се може одредити **број игала** на целој дужини игленице. То се може урадити из следеће релације:

$$N_z = B \cdot \frac{N_o}{M_e} \quad (8.5)$$

где је:  $B$  - радна дужина игленице,  $N_z$  - број игала у игленици,  $N_o$  - финоћа машине и  $M_e$  - мерна јединица дужине за финоћу у којој је машина нумерисана. Ако је нпр. машина нумерисана у енглеском систему ова дужина ће бити један цол или 25,4 mm.

**Радна дужина игленице** код равних машина може се једноставно одредити. Код кружних машина ова дужина представља дужину обима игленице по коме су игле распоређене. Ова дужина израчунава се из обрасца за израчунавање обима круга:

$$B = D \cdot \pi \cdot M_e \quad (8.6)$$

где је:  $D$  - пречник машине у цолима.

Из једначине 8.5 једноставно се може израчунати и дужина игленице:

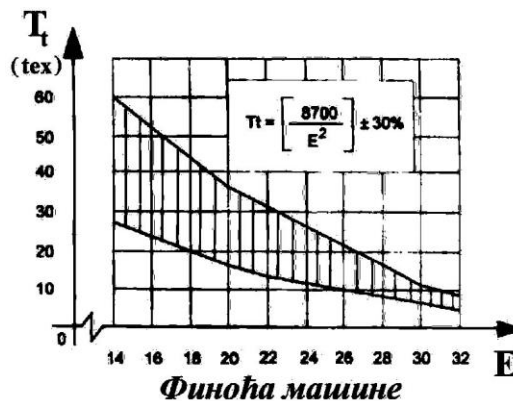
$$B = \frac{N_z \cdot M_e}{N_o} \quad (8.7)$$

### 8.2.4 ПРАКТИЧНО ОДРЕЂИВАЊЕ ФИНОЋЕ МАШИНА

Одређивање финоће машина врши се првенствено према финоћи пређе и густини петљи у реду плетенине коју треба израдити. Врло често је тешко према добијеном узорку плетенине одредити финоћу машине на којој је та плетенина израђена. Произвођачи машина обично препоручују пређу одређеног сировинског састава, облика

и финоће коју треба плести на одговарајућој финоћи машина. На слици 8.5 приказан је дијаграм односа финоће памучне једножичне пређе и финоће једнофонтурних кружноплетачких машина при изради глатких плетенина.

Према неким препорукама плетенине за мајице израђују се на машинама финоће E18, 20 или 24. Плетенине мање површинске масе нпр. за женске мајице израђују се на машинама финоће E28. У поређењу са осталим финоћама највише се користи финоћа E20. На овим машинама ако се ради са пређама финоће 17 или 20 tex израђују се плетенине које имају задовољавајући пад при ношењу. Ако је потребно добити плетенине веће површинске масе онда се користе пређе финоће и до 36 tex. За ову финоћу машина, као и што показује слика 8.5, препоручује се употреба пређе у распону од 17 до 36 tex. При изради плетенина мора се водити рачуна о величини њиховог скупљања после скидања са машине и релаксације. Ово скупљање износи, код неких плетенина и до 30%, али у случају плетенина са великим густинама оно има само вредност око 10%. Ако се ово узме у обзир онда се финоћа може одредити према следећој једначини:



Слика 8.5: Однос финоће пређе и финоће машине

показује слика 8.5, препоручује се употреба пређе у распону од 17 до 36 tex. При изради плетенина мора се водити рачуна о величини њиховог скупљања после скидања са машине и релаксације. Ово скупљање износи, код неких плетенина и до 30%, али у случају плетенина са великим густинама оно има само вредност око 10%. Ако се ово узме у обзир онда се финоћа може одредити према следећој једначини:

$$\frac{E}{M_j \cdot k_s} = \frac{D_h}{10}$$

где је: E - финоћа машине,  $M_j$  - мерна јединица која код енглеског система нумерисања износи 25,4 mm,  $k_s$  - коефицијент скупљања чија је вредност нпр. 0,8 ако се плетенина скупила 20%,  $D_h$  - број петљи у реду по 1cm и 10 - мерна јединица, mm.

## 21. МЕХАНИЗМИ НА МАШИНАМА ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Велики број машина за плетење међусобно се значајно разликује. Међутим, општи принципи рада механизма који обављају исте функције код различитих машина у суштини се много не разликују. Из тог разлога може се дати један општи прилаз приказивања машина за плетење преко радних функција које обављају поједини механизми. У том правцу треба поменути следеће функционалне елементе, механизме и уређаје:

- основни функционални елементи за образовање петље,
- уређаји за довођење пређе иглама за плетење,
- уређаји за затезање пређе која се доводи иглама за плетење,

- уређаји за додавање пређе,
- механизми за покретање игала,
- механизми за одвођење и намотавање плетенина,
- механизми за погон машина,
- чувари тј. уређаји за контролу рада појединих елемената,
- уређаји за програмирано управљање рада машина,
- уређаји за избор и укључивање у рад појединих радних елемената и
- уређаји за образовање дезена на плетенинама.

Поред ових уређаја на многим машинама постоје и специфични уређаји.

## 9.1 ОСНОВНИ ФУНКЦИОНАЛНИ ЕЛЕМЕНТИ ЗА ОБРАЗОВАЊЕ ПЕТЉИ

Поред мноштва функционалних елемената, којима су опремљене машине за плетење, могло би се рећи да постоје неки функционални елементи који су незаобилазни. У такве елементе убрајају се првенствено *игле* које представљају основни функционални елемент сваке машине за плетење. Данас се игле све више усавршавају тако да се стално нуде нови облици бољи од претходних. Циљ ових усавршавања је постизање што већег броја израђених петљи у јединици времена уз што мање производне трошкове. Данас је још увек задржана иста техника израде петље тако да се оптимизација плетења постиже само усавршавањем игала било које врсте.

### 22. ИГЛЕ

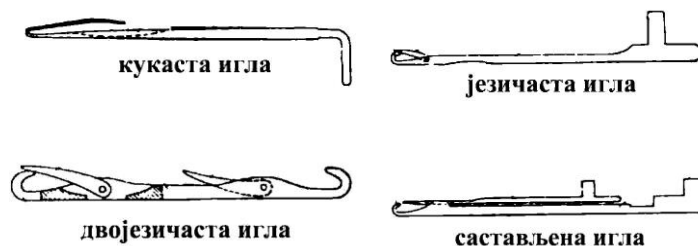
Све игле које се данас употребљавају могу се разврстати у четири основне групе и то:

\* *кукасте,*

\* *језичасте,*

\* *састављене(са клизачем) и*

\* *помоћне игле.*



Слика 9.1: Врсте игала

Прве три групе игала узимају непосредно учешће у образовању петљи док четврта група игала има помоћну улогу. Ова помоћна улога састоји се углавном у додавању пређе иглама које непосредно израђују петље, улога преношења петљи на основне игле и сличне улоге. Иначе,

игле које се данас употребљавају на машинама за плетење морају испуњавати високе захтеве које тражи сам процес образовања плетенина. Данас се на машинама за плетење употребљавају углавном игле дужине од 10 до 50 mm и дебљине од 0,5 до 1 mm. Иако су

игле малих димензија оне имају високе захтеве у погледу конструкционих карактеристика. Пре свега морају бити скоро потпуно истих димензија да би се избегле грешке при раду узроковане одступањем у величини појединих игала. Због велике брзине рада и интензивног додира игала са пређом неопходно је да на иглама буде изузетно добро обрађена њихова додирна површина да не би дошло до оштећења пређе. Осим тога што се могу изазвати оштећења пређе неодговарајућом обрадом површине игала може доћи и до низа других проблема. Наиме, пређа се приликом образовања петље у значајној мери креће по површини игле. Стога је коефицијент трења пређе у додиру са иглом врло значајан параметар који одређује њено кретање. Пошто је кретање пређе у овом делу где се образује петља врло осетљиво, јер може нарушити саму структуру израђиване плетенине, морају се уложити максимални напори да се то кретање што повољније одвија како би се петља што правилније обликовала.

Величина игала је битан параметар који се мора узети у обзир при пројектовању плетенина. Ово из разлога што је структура израђиване плетенине уско повезана са конструкционим карактеристикама игала које учествују у њеној изради. Тако нпр. израда плетенина од пређе високе финоће може се вршити на машинама које су са великом густином игала по јединици дужине тј. на машинама велике финоће. Ове машине имају одговарајући међупростор између игала у који се могу сместити нити високе финоће и тиме омогућити израду плетенина пројектованих параметара. Свако одступање у кретању главе игле неповољно утиче на израђивану плетенину. Наиме, таква одступања могу изазвати неједнаку величину израђиваних петљи. Ова одступања могу бити толика да изазивају видљиве грешке на плетенини. У циљу избегавања ових грешака квалитет игала мора бити такав да се увијање игала мора свести на најмању меру. Ово увијање игала последица је деловања спољашњих сила, којима су изложене игле у раду. Значајно оптерећење игла трпи од пређе која је при обликовању петљи затегнута. Због тога је у великој мери значајно како ће се игла при деловању ових сила понашати. Најбоље би било да она уопште не промени свој положај при томе и да се ни најмање не деформише. Међутим, временом се игле деформишу и потребна је њихова замена. Радни век игала најчешће износи негде око 2500 часова рада. Исто тако ломови игала честа су појава као последица њихових механичких напрезања. Један од узрока лома игала може бити и статички електрицитет нарочито при преради синтетичке пређе јер ова пређа нагомилава статички електрицитет на игле приликом трења са њима. Неодговарајуће припремљена пређа исто тако може бити узрок лома игала. Наиме, задебљања на пређи која су доста већа од просечног пречника пређе могу довести до честих ломова игала. Постоји још доста разлога који могу узроковати оштећења и ломове игала. Ти разлози су углавном узроковани неправилним одржавањем машина, недовољном обученошћу радника у њиховом опслуживању што за последицу обично има превремену замену игала.

### 23. РАЗВОЈ КОНСТРУКЦИЈЕ ИГАЛА

Игле за ручно плетење најчешће су два, на врху заоштрена штапића. Сматра се да је Европа овакав облик игала, којима се плело до 16 века, преузела од Мароканаца. Овакав облик игала, који се и данас углавном користи за ручно плетење, израђује се од дрвета, метала или пластике. Међутим, данас су далеко значајније игле за плетење на машинама.



Оне се значајно разликују од игала за ручно плетење. Разлике постоје и у облику и у начину рада. Прву иглу из ове групе игала направио је у Calvertonu 1589 године енглески свештеник **William Lee**. Следећи логику да су игле за ручно плетење имале заострене врхове Ли је и своју иглу назвао "*штицаста игла*". Међутим, његова игла је имала врх савијен у кукицу и по томе је добила назив *кукаста игла*. Тај назив ова врста игала је задржала до данас.

Друга врста доста значајних игала појавила се неких 260 година касније. Тешко је тачно рећи када, јер је то време снажног развоја механизације. Међутим, први патент за *језичасту иглу* под бројем 11899 одобрен је 1847. године у Енглеској - Leicester, **Matthew Townsendu** и његовом сараднику **Davidu Mouldenu**. Две године касније одобрен је патент број 6025 Американцу **Hibbertu Jamesu** у Providenceu, исто за језичасту иглу. Исте године у децембру признаје се поново патент број 12474 за нови облик језичасте игле **M.Townsendu** и **D.Mouldenu**. Затим се ређају патенти који су одобрени за различите облике језичастих игала. Усавршавањем језичасте игле настао је нови тип ове игле - *двојезичаста игла*. Ову врсту игле израдио је 1865. године Енглец **Claj**.

Трећа важна врста игала су састављене игле или игле са клизачем. Ове игле се састоје из два дела и то из тела игле са удубљењем по коме се креће други део игле (клизач) који затвара њен врх. Данашње конструкције овог облика игле настале су од цевасте игле. Овај тип игле израђен је 1850. године. Нови облик цевасте игле прави 1856. године у Leicesteru **Jeacock**. Ове облике игала искористио је **Durand** 1881. године за израду *састављене игле*. Ове игле у то време нису имале неку значајнију примену. Међутим, задњих педесет година ове игле имају значајан развој. Фирме Liba и Karl Mayer у своје машине за плетење уграђују 1965. године ову врсту игала. Ове две фирме седамдесетих година уграђују ову врсту игала и на рашел машине. Прва употреба ових игала била је на основопреплетачим машинама. Међутим, 1987. године ове игле фирма Albi уграђује на кружне машине за плетење великог пречника. На равне плетаће машине ове игле 1989. године уграђује фирма Shima Seiki.

Игле за индустријску производњу израђују познате светске фирме. Развој фирми које се баве производњом игала започињу одвојено један од другог два немачка индустријалца **Theodor Groz** и **Ernst Beckert** 1852. године. Ове две фирме се 1937. године удружују у фирму **GROZ-BECKERT** која је данас у свету најпознатија фирма за израду свих врста игала. Развој израде хемијских влакана, посебно синтетичких филамената и њихова употреба за израду плетива поставио је нове услове које морају игле за плетење да испуњавају. Наиме, ови материјали имају различита физичко - механичка својства, а поред тога њихова прерада у плетенину је праћена великим брзинама плетења. Стога су настале нове конструкције игала. Тако је само фирма GROZ-BECKERT до 1985. године произвела око **50000** различитих типова игала од којих је **10000** типова за индустрију плетења. Неки резултати говоре да једна игла може у просеку израдити око милијарду петљи. Мада овај број у великој мери зависи од врсте и квалитета прерађиване пређе, радних брзина машине као и од услова у којима се израђује плетенина. Снажан развој машиноградње на подручју плетења прати и развој технологије израде игала. Тако код машина високе финоће, нпр. Е 50, употребљавају се игле чија је дебљина 0,26 mm што је приближно једнако дебљини људске косе. Игле оваквих димензија су усавршене тако да могу издржати напрезања која се јављају приликом

плетења. Усавршавање игала, које се стално истражује, доводи до повећања радних брзина плетења. Тако је већ почетком 1990. године било могуће израдити за један минут и до **2700** петљи. У табели 5.1 приказан је напредак у развоју игала преко брзина израде петљи за један минут рада машине за плетење.

**Табела 9.1: Број израђених петљи за један минут на једној игли**

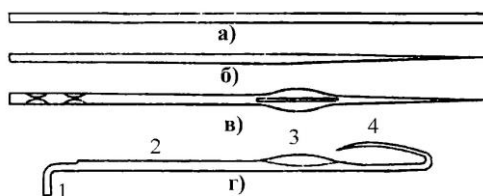
година	број петљи	врста игле
1947.	<b>350</b>	језичаста игла
1950.	<b>600</b>	језичаста игла
1960.	<b>800</b>	језичаста игла
1970.	<b>1000</b>	језичаста игла
1978.	<b>1800</b>	језичаста игла
1987.	<b>2500</b>	састављена игла
1990.	<b>2700</b>	састављена игла
1991.	<b>3000</b>	састављена игла
1999.	<b>3300</b>	састављена игла

Осим фирме GROZ-BECKERT производњом игала бави се и фирма HAASE KÜHN као и неке друге мање познате фирме.

## 24. КУКАСТЕ ИГЛЕ

Ове игле обично се израђују од висококвалитетног челика. Израђене игле морају имати добру отпорност према деловању сила у току процеса плетења. Због тога челична жица, од које су израђене ове игле, мора поседовати добре еластичне особине и бити отпорна на савијање и увијање. Шема израде кукасте игле приказана је на слици 9.2.

На слици 9.2а) приказана је челична жица од које се израђује игла. Њена дужина једнака је збиру дужина стопала (1), тела (2) и кукице игле (4). Удубљење на игли приказано је бројем (3). Под б) је приказана следећа фаза обликовања жице где се види да је врх игле заострен на делу на којем се израђује кукица. Следећа фаза (под в) је израда удубљења или чашице у које улази врх кукице приликом пресовања. На другом крају приказан је обликовани крај жице у случају да се игле заливају у изливке и тако постављају на машину. На слици 9.2г) приказан је израђен облик кукасте игле спремне за постављање на машину. Врх игле је савијен у кукицу, а задњи крај игле израђен је у облику стопала које служи за постављање игле на машину. Пређа која се доводи иглама при образовању петљи, затегнута је неком силом затезања која не сме бити таква да доводи до деформације игала. При образовању петљи на

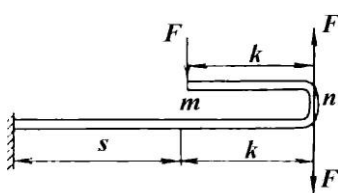


**Слика 9.2: Шема израде кукасте игле**

кукастим иглама кукица игле се деловањем пресе затвара. Број затварања кукице једнак је броју израђених петљи. Ово несумљиво представља велико оптерећење за кукицу игле и често може изазвати њено ломљење. Поред тога што ове игле морају бити израђене од квалитетног материјала, оне морају при изради имати и одговарајуће размере које зависе од технолошког процеса који се одвија на тој машини и од величине осталих радних органа за образовање петље. Тако кукасте игле на котон машини имају већу дужину од игала на другим машинама. Дужину игле у првом реду условљава дужина њене кукице.

При деловању пресе врх кукице улази у бразду или удубљење игле да би се омогућило nanoшење полупетље на кукицу и на тај начин се образовала нова петља. Наиме, преласком преко кукице игле стара полупетља уствари прелази преко нове замке која се налази у затвореној кукици игле. Деловањем пресе не савија се само кукица игле већ и само тело игле што може изазвати непожељне деформације и грешке при раду.

Да би се ово савијање избегло мора се смањити интензитет притиска пресе на игле или повећати отпорност тела игле према савијању односно њена јачина. Да би се овај проблем појаснио може се узети тело игле као носач са кукицом. Тада се има следећи случај приказан на слици 9.3.



Слика 9.3: Модел игле са кукицом

За приказани модел претпоставља се да је попречни пресек игле по целој дужини једнак. Ако на врх кукице делује сила  $F$  онда ће кукица игле бити оптерећена у тачки  $n$  моментом силе:

$$M_1 = k \cdot F \quad (9.1)$$

Истовремено ће тело игле бити оптерећено моментом силе:

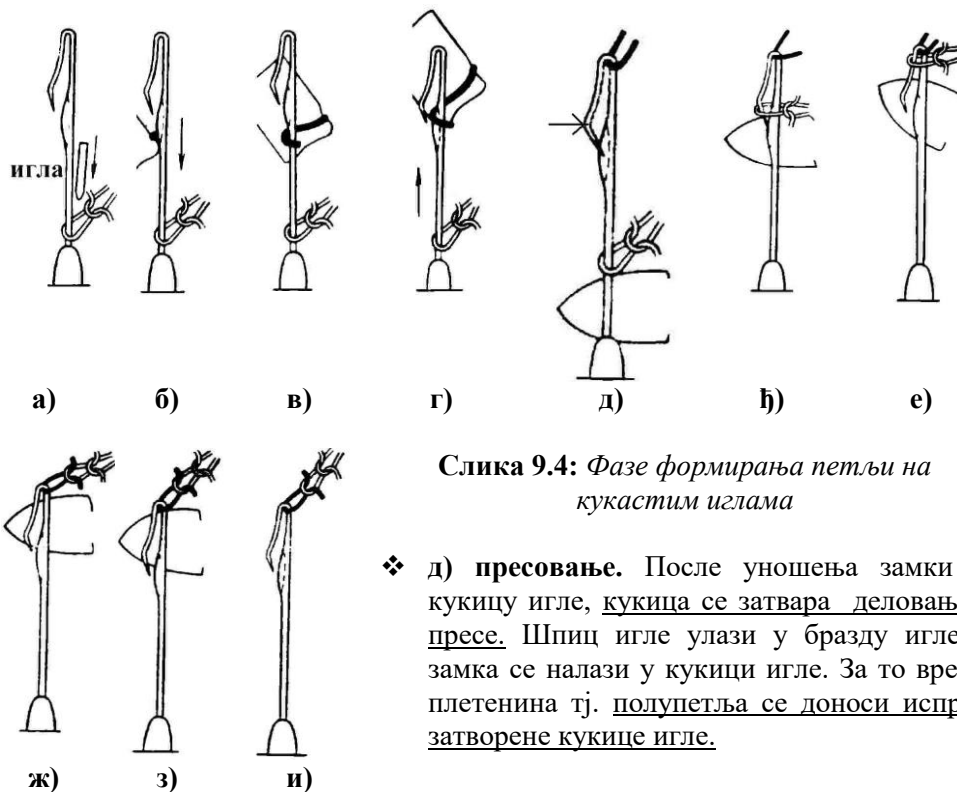
$$M_2 = F(s+k) \quad (9.2)$$

увешаном за момент  $M_1$ . У тачки  $m$  момент савијања треба да буде једнак нули, што значи да на том месту игла има тачку прегиха. Из самог процеса одвијања плетења се зна да је повећање саме јачине игле ојачавањем њеног тела непожељно, јер то доводи до тога да се тада мора употребљавати и јача пређа за плетење, а и озамчавање пређе на таквој игли је теже извести. Међутим, из модела игле се види да постоји могућност смањења напрезања саме игле повећањем величине кукице игле  $k$  или смањењем попречног пресека челичне жице од које је кукица израђена. Ова два параметра обично се одређују експерименталним путем. Ако се утврди оптимална дужина кукице онда је једноставно утврдити и остале конструктивне параметре игле.

**Процес формирања петљи из бескрајне предивне нити на кукастим иглама.** Петље се на машинама за плетење образују на радном месту које се обично назива **систем**. Систем је снабдевен свим неопходним функционалним елементима за образовање петље. образовање петље врши се у делићу секунде тако да се за једну секунду може образовати и неколико десетина петљи. Ако се зна да је за образовање једне петље потребно

извршити десетак различитих поступака онда то значи да је време трајања израде једне петље веома кратко тако да је то немогуће уочити чак ни при ручном покретању машине. Због тога је неопходно за разумевање формирања петље тај процес образовања разложити на више фаза. Тада се имају, према слици 9.4, следеће фазе:

- ❖ **а) завршавање.** Ова фаза представља прелазну тачку у којој се завршава претходни поступак образовања петље и започиње нови. У овој фази плетенина виси на дршци игле и удаљена је од кукице игле за неко растојање које омогућава нормално полагање предивне нити у наредним фазама.
- ❖ **б) полагање пређе.** На слободан део између игле и плетенине полаже се предивна нит која служи за образовање новог елемента плетенине.
- ❖ **в) кулирање.** Положена пређа се у овој фази кулира, што значи да се пређа утискује између игала и да се од елементарних делова пређе образује замка. Ова фаза је доста значајна јер се мора водити рачуна о облику и величини замки као и о међусобној једнакости свих замки које треба да су исте.
- ❖ **г) уношење.** Искулирана замка се уноси у отворену кукицу игле. Плетенина сада започиње свој пут ка кукици игле.



Слика 9.4: Фазе формирања петљи на кукастим иглама

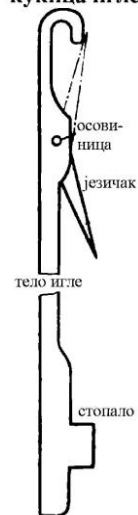
- ❖ **д) пресовање.** После уношења замки у кукицу игле, кукица се затвара деловањем пресе. Шпиц игле улази у бразду игле а замка се налази у кукици игле. За то време плетенина тј. полупетља се доноси испред затворене кукице игле.

- ❖ **ђ) наношење.** Полупетља плетенине наставља своје кретање ка кукици игле и наноси се на њу. При томе је кукица игле затворена деловањем пресе.
- ❖ **е) преношење.** У овој фази престаје деловање пресе и наставља се даље кретање полупетље преко кукице игле.
- ❖ **ж) пребацивање.** Полупетља се пребацује преко кукице игле и веша се о новоформирану замку која се налази у кукици игле. На тај начин образује се петља.
- ❖ **з) обликовање.** Кретање се наставља још за мале помаке и на тај начин се обликује петља. Тиме полупетља добија облик петље што значи да се у овом тренутку образује нови ред петљи, јер поступак на једној игли се истовремено изводи на свим иглама ако се израђују глатке плетенине.
- ❖ **и) завршавање.** У овој тачки завршава се израда реда петљи и даљи покрети су усмерени ка образовању нове петље.

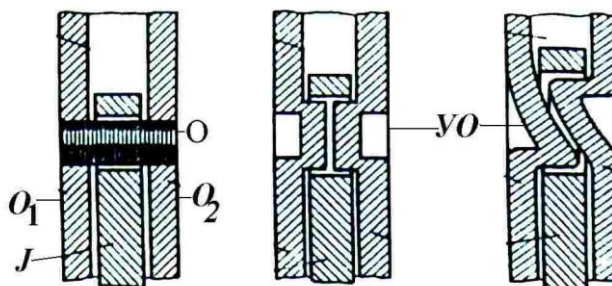
### ❖ 25. ЈЕЗИЧАСТЕ ИГЛЕ

Језичасте игле имају сложенију конструкцију него кукасте игле јер уместо кукице имају језичак. Међутим, језичак уместо кукице значајно поједностављује процес израде петљи. Постојање језичка омогућава да се петље образују без пресовања што не захтева употребу пресе. Језичаста игла приказана је на слици 9.5.

кукица игле



а)



б)

в)



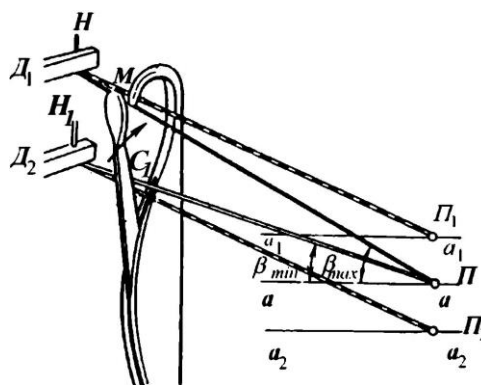
савремена конструкција главе игле

г)

Слика 9.5: Језичаста игла

- ❖ На слици 9.5а) приказана је језичаста игла. Прве конструкције језичасте игле састојале су се из три дела. Делови такве игле били су: тело игле, језичак и осовиница. Најосетљивији део ове игле била је осовиница око које се окреће језичак игле при образовању петљи. Ова осовиница у почетку је био закивак. Овакве игле нису могле издржати велике брзине плетења, а поред тога њихов радни век је био кратак. За осовиницу је касније почео да се употребљава завртањ. Ово решење приказано је на слици 9.5б). Кроз образе игле  $O_1$  и  $O_2$  провучена је осовиница  $O$  око које се окреће језичак  $J$ . Због мање површине додира језичка и завртња остварује се мање трење што омогућава повећање брзине плетења. Повећањем брзине машина за плетење и ове игле су се показале неодговарајућим. Због тога се појавила нова конструкција игала са утиснутим образима  $УО$ . Ово решење је приказано на слици 9.5в). Израда осовиница код ових игала врши се на тај начин што се врши утискивање образа игле. То значи да ове игле имају само два дела и то: тело игле и језичак. Осовиница око које се окреће језичак игле образована је од тела игле и овакво конструкционо решење игле може поднети велике брзине са којима данашње машине раде. Савремена конструкција главе игле приказана је на слици 9.5г).
- ❖ При образовању петље игла се обично креће праволинијски док се језичак креће око своје осовине при чему отвара и затвара кукицу игле. При томе се у кукици игле налази стара полупетља. Проблеми при проласку пређе кроз затворену кукицу настају ако на пређи има задебљаних места која изазивају деформацију језичка. У том случају деформисан језичак игле неће правилно налегати на кукицу игле што често изазива грешке на плетенини.
- ❖ При затварању кукице игле језичак се креће великом брзином која износи око 10-15[m/s]. При овој брзини језичак игле удара у кукицу и одбија се од ње. То може изазвати оштећења врха језичка која могу бити у облику назубљења. Ова назубљења могу изазвати оштећења пређе која се прерађује. Оштећења изазвана на овај начин нарочито неповољно могу доћи до изражаја при изради чарапа од синтетичких влакана. Осим тога што ова назубљења изазивају оштећења пређе она врло лако доводе и до прекида пређе. Поред тога овако деформисане игле обично доводе и до деформације плетенина на местима где ове игле образују петље.
- ❖ Величина линијског померања игле при образовању петљи може се одредити из релације:
- ❖
- ❖ 
$$P=2(l+x) \tag{9.3}$$
- ❖ где је:  $l$ -дужина језичка игле и  $x$ -дубина кулирања нити.

- ❖ Ова релација је последица тога што се стара петља, пошто је израђена, налази испод отвореног језичка игле на растојању које је приближно једнако максималној дубини кулирања. Врло важан параметар при изради плетенина је угао под којим се нит додаје иглама. На слици 9.6 приказано је додавање нити иглама. Ако се нит  $H$  додаје иглама додавачима  $D_1$  и  $D_2$  нити под неким углом кога нит заклапа са изабраном линијом  $a - a$  у некој тачки  $\Pi$ . Овај угао додавања нити може се мењати регулисањем положаја додавача нити тј. његовим подизањем или спуштањем. Минимални угао додавања  $\beta_{min}$  образује се тада када се нит полаже тако да се налази у најнижем положају у тачки  $C_1$ . У овој тачки нит дохвата затворени језичак игле и због њега не може се налазити у нижем положају. Највећи угао полагања  $\beta_{max}$  је када се нит полаже испод самог врха кукице игле. Нит се не може полагати изнад овог положаја јер не би залазила у кукицу. У претходним разматрањима положаја нити подразумева се да нит пролази кроз тачку  $\Pi$  стално. Положај нити се значи може подешавати између линија  $\Pi - H$  када је додавач нити у крајњем горњем положају и линије  $\Pi - H_1$  када је додавач нити у крајњем доњем положају. При промени густине плетенине мења се и положај изабране линије  $a - a$ . Ако се повећава дужина петље онда изабрана линија заузима положај  $a_1 - a_1$ , док се нит распростире дуж линије  $H - \Pi_1$ . Ако је потребно смањити дужину петље онда изабрана линија  $a - a$  заузима положај  $a_2 - a_2$ , при чему се нит распростире по линији  $\Pi_2 - H_1$ . На тај начин одређен је распон у коме се крећу могућности промене угла полагања пређе. Као што се из наведеног разматрања види овај угао је ограничен величином игле тј. растојањем између језичка и кукице игле. Ово растојање је од тачке  $C_1$  до тачке  $M$  као што се и са слике види. Повећавање овог растојања, могућности избора различитих углова полагања се повећавају и обрнуто. При образовању петље стара полупетља се креће са тела игле преко језичка игле и наноси се на нову замку која се налази у затвореној кукици игле. При томе стара полупетља прелази растојање приближно једнако дужини језичка игле. Имајући ово у виду може се писати:



Слика 9.6: Додавање нити иглама

- ❖
- ❖ 
$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{l}{n \cdot t} \quad (9.4)$$
- ❖
- ❖ где је:  $l$  - дужина језичка игле,  $nt$  - растојање на игли од места на коме стара полупетља почиње затварати језичак до места на коме се она спаја са новоствореном замком у кукици игле,  $\gamma$  - угао кулирања тј. средњи угао који заклапа правац положаја главе игле и изабране линије  $a - a$ .



- ❖ Када се језичак затвара нит мора бити изнад тачке  $C_1$  јер у супротном ометала би нормално затварање језичка. Ако се растојање од овог положаја нити до осе око које се језичак окреће при затварању игле означи са  $c$  добиће се следећи израз који ће одређивати величину угла додавања нити:

$$\text{tg}\beta = \frac{c}{n \cdot t} \quad (9.5)$$

- ❖ Ако се величина  $nt$  одреди из израза (5.4) добија се израз за одређивање минималног угла полагања нити:



$$\text{tg}\beta_{\min} = \frac{c \cdot \text{tg}\gamma}{l_{\max}} \quad (9.6)$$



- ❖ Ако се растојање од најнижег положаја у кукици до врха кукице означи са  $m$  добијају се следећа два израза за минималан и максималан угао полагања:



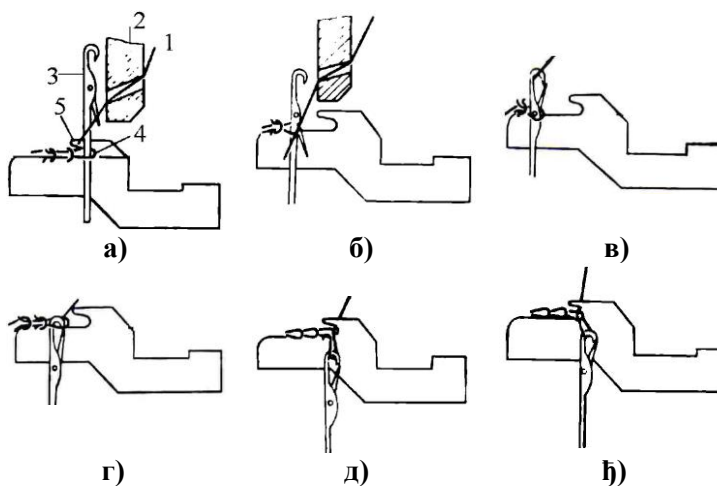
$$\text{tg}\beta_{\min} = (c + m) / (n \cdot t) \quad (9.7)$$



- ❖ Релације у изразу (9.7) показују минималан и максималан угао полагања нити. Из поменутих релација се види да могућност мењања величине угла полагања нити од његове минималне до његове максималне вредности зависи од величине растојања  $m$ .

- ❖ **Процес образовања петљи на језичастим иглама.** Постоји велики број машина као и велики број различитих услова под којима се образују петље на језичастим иглама. Ове игле су у већини случајева покретне мада то није искључив случај. На слици 9.7

је приказана је пређа (1) која се полаже полагачом (2) на игле (3). При томе је плетенина (4) држана кљуном платине (5). Из истог разлога, као и у случају код кукастих игала, и овде ће се процес образовања

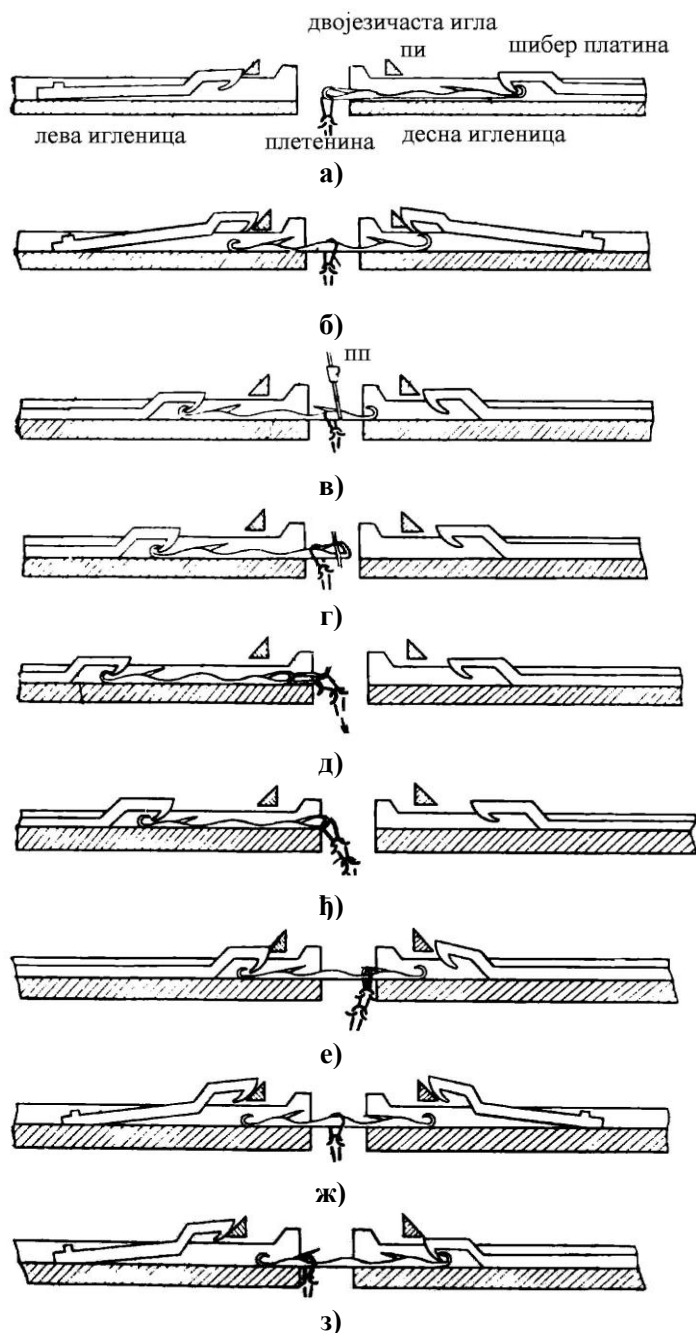


Слика 9.7: Процес образовања петљи на језичастим иглама



петље поделити у више фаза. Те фазе, као што приказује слика 9.7, су:

- ❖ **а) отварање језичка.** Игла се подиже из крајњег доњег положаја при чему стара петља, која се налазила у затвореној игли, отвара њен језичак. Игла се налази у положају у коме је спремна, после завршавања старе петље, за започињање израде нове петље. Игла се налази у крајњем горњем положају.
- ❖ **б) полагање пређе.** У отворени језичак игле полагач предива полаже предивну нит од које ће бити образована нова петља.
- ❖ **в) затварање језичка.** Игла се под дејством спуштача игала креће на доле при чему стара полупетља затвара језичак игле.
- ❖ **г) пребацивање.** Игла наставља своје кретање на доле при чему се полупетља веша о искулирану замку. Тада се образује нова петља.
- ❖
- ❖ **д) обликовање.** Игла наставља са својим кретањем у истом правцу за мало растојање. При томе се петља у потпуности обликује.
- ❖ **ђ) завршавање.** Игла се налази у крајњем доњем положају. На њој је у потпуности образована и обликована петља. Следеће кретање игле је, под дејством подизача, навише у почетни положај, а како је то приказано на слици испрекиданом линијом. Ово је уствари положај игле који је објашњен у фази, а што значи да се процес образовања петље даље понавља на исти начин.



Слика 9.8: Процес образовања петљи на двојезичастим иглама

долази до положаја у коме на њу делује шибер платина леве игленице. За то исто време плетенина тј. замка која се налази у затвореној игли, под дејством гребена леве

❖ **Процес образовања петљи на двојезичастим иглама.**

На машинама које су опремљене двојезичастим иглама израђује се лево-лева плетенина. Машине су опремљене са две игленице које су постављене под углом од  $180^\circ$ , с тим да су иглени канали ове две игленице тачно један наспрот другом. Тиме је омогућено да једна иста игла може да се креће из игленог канала једне игленице у иглени канал друге игленице. Игла се покреће повлачно-потисном платином која се често назива и шибер платина. Ове платине се покрећу бравима. Једна игла се у једној игленици покреће једном шибер платином док се у другој игленици покреће другом шибер платином. Процес образова петљи на овим иглама биће објашњен по фазама из истих разлога као и код претходних игала. Овај процес по фазама приказан је на слици 9.8 на којој је приказано под:

❖ **а) завршавање.** Игла се налази у десној игленици увучена врхом шибер платине. У овом тренутку игла покретана платином започиње своје кретање у превцу леве игленице.

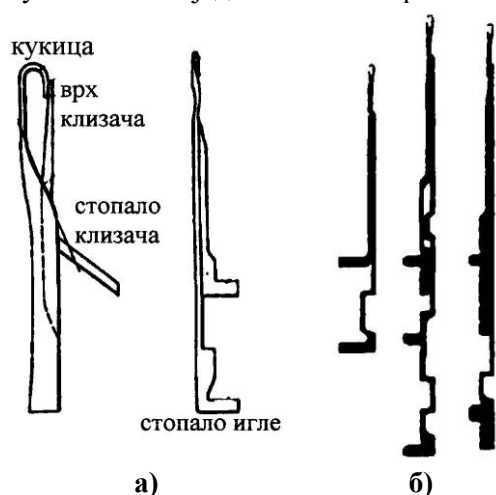
❖ **б) промена платина.** Игла наставља своје кретање и улази у леву игленицу где

- игленице, отвара језичак игле и наноси се на тело игле. У овом тренутку у десној игленици престаје деловање шибер платине на иглу тј. долази до промене деловања платина на иглу.
- ❖ **в) полагање пређе.** У отворени језичак игле полаже се полагачем (ПП), са десне стране игле, предивна нит. Иглу наставља да увлачи у леву игленицу шибер платина која се налази у тој игленици.
  - ❖ **г) затварање језичка.** Шибер платина наставља са увлачењем игле у леву игленицу. Плетенина се одбија од гребена леве игленице и затвара језичак игле у коме се налази положена нит.
  - ❖ **д) кулирање.** Игла наставља своје кретање и увлачи се у леву игленицу. Тиме се повлачи новоположена нит чиме се врши њено кулирање. При томе је плетенина спречена гребеном леве игленице да се креће у леву страну већ то чини само пређа која образује нову замку.
  - ❖ **ђ) завршавање.** Игла завршава своје кретање у леву страну, образује се нова петља, и игла започиње своје кретање у десно. Замка се на тај начин потпуно обликовала и сада бива ношена од стране игле у десну страну.
  - ❖ **е) отварање језичка.** Даље кретање игле, под деловањем платине из леве игленице, врши се у десну страну. Плетенина бива донешена до гребена десне игленице који је зауставља. Пошто игла наставља своје кретање, замка отвара језичак игле и прелази преко њега.
  - ❖ **ж) промена платина.** У овом тренутку долази до промене деловања платина. То значи да платина из леве игленице која је до тада деловала на иглу више на њу не делује већ то почиње чинити платина из десне игленице.
  - ❖ **з) увлачење игле.** Игла се деловањем платине из десне игленице увлачи у њу. При томе плетенина наставља своје кретање према левом језичку игле. У даљем кретању процес се понавља тј. полагаје се предивна нит, кукица се затвара, врши се кулирање и образовање нове замке преко које се пребацује стара полупетља, што доводи до образовања нове петље у левој кукици игле.

## 26. САСТАВЉЕНЕ ИГЛЕ

Састављене игле (игле са клизачем или жљебасте игле) састоје се из тела игле и дела који затвара кукицу игле - клизача, а који се креће по жљебу који се налази у телу игле. Ова игла приказана је на слици 9.9. На слици 9.9а) приказана је кукица састављене игле која се не разликује много од кукице језичасте игле. Улогу коју има језичак код језичасте игле, код састављене игле има **затварач** тј. врх клизача. Овај затварач се креће напред - назад у каналу који се налази у телу игле и својим врхом затвара кукицу игле. Ова игла има два стопала и то стопало игле који служи за њено покретање и стопало клизача које служи за његово покретање. На слици 9.9б) приказане су различите конструкције ових игала. Иначе, ове игле омогућују велике брзине плетења. Када су први пут биле постављене на основоплетаћу машину 1946. године, могле су израђивати око 1000 редова петљи за један минут. За ово исто време у тим годинама машине са кукастим иглама могле су израдити 350 редова петљи. Ове игле данас су у стању да израде око 3000 петљи за време од једног минута. Ову брзину могуће је постићи због тога што је

време за затварање игле доста краће и што је при томе пут који прелази игла краћи. На рачун оваквог поједностављења кретања игле могуће је скратити и време израде петљи.



Слика 9.9: Састављене игле

Ове игле све више налазе примену на машинама које плету из основе. Поред тога у технологији нетканог текстила код шиваће-плетачке технике ове игле су заступљене у великој мери. Поред машина које плету из основе у задње време појављују се и кружне једнофонтурне плетачке машине опремљене овим иглама. Неки подаци говоре да поједине машине опремљене овим иглама достижу продукцију до 22 килограма на час. Сматра се да ће ове игле ширити простор своје примене и на двофонтурне кружне машине за плетење и да ће такве машине врло брзо бити конкурентне машинама за плетење опремљеним језичастим иглама.

**Процес образовања петљи на састављеним иглама.** Образовање петљи на овим иглама може се, исто као и у претходним случајевима, објаснити преко више фаза. Разлог разматрања овог процеса преко низа фаза је исти као и у претходним случајевима. На слици 9.10 приказане су фазе овог процеса.

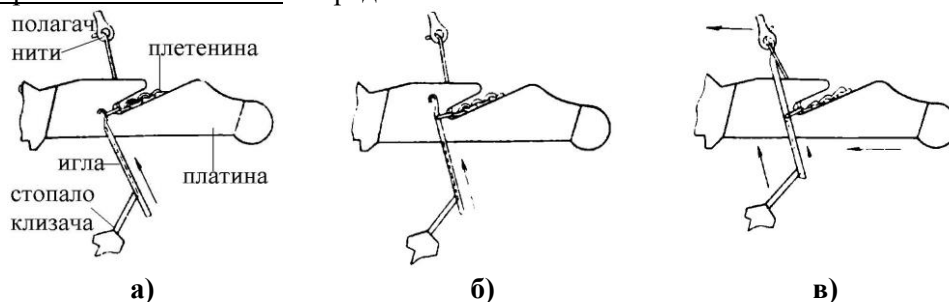
**а) завршавање.** Игла се налази у крајњем доњем положају у коме се завршава поступак образовања претходне петље. Из овог положаја игла започиње своје кретање навише.

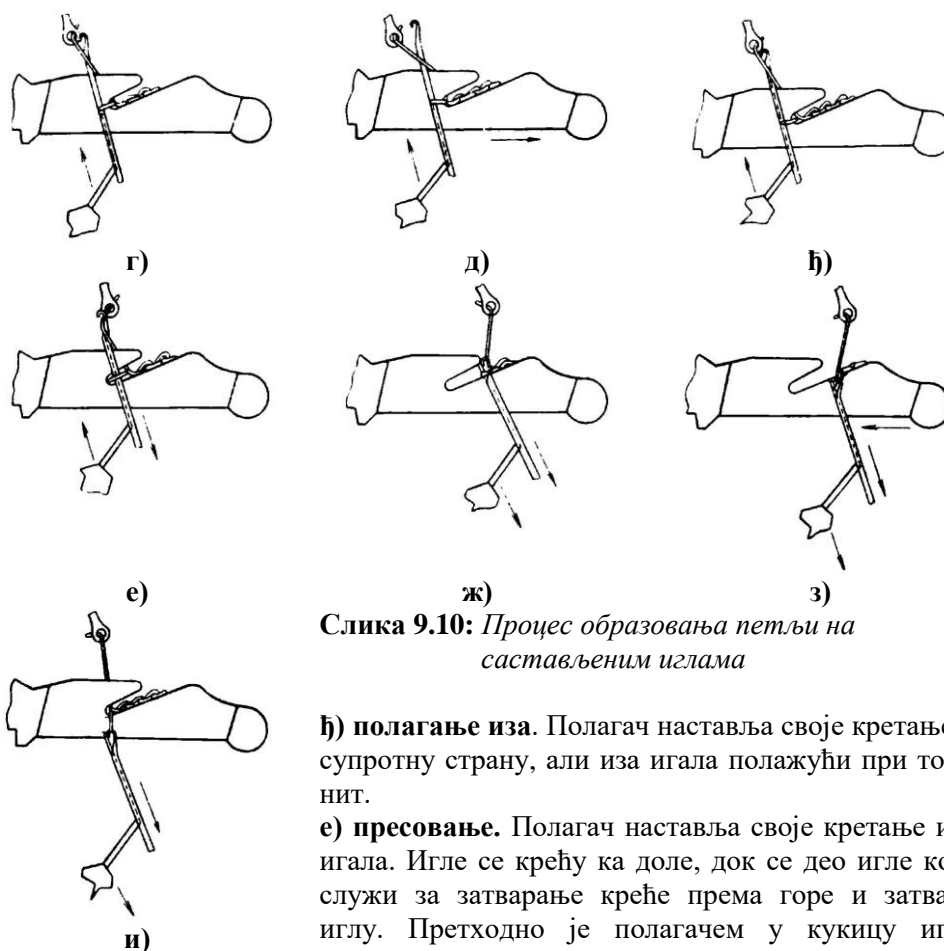
**б) отпочињање.** Ово је положај у коме игла својим кретањем започиње свој пут у циљу образовања нове петље. Стара плетенина излази из отворене кукице игле и наноси се на тело игле помоћу платине. Полагач нити мирује.

**в) отпочињање полагања.** У овом положају игла наставља своје кретање према горе, где долази у ниво деловања полагача нити. Полагач започиње своје кретање у десно. Плетенина се даље наноси помоћу платине на тело игле.

**г) полагање испред.** Полагач наставља своје кретање испред игле и креће се и даље у десно.

**д) завршавање полагања.** У овом положају полагач долази у крајњу десну тачку где се завршава полагање нити испред игла.





Слика 9.10: Процес образовања петљи на састављеним иглама

**б) полагање иза.** Полагач наставља своје кретање у супротну страну, али иза игала полагајући при томе нит.

**е) пресовање.** Полагач наставља своје кретање иза игала. Игле се крећу ка доле, док се део игле који служи за затварање креће према горе и затвара иглу. Претходно је полагачем у кукицу игле положена нит.

**ж) наношење.** Затворена кукица игле у којој се налази нит се креће према доле. Плетенина држана платином остаје, тако да се врши њено наношење на затворену кукицу игле.

**з) пребацивање.** Плетенина тј. стара полупетља се пребацује преко затворене игле у којој се налази искулирана замка. На тај начин образује се нова петља.

**и) обликовање.** После мањег померања игле у истом правцу, завршава се обликовање новонастале петље. Игла се налази у крајњем доњем положају из којег у наредној фази започиње кретање према горе тј. започиње на исти начин поступак образовања нове петље.

## 27. НОВЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ИГАЛА

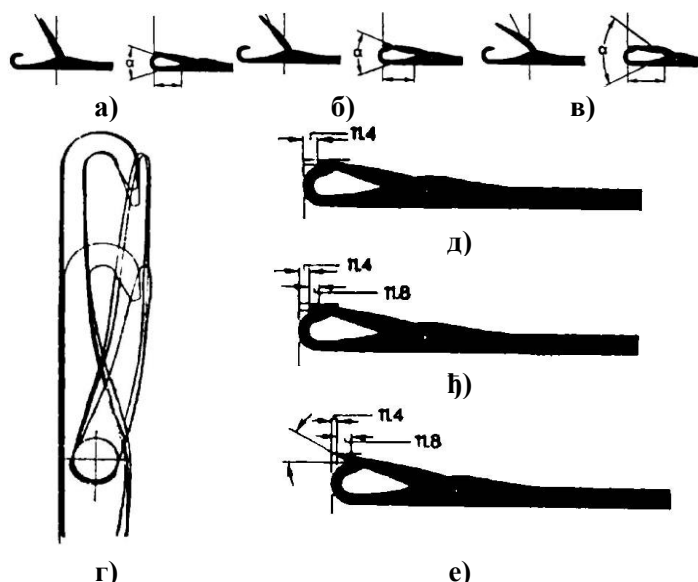
Велике брзине са којима данашње машине за плетење раде захтевају игле мале масе, велике еластичности, добрих својстава подмазивања, смањене могућности преношења различитих облика вибрација тј. мирнији рад. Ови захтеви представљају неопходан предуслов за постизање великих радних брзина и при томе израду квалитетне

плетенине. Данас текстилна машиноградња у области израде машина за плетење као и игала стално нуди нова решења. Ова решења су плод истраживања великог броја произвођача ове опреме. Што се тиче израде игала у првом реду то је фирма Groz-Beckert. Основни предуслов за израду квалитетних игала је употреба квалитетних челика при чему се они у процесу израде игала излажу посебној топлотној обради. Усклађеност односа појединих тврдих делова игле кукице и језичка са једне стране и еластичних делова тела игле и стопала са друге стране је основни услов за израду квалитетне игле. Добра усклађеност ових делова представља основни услов за израду игала које ће при раду имати миран ход. Наиме, изналажењем оптималних конструкционих односа између делова игле покушава се доћи до најбоље конструкције игле која ће амортизовати ударне инерцијске силе које настају у додиру стопала игле и елемената који га покрећу. Овај развој усмерен је у правцу постизања што мањег оптерећења игле у раду, повећању производности машине и изради при томе што квалитетније плетенине. Сви ови напори за побољшањем квалитета игала имају своје оправдање у чињеници да су трошкови настали оштећењем и ломом игала доста велики. Неки подаци говоре да једна кружноплетача машина која има око 2000 игала просечно годишње потроши, са радом у три смене, око 2500 игала. Ако један погон има 40 оваквих машина за једну годину његови трошкови за набавку поломљених игала износиће као цена једне нове машине поменутих карактеристика. У наставку ће бити описане неки од типова игала новијих конструкција:

**1. Језичаста игла за високопроизводне учинке са тзв. еластичним језичком.** Игла има лежиште и за еластични и за амортизујући положај језичка игле. Један од основних услова за дуготрајан рад игле представља еластичност језичка који трпи велика оптерећења при обликовању петље. Ово конструкционо решење игле омогућава амортизирајуће спуштање језичка у тело игле. Игла је решена тако да може издржати дуготрајна напрезања при раду. Веома fine игле имају дебљину свог тела 0,34 mm, дебљину језичка 0,115 mm. При томе је зазор између језичка и тела игле са сваке стране по 0,003 mm. Овим иглама плете се углавном филаментна пређа на чарапарским аутоматима. У том случају је број окретаја цилиндра машине  $1800 \text{ min}^{-1}$ . У овим условима језичак игле се и до 120 пута отвори и затвори за једну секунду. Облик игле прилагођен је тако да омогућава израду збијених петљи које дају добар квалитет површинског изгледа плетенине. Осим тога овим иглама постиже се боља структура и правилнији облик израђених петљи. Игле поред тога пружају могућност израде плетенина од великог броја ефектних пређа. Овај тип игала уграђује се и на равноплетаче машине. Тако фирма Stoll их уграђује на своје машине типа CMS 402, чија је финоћа E7.

**2. Високопроизводна језичаста игла.** Ова игла се уграђује на чарапарске аутомате велике финоће која се креће од E28 до E34. Језичак ових игала је смањен са 12 на 4 милиметра. Чарапарски аутомати са уграђеним иглама овог типа имају брзину окретања цилиндра која се креће и до  $1800 \text{ min}^{-1}$ . Неки од облика ових игала приказани су на слици 9.11, на којој су под а) приказани основни облици овог типа игле док су под б) приказане различите варијанте облика и величине глава и језичака ових игала.

На слици 9.11в-е) приказани су различити облици главе игле која представља најважнији део сваке игле. Због тога произвођачи игала обрађају посебну пажњу усавршавању величине и облика главе игле и језичка као и њиховом усклађивању са конструкционим параметрима тела игле. Дужину језичка и кукице игле неопходно је смањити да би се добиле веће



Слика 9.11: Високопроизводна језичаста игла

радне брзине машине. Осим тога веома је битна површинска обрада главе игле због сила трења које настају између ње и пређе при обликовању петље. При употреби игала мора се водити рачуна о прерађиваној пређи, јер јаче и дебље пређе у значајној мери повећавају оптерећење игала. Ове игле употребљавају се на чарапарским аутоматима фирме Savio Mates чији је тип Mates HSE.

**3. Игле за плетаће машине великог пречника** користе се за израду плетенина од пређе која је израђена од филамената. Брзина окретања игленице при плетењу креће се до  $50 \text{ min}^{-1}$  док је њена обимна брзина и до  $1,6 \text{ m/s}$ . Пречник цилиндара ових машина креће се око  $760 \text{ mm}$ , а обично имају 144 система. Овим иглама израђује се квалитетна плетенина. Њихово подмазивање је квалитетно, а рад је доста мирнији.

**4. Састављене игле** за кружне машине за плетење великог пречника и равне машине за плетење имају нова усавршена решења за вођење клизача, већу сигурност отварања и затварања кукице игле, велике радне брзине, квалитетну израду петљи, сигурност заштите жљеба од западања прашине у њега и сл. Усавршавањем, ова игла је прилагођена за прераду мултифиламентних еластомерних пређа и финих монофиламентних пређа. Нова решења смањују ход затварача игле са 12,5 на 8,5mm. Ово пружа могућност за значајно повећавање радних брзина. Примена рачунара за управљање плетаћим машинама довела је до појаве облика игала који се прилагођавају новим условима рада. Тако се на равним плетаћим машинама чија је финоћа од E4 до E8 употребљавају игле које имају само главу класичног облика док је тело прилагођено новим условима вођења.

Мада су игле незаобилазни функционални елементи сваке машине за плетење половином овог века јављају се и неке идеје за плетење без игала. Тако италијанска фирма Carperdoni производи основопрелетаћу машину која израђује плетенину без

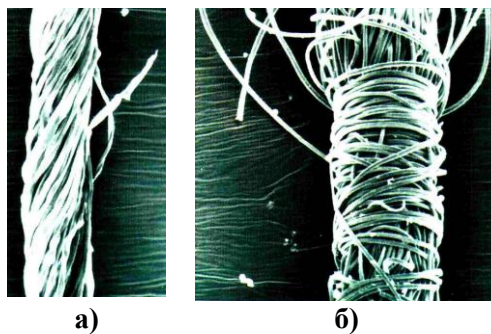
употребе игала. Исто тако Јапанац М. Satoru Ito пре десетак година је понудио свој патент израде плетенине без игала, платина и брова. Његово решење заснива се на техници израде ваздушног балона. Петље се израђују помоћу млазница у којима је ваздух под притиском и млазница у којима влада подпритисак. Машина на којој је примењена ова техника је кружноплетаћа.

Тренутно у понуди произвођача нема неких нових конструкција игала. Приметно је да се досадашње конструкције игала поступно усавршавају и прилагођавају појединим конструкцијама машина, чиме се цена ових игала смањује, а њихов век продужава. Обично се као пример достигнућа технике израде игала наводи игла за чарапарски аутомат на коме се израђују fine женске "најлон" чарапе. Тело ове игле има дебљину од само 0,11mm. Но поред тога ова игла може да изради око 2000 петљи /min, а укупно може у свом раду издржати израду више од 4.000.000 петљи.

Може се приметити да конструктори савремених типова игала усавршавају поједине делове игле. Највеће промене примењују се на глави игле тј. на кукици и језичку као и на стопалу за вођење игле. Код ових усавршавања води се рачуна како о самој игли тако и о утицају врсте пређе која се прерађује.

**Утицај врсте пређе.** Данас се за плетење користе две различите структуре пређе израђене од штапелних влакана. То су пређе израђене по роторском и прстенастом поступку предења. Прстенасте пређе имају косо положена влакна која су међусобно паралелна. Овакав положај влакана има мању моћ стварања силиконских наслага на површини пређе. Роторске пређе имају влакна која су често омотана по обиму пређе. Таква места задржавају силиконске насlage које у великој мери хабају површину игле. Стога је утрошак игала знатно већи при изради плетенина од роторске пређе. Ове две врсте пређа приказане су на слици 9.12 и то на слици под а) приказана је прстенаста пређа, а на слици под б) приказана је роторска пређа. Из тих разлога нечистоће на роторској пређи

смањују радни век игала. Из тих разлога произвођачи игала препоручују кориштење једног типа игала за плетење са роторским пређама а другог типа игала за плетење са прстенастим пређама. Посебна пажња при конструкцији игала за рад са појединим пређама посвећује се из разлога што различите структуре пређа различито утичу на хабање и трошење делова игле у процесу израде петљи. Ако се при плетењу игла исправно употреби стварају се мање силе при обликовању петљи што опет смањује утрошак енергије а то омогућава добијање равномерније структуре плетенина. Прекомерна хабања игала због њиховог неисправног кориштења најчешће се јављају на врху језичка, кукици игле, удубљењу у игли за језичак и осовиници. Све ово у великој мери утиче на величину грешака на плетенини. Стога

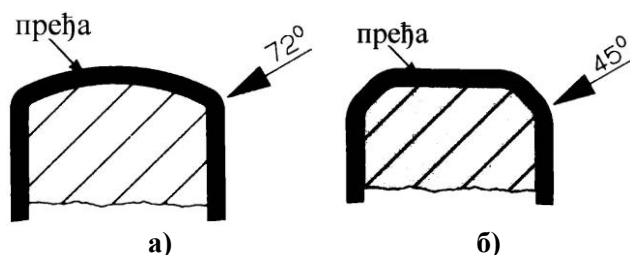


Слика 9.12: Прстенаста и роторска пређа



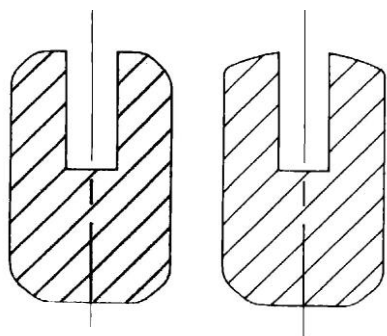
произвођачи игала нпр. фирма Groz-Beckert препоручује употребу својих игала за одређене намене. У том циљу израђују се игле са конусном кукицом, новом главом језичка, већом главом игле, полираном кукицом са унутрашње стране, новим обликом чашице језичка, појачаном чашицом језичка, побољшаним налегањем језичка, амортизујућим лежиштима језичка, дебљим телом језичка и сл. Ови нови конструкцијски облици игала захтевају уљене или парафинисане пређе као и плетење са равномерним пређама. Пожељно је да у радном простору као и у прерађиваној пређи буде одговарајућа количина влажности, да се плете са минималном затегнутошћу пређе и плетенина, да се простор око игала чисти у свакој смени као и канали бртва.

**Трапезни профил тела игле.** Игле које су до сада биле употребљаване на чарапарским аутоматима за израду финих женских чарапа од полиамидних нити имале су полукружно тело. Овакве игле, при великим радним брзинама, врло често су оштећивале fine филаменте на релативно оштрој ивици тела. Због тога је често долазило до пуцања нити у финим чарапама. На слици 9.13 приказани су под а) полукружни и под б) трапезни облик тела игле. Види се да су ова два облика обмотана пређом. Нова конструкција игле са трапезним обликом тела мање оштећује филамент пређу, а при томе се израђује равномернија структура



Слика 9.13: Полукружни и трапезни облик тела игле

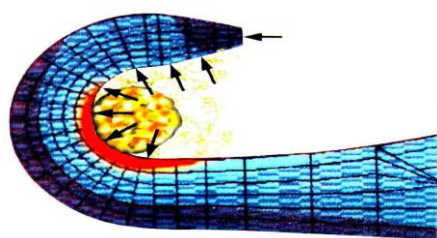
плетенине и при већим радним брзинама. Значајан утицај имају и лежишта за језичак у телу игле. Ова лежишта служе за ход при отварању и затварању језичака. Нове конструкције игала немају више ова лежишта испупчена тако да она мање оштећују филамент. На слици 9.14 приказани су облици горњих ивица језичка игле.



Слика 9.14: Облици горњих ивица лежишта језичка

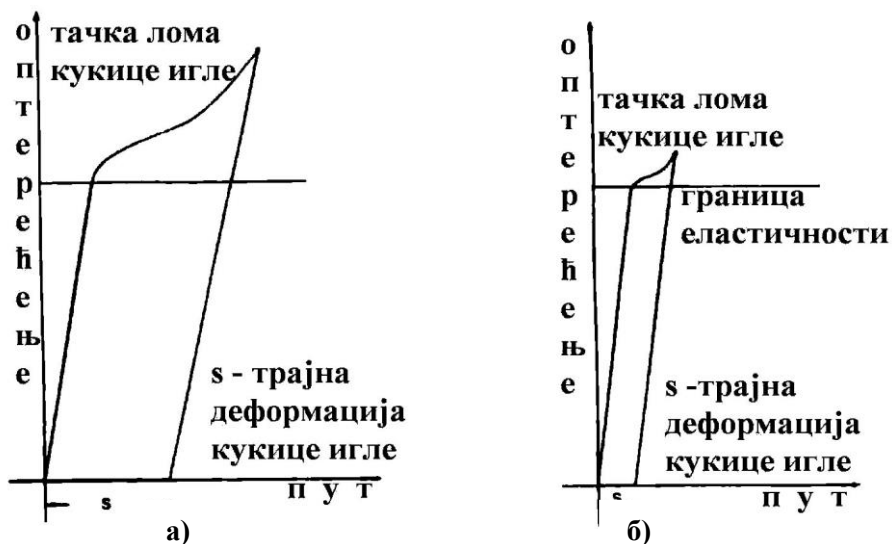
**Игле за екстремна оптерећења.** При изради плетенина нарочито је оптерећена кукица игле као и стопало за вођење. Ово нарочито долази до изражаја код плетења гушћих плетенина и при раду са пређама веће јачине и мањег растезања. На слици 9.15 приказан је развој сила у кукици игле када је она оптерећена полупетљом. Данас је приметна тенденција све већег броја поступака израде гушћих и мање растегљивих плетенина. То је нарочито случај са израдом плетенина намењених техничком сектору која се често израђују и од металних нити. Повећане силе затезања пређе постепено савијају кукицу игле, деформишу је па је долазило у највећем

броју случајева до тога да језичак није увек затварао кукицу. То је доводило до тога да се у кукицу уносила полупетља са затвореног језичка, а што је опет имало за последицу израду плетенина са захватним петљама. Из тог разлога дошло је до нове конструкције



Слика 9.15: Развој сила у кукици игле

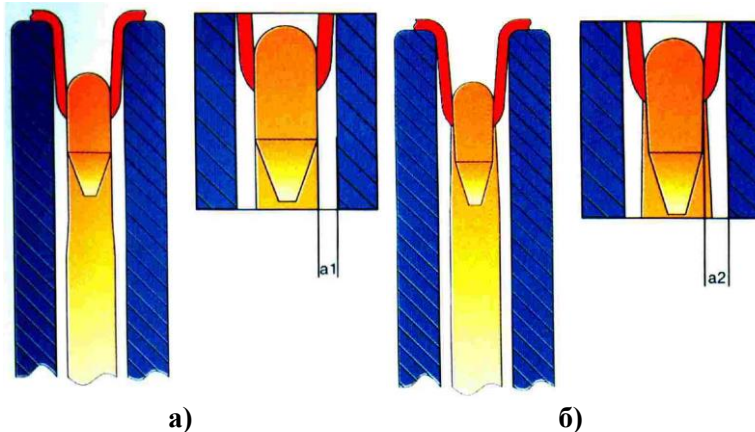
игала код којих је унутрашњи део кукице посебно ојачан на утицај сила затезања. На слици 9.16 приказан је дијаграм односа силе и пута за оптерећену кукицу игле. Под а) приказана је класична конструкција игле где се види да је тачка лома кукице знатно изнад еластичног подручја. Под б) приказана је нова конструкција игле код које се види да је тачка лома кукице уз границу еластичности. Код ове игле трајна деформација кукице је мала за разлику од класичне конструкције код које је ова трајна деформација кукице знатно већа. То значи да се на овим иглама може плести са већим силама затезања полупетље. При томе се кукица игле неће деформисати, а израђивати ће се квалитетнија плетенина.



Слика 9.16: Дијаграм односа силе и пута за оптерећену кукицу игле

**Игле са конусном кукицом.** Данас се врло често глатке плетенине израђују на машинама које раде великим брзинама. При томе пређа за плетење врло често одступа у квалитету, а посебно долази до одступања у њеној равномерности дебљине. У том

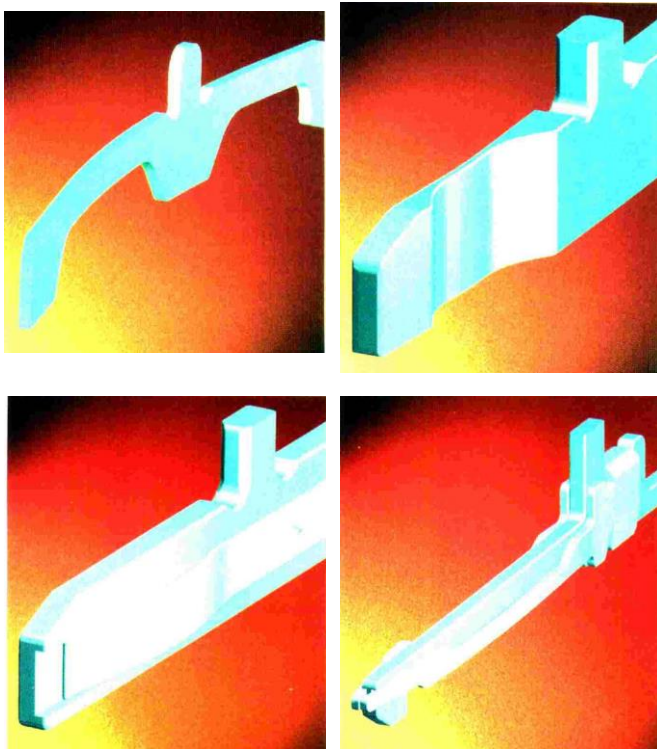
случају неопходно је смањивање радне брзине да би се очувао бољи квалитет плетенина. Да не би долазило до овога конструисана је игла са



Слика 9.17: Игла са конусном кукицом

конусном кукицом приказана на слици 9.17. Са слике се види да конусна кукица оставља више простора од цилиндричне кукице за смештај пређе тј.  $a_1 < a_2$ . Ово побољшање тј. употреба конусне кукице при симулацијским истраживањима на рачунарима показује да се смањује лом конусне кукице и до 40% при плетењу са неравномерним пређама. Ове игле нарочито се препоручују за израду луксузних и ексклузивних плетенина.

**Игле са самокочењем.** При плетењу игла у игленом каналу не сме да клизи изван дозвољених граница, јер ће у супротном при следећем контакту са подизачем или спустачем брава доћи до њеног лома. Ово нарочито ствара проблеме код равних машина за плетење где игле покрећу тзв. отворене браве. Наиме, радилице са бравама код ових машина се крећу, а иглене мирују. При пролазу брава изнад игала, игле остају у одговарајућем положају. Да не би дошло до клизања игала у каналу усавршавају се различити облици и елементи за њихово кочење. Самокочење игала може се постићи на више начина и то: савијањем тела игле, уградњом неких додатних кочних елемената различитог облика и сл. На слици 9.18 приказани су неки од ових облика. Игле са тањим



Слика 9.18: Неки од облика самокочних игала

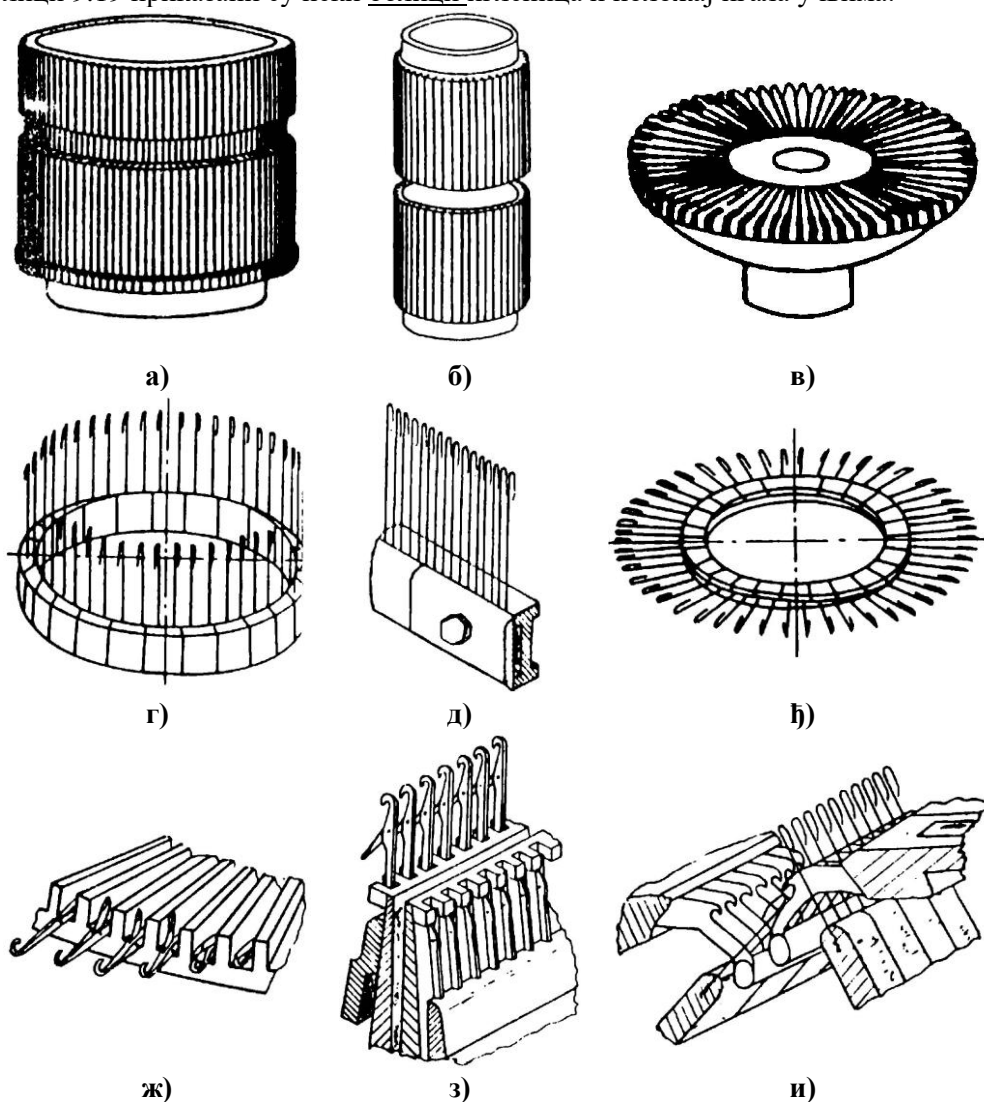
телом најчешће се савијају и тако у игленом каналу као лиснате опруге делују самокочењем. Игле са дебљим телом погодне су за уградњу разноврсних кочних елемената који осигуравају тачније место њиховог заустављања. Међутим, треба имати у виду да са повећањем силе кочења долази до бржег трошења игала као и иглених канала. При томе се повећава и температура машине што опет доводи до веће потрошње погонске енергије. Ако се постигне добро самокочење игала долази до смањења застоја машина, знатно се смањује лом стопала за вођење игала што доводи и до смањења грешака у плетенинама.

Треба очекивати да ће се основни правац даљег развоја производње игала кретати ка изради квалитетних игала са

ниском продајном ценом. Конструкција игала мораће бити таква да омогући израду квалитетних плетенина уз истовремено велику производност машина.

## 28. ИГЛЕНИЦЕ

Игленице су, исто тако, основни функционални елементи машина за плетење. На слици 9.19 приказани су неки облици игленица и положај игала у њима.



Слика 9.19: Општи изглед игленица

Све машине за плетење имају игленице, било да се ради о равним или кружним, као и о плетаћим или преплетаћим машинама. Игленице су основни функционални елементи машина за плетење, који служе за смештај игала тј. може се рећи да су игленице лежишта игала. Обично су израђене од високо легираног челика. У њима су урезани канали који служе за смештај игала, које се у њима крећу или мирују у

зависности од врсте машине. Ако се игле у каналима игленице крећу обично се говори о директном смештању игала у иглене канале, а ако игле у игленицама мирују и крећу се заједно са игленицама, онда се говори о индиректном смештању игала у игленицу. Наиме, у другом случају се мање групе игала претходно затопе у оловне изливке па се такви изливци постављају у игленицу. По свом облику игленице се деле на:

- \* *равне,*
- \* *цилиндер и*
- \* *тањирасте.*

Равне игленице су у облику равне плоче на којој су урезани канали у које се постављају игле. Ове игленице као и распоред игала у њима приказане су на слици 9.19д), з) и и). Цилиндер игленице су кружне игленице које имају облик приказан на слици 9.19а) и б). На слици 9.19г) и њ) приказан је распоред игала у овим игленицама. Тањирасте игленице су исто тако кружне игленице у облику кружне плоче или диска. Ове игленице се називају још и ребрасте или рип игленице. Ова игленица приказана је на слици 9.19в), а распоред игала у њој на слици 9.19ж). Ако се игле слободно крећу у игленим каналима онда се такве машине називају *плетаће машине*, а ако су игле учвршћене за игленицу и могу се кретати само заједно са игленицом онда се такве машине називају *преплетаће машине*.

Игле су у игленицама равномерно распоређене на подједнакој удаљености једна од друге. Оне су распоређене у међусобно паралелном положају у равним и цилиндер игленицама док се у тањирастим игленицама међусобно налазе у радијалном положају. Паралелан положај омогућава да две суседне игле буду по целој својој дужини подједнако удаљене једна од друге. Међутим, код радијалног распореда игле су најмање удаљене на делу до игленице док се тај размак повећава ка кукицама игала где је највећи.

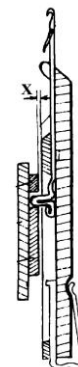
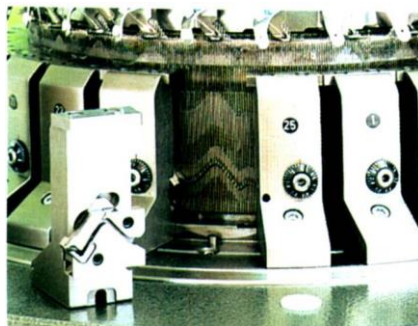
## 29. МЕХАНИЗМИ ЗА ПОКРЕТАЊЕ ИГАЛА

Механизми за покретање игала називају се браве. Оне служе за подизање и спуштање игала. Ово су неопходни механизми којима су опремљене све плетаће машине, јер оне раде са слободно покретљивим иглама. Браве се, у зависности од типа машине, међусобно разликују по конструкцији подизача и спустача игала. Постоји велики број различитих конструкција брава и од тих конструкција зависи и врста преплетаја који се може израдити на машини.

Браве су израђене од појединих делова, који се обично називају *сегменти брава*, а који су распоређени по плочи браве. Могло би се рећи да се код брава разликује носећи и радни део. Носећи део чини плоча за ношење са завртњима који служе за причвршћивање сегмената. Ови делови смештени су на машини у тзв. вођици брава са којом се заједно крећу. Радни део браве чине сегменти брава у које се убрајају подизачи и спустачи игала. Ови сегменти распоређени су по плочи брава на такав начин да образују бравни канал по којем се крећу стопала игала. Наиме, окретањем вођице брава (или кретањем игленице док браве мирују што зависи од врсте и конструкције машина) на којој су смештене плоче са сегментима брава, бравни канал захвата стопала игала која се налазе изнад

иглених канала игленице и на тај начин покрећу се игле. Подизач игала подиже игле у игленом каналу док их спуштач игала спушта у игленом каналу.

Ово кретање се одвија тако што се браве крећу изнад игленице на растојању нпр.  $X=0,1$  до  $0,3$  mm како је то приказано на слици 9.20б). На слици 9.20а) приказан је положај браве на кружној машини за пleteње.



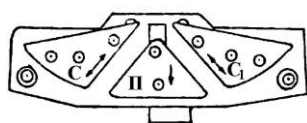
а)

б)

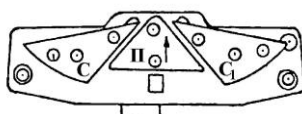
Слика 9.20: Положај игленице и брава

Сегменти браве су израђени од високо легираног челика, отпорног на хабање. Прве конструкције браве биле су једноставне и омогућавале су израду најједноставнијих плетенина. Међутим, са развојем текстилне машиноградње и браве су

добиле велики број облика и могућности подешавања за израду најсложенијих преплетаја. Тако нпр. сегменти браве нису чврсто фиксирани за плочу браве већ се у односу на њу могу покретати. Сегменти за спуштање игала могу се померати по плочи браве паралелно сами себи, а сегменти за подизање игала могу се утискивати у плоче браве. Наиме, они се налазе изнад плоче браве захваљујући спиралној опрузи која их држи изнад површине плоче. Ако се неки од сегмената потисне надоле, тиме се сабија спирална опруга, што доводи до увлачења сегмента у плочу браве. Овај сегмент у овом положају је ван рада. Наиме, он не захвата стопала игала што значи да се на овај начин мења облик игленог канала. Тиме се постиже различит правац кретања игала чиме се могу добити разноврсни преплетаји. Осим тога подизачи игала се израђују из више делова који се обично називају сегменти подизача. Ови сегменти могу бити сегменти доњих подизача (левих и десних који се називају и главни подизачи) и горњих подизача који могу бити захватни леви и захватни десни подизачи. По својој конструкцији постоји више врста браве. Неке од основних врста су: једноставна брава, језичаста брава, захватна брава, заклопна брава и комбинована брава.



а)



б)

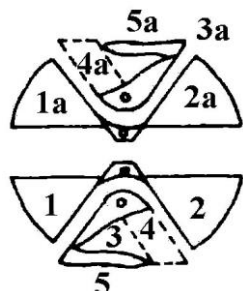
Слика 9.21: Једноставна брава

**Једноставна брава.** Ово је најједноставнија конструкција браве. Она се састоји из три сегмента, како то приказује слика 9.21. Са П на слици 9.21 је обележен подизач игала док су са С и С<sub>1</sub> обележени спуштачи игала. Подизач игала се помоћу

своје вучне опруге може подизати навише и наниже. Када је подизач игала у доњем положају, како је то приказано на слици 9.21а), игле се подижу у радни положај. Ако се

овај подизач подигне навише, као на слици 9.21б), онда су игле ван домаћаја брава и не укључују се у рад. Спуштачи игала се исто тако могу покретати у урезима плоче.

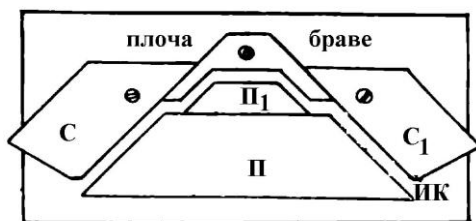
**Језичаста брава.** Ова брава приказана је на слици 9.22. Код ње се подизач игала састоји из три дела: језичка **3** који је зглобно причвршћен на осовини, дела **4** који се може утиснути и који има косину и доњег дела **5**. Опруга која се налази навучена на осовини језичка, притиска његов оштри крај ка удубљењу на непокретном делу **5**, који се заједно са језичком налази на плочици која се може утиснути. При плетењу цревасте десно-леве плетенине делови **4** и **4а** треба да буду утиснути. При кретању брава у десно, стопала игала предње игленице, пролазе над увученим делом **4**, подижу језичак и пролазе испод спуштача игала **1**. Стопала игала задње игленице подижу се доњим делом **5а** и језичком **3а**, а затим се спуштају спуштачем игала **1а**. У овом поступку на задњој игленици врши се плетење док на предњој се не врши. Међутим, при кретању брава у лево плетење се врши на предњој игленици док се на задњој не врши. При томе се игле спуштају спуштачем



Слика 9.22:  
Језичаста  
брава

2.

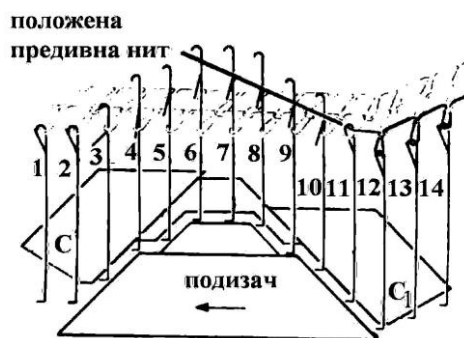
**Захватна брава.** Ова брава приказана је на слици 9.23. На плочи браве налазе се елементи за подизање и спуштање игала. Подизач игала састоји се из два дела **П** и **П<sub>1</sub>**. Два спуштача браве обележена су са **С** и **С<sub>1</sub>**, док је иглени канал обележен са **ИК**. Дупле (захватне) петље на плетенини израђују се тако што се врши утискивање у плочу дела подизача означеног са **П<sub>1</sub>**. На слици 9.23а) игле које се крећу у игленом каналу ове браве, обележене су са **1** и **2** док се налазе у радном положају. Ако се брава покрене са десна на



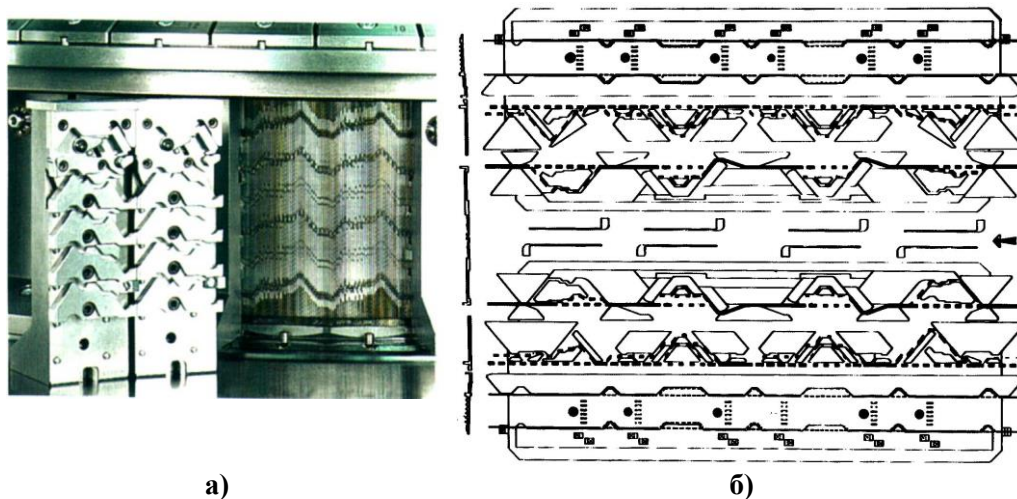
Слика 9.23: Захватна брава

лево, подизач својом левом страном подиже игле у игленом каналу. При томе игла долази у положај обележен са **3**, и под дејством старе полупетље, отвара се њен језичак. Даљим подизањем игле она долази у положај **4**. У том положају полупетља прелази преко отвореног језичка игле и долази на стабло игле у положају означеном са **5**. У овај положај игла долази даљим подизањем од стране подизача. Игла се максимално подиже до положаја

приказаног бројем **6**, где се на њен отворен језичак, од стране полагача, врши полагање пређе. Даљим кретањем браве, стопало игле захвата спуштач  $C_1$  који иглу почиње спуштати у игленом каналу. Полупетља која је претходно отворила језичак игле и прешла на стабло игле сада се враћа са стабла и врши затварање језичка игле у положају **11**. Даље ова полупетља наставља са својим кретањем и прелази преко затворене главе игле у положају **12**. У овом положају пошто је полупетља прешла преко главе игле, а самим тим и преко замке која се у глави игле налазила, образована је нова петља. Даљим кретањем овај поступак се понавља. У случају кретања браве у супротном правцу поступак је потпуно исти само што иглу подиже десни крај подизача, а спушта је у игленом каналу спуштач  $C$ .



Слика 9.23а: *Образовање петљи*



Слика 9.24: *Савремене браве*



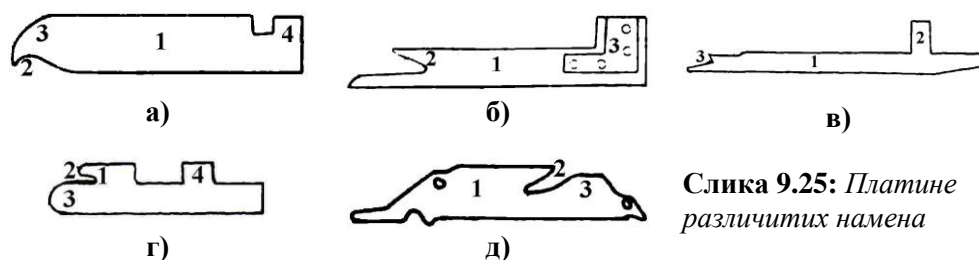
Данас постоји велики број различитих конструкција брера. Оно што је карактеристично за новије врсте брера је то да имају више иглених канала. По броју ових канала разликују се и конструкције машина. Код машина са вишеканалним брерама се употребљава више врста игала са различитом величином дршки. Више канала омогућава употребу већег броја различитих игала, што даје веће могућности узорковања. Ове могућности се додатно повећавају вишестепеним могућностима утискивања сегмената подизача. Тако нпр. брера, са четири канала која се употребљава на кружној машини за плетење великог пречника, побољшава квалитет израде неких врста плетенина као што су захватне плетенине, подставне, рељефне и сл. На слици 9.24 приказане су неке од савремених брера. На слици 9.24а) приказана је брера са више канала са кружне машине фирме Mayer&Cie, а на слици 9.24б) приказана је брера са равне машине за плетење фирме Protti.

### 30. ПЛАТИНЕ

**Платине** су танки метални листићи који при образовању петљи обављају различите функције:

- ❖ врше кулирање тј. стварају замке,
- ❖ уносе нове замке у главу игле,
- ❖ износе петље из главе игле на њено стабло,
- ❖ придржавају старе замке на телу игле,
- ❖ пребацују полупетље преко затворене главе игле у којој се налази замка и тако образује петљу,
- ❖ служе за покретање других платина,
- ❖ покрећу двојезичасте игле при изради лево-левих плетенина,
- ❖ врше избор игала при изради узоркованих плетенина, и сл.

Платине које врше кулирање директно учествују у изради петљи. Оне уствари утискују предивну нит између игала и тако стварају почетни облик пређе од кога настаје петља.



Слика 9.25: Платине различитих намена

На слици 9.25а) приказана је кулирна платина са кружних преплетаћих машина. Бројем 1 обележено је тело платине, бројем 2 кљун за кулирање, бројем 3 глава платине и бројем 4 део за вођење платине. Платине за кулирање користе се и на равним преплетаћим машинама и као разделне платине. У овом случају оне су покретане другом врстом платина које служе само за ту намену. Таква једна платина приказана је на слици 9.25б). Са 1 означено је тело платине, са 2 кљун за кулирање и са 3 ојачани део који је неопходан

јер се ове платине покрећу другим платинама. На слици 9.25в) приказана је одбојна платина која има улогу да потискује полупетљу по телу игле према глави игле и да пребаци

ту полупетљу преко затворене игле при чему се образује петља. На слици 9.25г) је приказана једна оваква платина која се употребљава на једнофонтурним кружним плетаћим машинама. Са 1 је означено грло платине, са 3 доњи кљун платине, са 2 горњи кљун платине и са 4 стопало платине. На слици 9.25д) је приказана још једна одбојна платина која се користи на преплетаћим машинама које плету из основе. Са 1 је означено тело платине, са 2 испуст који придржава нову замку и са 3 испупчење које преноси стару петљу преко главе игле. Неке платине у свом раду не долазе у додир са пређом, већ служе за покретање других платина. То је случај тзв. швинга платинама које служе за покретање разделних кулир платина. Исто тако тзв. шибер платине покрећу двојезичасте игле при изради лево-левих плетенина. Такође раст платине врше селекцију игала при изради узоркованих плетенина.

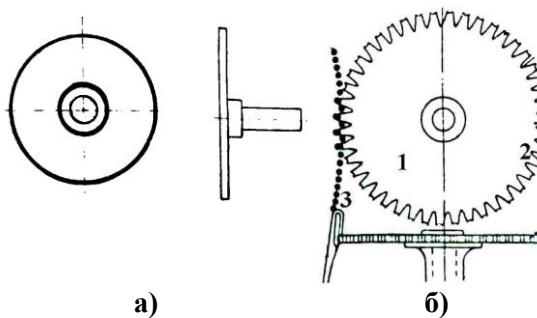
На слици 9.26 приказан је део производног програма фирме KERN-LIEBERS која се убраја међу најпознатије произвођаче платина, потискивача и сличних делова.



Слика 9.26: Део производног програма фирме KERN-LIEBERS

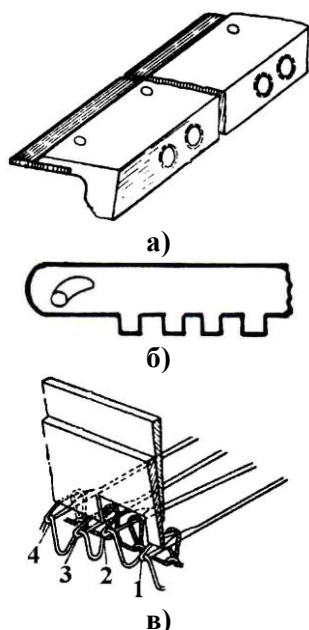
### 30. ПРЕСЕ

**Пресе** су неопходни функционални елементи на машинама које су снабдевене кукастим иглама, јер оне имају улогу да затварају кукице игала пре пребацивања полупетљи преко њих. У затвореним кукицама игала налазе се искулиране замке које су унете испод отворене кукице. Пресе пре доношења старих полупетљи затворе кукицу игле тако да се полупетље пребацују преко главе игле а уједно се вешају и о замке које се налазе у затвореним иглама и на тај начин се образују нове петље. Према облику игленица



Слика 9.27: Кружна преса

разликују се: *кружне и равне пресе*. Свака од ове две групе преса може имати равну или назубљену ивицу. Пресе са равном ивицом пресују (затварају) све игле редом, док се назубљене пресе користе за израду узоркованих плетенина, јер оне у зависности од распореда својих назубљења, селективно затварају поједине игле. То значи да пресе могу затварати сваку другу иглу, сваку



Слика 9.28: Равна преса

трећу или било који распоред затварања игала може се омогућити распоредом назубљења. У случају да се игла приликом пресовања не затвори, до нове замке у кукици игле унеће се стара полупетља. У том циклусу неће доћи до образовања петље, већ ће у наредном циклусу образовања петље одбојним платинама испод кукице игле бити изнете и стара полупетља и нова замка. Доћи ће до полагања пређе и кулирања нове замке преко које ће се, ако је распоред назубљења на преси такав да затвара иглу, пребацити и претходна замка и претходна полупетља. На тај начин стварају се посебни ефекти на плетенини који омогућавају добијање посебног структурног изгледа плетенине. На слици 9.27а) приказан је облик кружне пресе без назубљења и назубљене кружне пресе и 9.27б). Ова преса, обележена са **1**, затвара игле **3** својим назубљењима **2**.

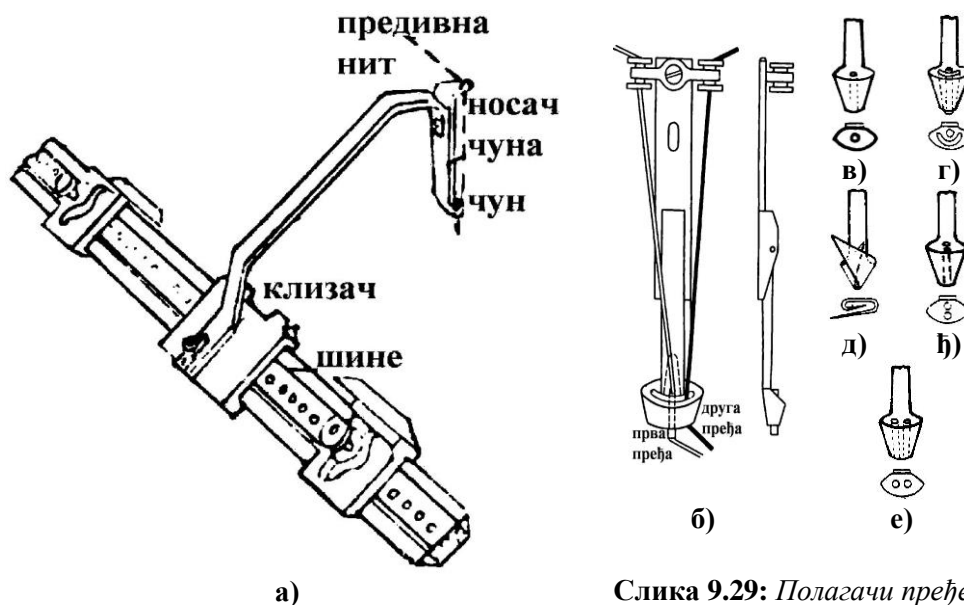
На слици 9.28а) приказан је облик равне пресе без назубљења, са назубљењима 9.28б) и назубљена преса при раду 9.28в). Из овог случаја 9.28в), како се види, назубљена преса затвара игле **1**, **3** и **4**, док игла **2** остаје отворена. У следећем пресовању равном пресом на игли **2** створиће се дупла петља. Због незатварања игле **2**, образоваће се овај посебан облик петљи.

### 31. УРЕЂАЈИ ЗА ДОВОЂЕЊЕ И ПОЛАГАЊЕ ПРЕЂЕ НА ИГЛЕ

Да би се процес плетења могао одвијати неопходно је иглама доводити пређу у току целог процеса. Пређа се доводи са посебних намотаја који су у облику калема или у облику основних ваљака ако се плете из основе. Калеми пређе као и основни ваљци имају оптималне дужине пређе намотане на њима. Ова дужина пређе неопходна је да се не би често вршиле измене калема у случају мање дужине пређе, које би ометале нормалан рад машина за плетење и доводиле до њених непотребних застоја. Сам пут пређа започиње њеним одмотавањем које није нимало једноставно и праћено је деловањем различитих сила затезања пређе. На свом путу од калема до игала пређа пролази кроз водиче, затезаче, додаваче и полагааче пређе који полажу пређе на игле за плетење.

**Водичи пређе.** Пређа се од калема до игала води водичима пређе. На том путу прелази и преко затезача и додавача пређе иглама. Водичи пређе имају улогу усмеривача нити ка иглама. Они морају бити израђени од таквог материјала који се неће оштетити приликом проласка нити. Наиме, нит при свом кретању великом брзином кроз водич, може у њему направити канал ако је он израђен од неодговарајућег материјала. Нит западајући у такав канал се оштећује и може доћи до њеног кидања.

Поред вођења нити ка иглама, које се много не разликује од вођења нити у другим технологија, у технологији плетења постоји посебна зона у којој ови водичи играју значајну улогу. Та зона се налази непосредно испред игала где водичи нити додају пређу самим иглама. Водичи пређе на овом месту полажу пређу на дршке игала па се због тога називају - полагачи.



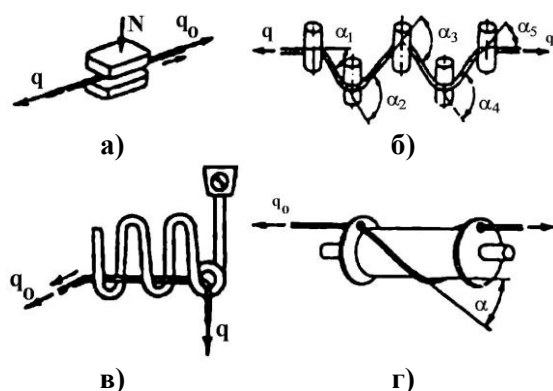
Слика 9.29: Полагачи пређе

На слици 9.29а) је приказан шематски полагач пређе који се креће помоћу клизача по шинама на равној машини за плетење. На слици 9.29б) је приказан носач чуна као и чун који се употребљава при изради платираних плетенина. Он полаже две пређе од којих се једна употребљава за платирање. Полагачи се међусобно разликују по конструкционим решењима. На слици 9.29в), г), д), ж) и з) приказани су различити облици чунова који се користе на равним плетаћим машинама. Чун је најважнији део полагача и он уствари полаже пређу на игле. Од његовог положаја у великој мери зависи процес образовања петљи. На слици 9.29в) приказан је чун који се користи за израду једноставних плетенина. Он има један отвор кроз који пролази предивна нит. На слици 9.29г) је приказан чун који има два отвора кроз која пролазе две нити пређе. Овај чун се употребљава за платирање. Једна боја пређе уводи се у округли отвор, док се друга боја уводи у полукружни отвор. Када се употребљава овај чун на лицу плетенине је видљива једна боја, а на наличју друга. На слици 9.29д) приказан је чун за захватне преплетаје.

Овај чун је на једној страни отворен ради брже измене пређе у току одвијања плетења. На слици 9.29ђ) је приказан чун за мелирање који има два отвора који су постављени један иза другог. У један отвор се уводи једна боја пређе а у други друга. Пошто је неопходно да обе боје буду једнако заступљене у плетенини, потребно је обе нити полагати под истим углом и једнаком затегнутошћу. На слици 9.29е) приказан је чун за израду захватних платираних преплетаја. Овај чун има два отвора који су постављени један поред другог. У један отвор се уводи једна врста пређе, а у други друга чиме се омогућава добијање посебних ефеката на израђиваној плетенини. На слици 9.29 приказани су чунови за равне плетаће машине који се не разликују много од чунова за равне преплетаће машине. Кружне преплетаће машине имају једноставне полагаоче предивних нити који су у облику савијене жице. Њима се могу полагати једна или две предивне нити.

### 32. УРЕЂАЈИ ЗА ЗАТЕЗАЊЕ ПРЕЂЕ

Задатак сваког уређаја за затезање пређе на машинама за плетење јесте стварање равномерне затегнутости нити које улазе у радну зону образовања петљи. Равномерну затегнутост је неопходно постићи због тога што се у пређи



Слика 9.30: Затезачи пређе различитих принципа деловања

\* да су површине које додирује нит отпорне на хабање и да не оштећују нит.

на њеном путу од места одмотавања до игала појављују вибрације нити. Ове вибрације су резултат деловања великог броја сила на пређу и оне, када се не би елиминисале стварале би неодговарајући облик петљи. Стога је неопходна примена уређаја за затезање пређе који треба да имају следеће особине:

- \* да обезбеђују стабилно затезање нити,
- \* да обезбеђују потребну количину пређе иглама за плетење,
- \* да је на њима једноставно подешавање затегнутости пређе и

**Подела уређаја за затезање пређе.** Према принципу рада разликују се следеће врсте затезача:

- \* *плочасти*, који врше затезање нити деловањем нормалног притиска на нит која пролази између две плочице,
- \* *цилиндрични* (статични), који врше затезање нити која их обухвата под одређеним углом тј. збирним углом свих површина,
- \* *са спољашњим кочењем*, где се затезање нити врши притиском специјалног диска преко којег је нит пребачена и
- \* *комбиновани*, који обезбеђују тражено затезање пређе комбинацијом два од горе наведених начина.

**Плочасти затезачи пређе.** У овим затезачима подешени нормални притисак  $N$  од стране плочице (слика 9.30а) изазива силу трења која делује на нит. У овом случају између силе трења  $F_{tr}$ , нормалног притиска  $N$  и коефицијента трења  $\mu$  постоји функционална зависност која се лако експериментално доказује:

$$F_{tr} = \mu \cdot N^n \quad (9.8)$$

где је:  $0,7 \leq n \leq 1$  зависно од врсте деформације нити. Код пластичне деформације ова вредност је **1** а код еластичне **0,7**. Узимајући у обзир излазну и улазну силу добија се да је на излазу из плочастог затезача затегнутост пређе једнака:

$$q_o = q + 2\mu \cdot N^n \quad (9.9)$$

где је:  $q$ - сила затезања пређе на улазу.

При непроменљивим величинама  $N$ ,  $\mu$  и коефицијента  $n$  међусобни однос  $q$  и  $q_o$  има линеарни карактер. У практичном раду, због неравномерности дебљине нити, притисак  $N$  се стално мења, што доводи до сталне промене затегнутости нити. Овај начин затезања нити има недостатке који се огледају у појави удара тј. скоковитим променама њене затегнутости при проласку кроз њих задебљања која се налазе на пређи.

**Статични затезачи пређе.** У статичном затезачу (слика 9.30б) који се још назива и цилиндричним, затезање нити врши се путем обухвата пређом реда непокретних цилиндричних стубића (цилиндара). Затегнутост пређе на излазу одређује се помоћу Ојлерове формуле:

$$q_o = q \cdot e^{\mu \sum a_j} \quad (9.10)$$

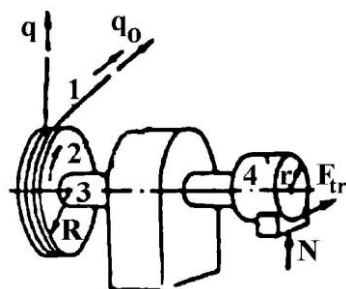
где је:  $\sum a_j$  - збирни угао цилиндара које нит обухвата.

Функционална зависност код цилиндричног затезача показује да мала промена силе на улазу затезача, ту исту силу повећава  $m$  пута на излазу, где је  $m = e^{\mu \sum a_j}$ . Ово је суштински недостатак цилиндричног затезача. Једна врста цилиндричног затезача је тзв. *змијница* (слика 9.30в) која се примењује код чарапарских аутомата. На слици 9.30г) приказан *осовинасти* (прстасти) затезач. Он се састоји из једне цилиндричне осовине - прста преко кога прелази нит по спиралној линији. Овде важи зависност 9.10, али збирни угао обухвата овде се рачуна по следећој формули:

$$\sum \alpha_j = 2\pi k \sin \alpha \quad (9.11)$$

где је :  $\alpha$ - угао који заклапа спирална линија са осом цилиндричне осовинице и  $k$ - број обмотаја нити око цилиндра.

**Затезачи пређе са спољашњим кочењем.** Овај затезач приказан је на слици 9.31. Нит 1 пребачена је преко цилиндра 2 који се окреће. Број намотаја нити на



Слика 9.31: Затезач пређе са спољашњим кочењем

цилиндру се одређује тако што се искључи могућност њеног проклизавања у односу на цилиндар. Код овог затезача нити не делује се директно никаквом силом на њу већ се тражено затезање на излазу из затезача остварује помоћу неке константне спољашње силе која је акумулирана у оси 3 цилиндра. Ова сила може се образовати трењем, сталним магнетом, притиском ваздуха и сл. На поменутој слици 9.31 стална сила затезача се добија трењем, а затегнутост нити на излазу из затезача се добија из релације:

$$q_0 = q + \frac{r}{R} F_{tr}$$

(9.12)

где је:  $q$  - затегнутост нити на улазу,  $F_{tr}$ - сила трења која се налази у кочионом диску 4,  $R$  - полупречник цилиндра и  $r$  - полупречник кочионог диска.

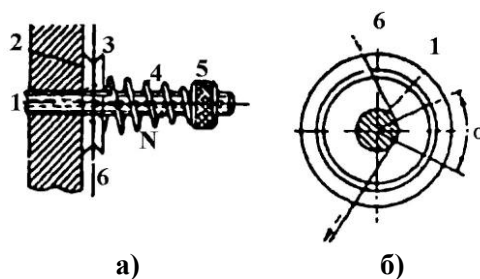
Да би се обезбедило окретање цилиндра мора бити испуњен следећи услов дат једначином:

$$q(e^{\mu\alpha} - 1)R > F_{tr} \cdot r \quad (9.13)$$

где је:  $\alpha$ - угао обухвата цилиндра пређом.

Нека истраживања су показала да је код цилиндричних затезача колебање дужине петљи код чарапа око 7%, а код затезача са спољашњим кочењем оно није веће од 2%.

**Комбиновани затезачи пређе.** Затегнутост пређе у овим затезачима се постиже деловањем силе  $N$  и величином угла обухвата  $\alpha$  (слика 9.32). Један из ове групе затезача је и тањирасти затезач приказан на слици 9.32. Овај затезач се састоји из осовинице 1 на којој су постављене две тањирасте плочице 2 и 3. Притисак  $N$  међу плочицама остварује се помоћу опруге 4. Сила притиска се може



Слика 9.32: Тањирасти затезач нити

мењати завртњем **5**. Угао обухвата  $\alpha$  се добија тако што се нит **6** пребацује преко осовине **1** (слика 9.32б). Овај затезач лако пропушта чворове који се налазе на пређи, пошто горња тањираста плоча може да се прилагођава (окреће) у односу на доњу. Нит **6** која пролази кроз затезач потискује опруга **4**, која налаже на тањирић **3** услед чега он притиска нит.

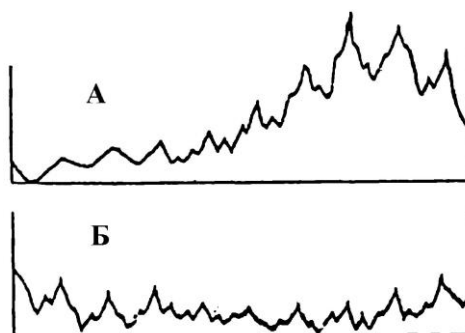
Поред затезача нити постоји и велики број конструкција уређаја за затезање са аутоматским регулисањем затегнутости. То су уствари компензатори који омогућавају да пређа стално буде оптерећена истом величином силе. У случају да дође до промене силе на улазу у компензатор, компензатор такву промену региструје и преко одговарајућих механизма реагује тако што смањује оптерећење нити за додатну вредност силе која се појавила на улазу.

### 33. УРЕЂАЈИ ЗА ДОДАВАЊЕ ПРЕЂЕ

Да би се добила равномерна плетенина мора се обезбедити контролисано додавање пређе иглама. Данас се тежи конструкцији што бољег добавача пређе

код којег би промена затегнутости у току рада машине била што мања.

Пасивно додавање пређе побољшано је активним добавачима пређе, јер пасивни добавачи нису могли обезбедити постојану затегнутост пређе у току процеса плетења. Колебања пређе која су при томе настајала значајно су нарушавала структуру израђиване плетенине. Истраживања показују да активни добавачи пређе значајно смањују њено колебање пре њеног уласка у радну зону где се образује петља. Ове тврдње доказују



Слика 9.33: Осцилограми промене затегнутости пређе

резултати истраживања приказани на слици 9.33 који су добивени на интерлок машини са пасивним **A** и активним **B** добавачем пређе. Као што се види са осцилограма, код активних добавача промена затегнутости пређе се значајно смањује. То се објашњава тиме, што активни добавач пређе постављен испред система за плетење, апсорбује колебање затегнутости пређе које се појављује испред њега. При даљем кретању пређе, овај добавач пређе, отпушта до игле за плетење само пређу одређене затегнутости. На тај начин механизам активног добавача умањује и изједначава затегнутост пређе у систему за плетење што за последицу има израду равномерне структуре плетенине. Као основни параметар додавања пређе појављује се њена затегнутост на излазу из добавача као и њена брзина при томе. Стога је неопходно осигурати сагласност између брзине којом се пређа додаје добавачима пређе и потребне брзине додавања пређе иглама коју захтева процес прераде. Брзина кретања пређе код кружних машина за плетење може се одредити по следећем изразу:



$$v_n = n_c \cdot m \cdot l \cdot 10^{-3} \text{ [m/min]} \quad (9.14)$$

где је:  $n_c$  – број окретаја цилиндра машине за један минут;  $m$  – број игала које раде и  $l$  – дужина петље у милиметрима.

Код двофонтурних кружних машина за плетење  $m$  се одређује као збир игала обе игленице. Код машина итерлок овај број је једнак половини укупног броја игала које се налазе у цилиндру и диску. Ако се у једначину 9.14 уврсти вредност максималне и минималне дужине петљи, које може израђивати нека машина, онда се могу добити изрази за највећу и најмању брзину додавања пређе на тој машини:

$$\begin{aligned} v_{n_{max}} &= n_c \cdot m \cdot l_{max} \cdot 10^{-3} \\ v_{n_{min}} &= n_c \cdot m \cdot l_{min} \cdot 10^{-3} \end{aligned} \quad (9.15)$$

Уређаји за активно додавање пређе по карактеру организације радних органа, који саопштавају пређи принудно кретање, могу се сврстати у шест основних типова:

- ❖ са зупчаницима (фурнисерима);
- ❖ са хоризонталним бубњем;
- ❖ са хоризонталним зарубљеним конусом;
- ❖ са глатким вертикалним зарубљеним конусом и змијоликом вођицом;
- ❖ са равним ременим преносом и
- ❖ са привременим акумулатором.

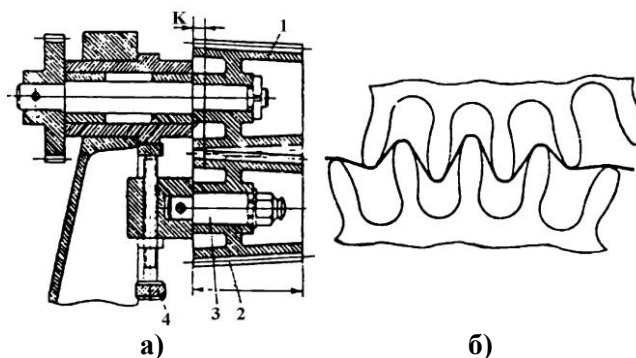
Сваки тип додавача пређе са механизмом за кочење додаје иглама пређу одређеном брзином, која треба да одговара њеној количини утрошка при образовању петљи. У том циљу ови механизми су снабдевени са две врсте регулатора:

- \* регулатор који дозвољава промену у широком распону брзина додавања пређе у процесу рада машине и
- \* аутоматски (балансир) који реагује на промену потребне количине пређе у процесу рада машине.

У случају да је на машини предвиђена израда плетенина са истом дужином петљи, аутоматско регулисање додавања пређе може се изоставити. Тада се додавач пређе може тачно подесити тако да количина додате пређе компензује њен утрошак. Данас се све више јавља потреба за принудним додавачима пређе на којима се количина додате пређе може регулисати. Њиховом употребом истовремено се повећава квалитет израђене плетенине као и брзина рада која се може повећати неколико пута у односу на брзину рада машина без овог додавача.

**Додавач пређе са зупчаницима.** Овај додавач приказан је на слици 9.34. Он се

састоји од два зупчаника од којих се зупчаник 1 окреће принудно (регулисано), а зупчаник 2, је постављен слободно на оси 3 и добија погон од првог зупчаника. Предаја погона остварује се у радној зони зупчаника дужине  $K=4\text{mm}$ , која се налази на страни већег пречника зупчаника. Узупчење

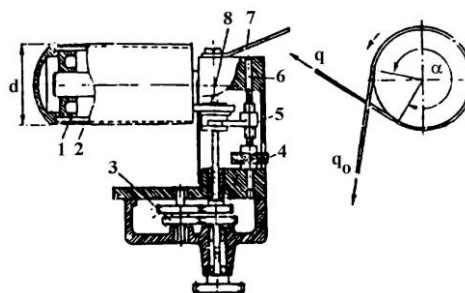


Слика 9.34: Додавач пређе са зупчаницима

зупчаника на том делу прави еволвенту, тако да је могуће променити растојање центара зупчаника при подешавању додавања пређе. На оси 3 слободно се окреће зупчаник 2 који се може померати по висини. Ово померање доводи до различите дубине узубљења ова два зупчаника што има за последицу различиту количину додате пређе. Регулисање се врши помоћу завртња 4. На слици 9.34б) је приказано међусобно деловање зуба ова два зупчаника на нит која пролази између њих. Недостатак овог додавача је проклизавање нити у току рада, што доводи до неједнаке дужине додавања пређе. Ово може имати за последицу видљива одступања у структури израђиваних плетенина.

**Додавач пређе са хоризонталним бубњем.** На слици 9.35 приказан је овај додавач. На слици 9.35 са 1 обележен је хоризонтални бубањ. Он додаје пређу у четири система истовремено. Брзина овог бубња се може регулисати а самим тим и дужина додате пређе. Додавање пређе врши се тако што пређа обухвата бубањ под углом који је приближно једнак  $280^\circ$ . Површина овог бубња превлачи се силицијуморганском гумом 2 или специјалном пластичном масом да би се избегло проклизавање између пређе и бубња. Преносни однос фрикционог преносника може се мењати помоћу замајца 4. При његовом окретању клизач 5

се премешта уздуж вратила са навојем 6 и мења положај малог фрикционог цилиндра 8. Ручицом 7 укључује се додавање пређе. Недостатак описаног додавача је неопходност његовог регулисања у сваком систему, што одузима много времена. Изменом пречника бубња  $d$  може се такође регулисати брзина додавања пређе. Када се између површине бубња и пређе обезбеди оптимално трење без појаве проклизавања, онда је брзина додавача пређе једнака обимној брзини бубња.



Слика 9.35: Додавач пређе са хоризонталним бубњем

Због тога је најважнији параметар у одређивању брзине додавања пређе управо одређивање броја окретаја хоризонталног бубња. Ако додавач на слици 9.35 има бубањ

постојаног пречника тада ће број окретаја бубња у минути, ако нема клизања и ако је:  $d$  - пречник бубња,  $m$  - број игала које раде,  $l$  - дужна петље (максимална или минимална), бити једнак:

$$\begin{aligned} n_{b_{max}} &= \frac{n_c \cdot m \cdot l_{max}}{\pi \cdot d} \\ n_{c_{min}} &= \frac{n_c \cdot m \cdot l_{min}}{\pi \cdot d} \end{aligned} \quad (9.16)$$

Потребан преносни однос између цилиндра машине и бубња, биће једнак:

$$\begin{aligned} i_{b_{max}} &= \frac{n_{b_{max}}}{n_c} = \frac{m \cdot l_{max}}{\pi \cdot d} \\ i_{b_{min}} &= \frac{n_{b_{min}}}{n_c} = \frac{m \cdot l_{min}}{\pi \cdot d} \end{aligned} \quad (9.17)$$

Према горњим једначинама одређује се минималан преносни однос. То служи као основа за пројектовање зупчастог додавача разматраног додавача пређе. Исто тако из горњих једначина се одређује максимални однос према минималном односу. Ова вредност служи за пројектовање фриксионог цилиндра.

Ако додавач пређе са хоризонталним бубњем има променљиви пречник, подеоци промене тог пречника могу бити одређени по следећим изразима:

$$d_{max} = \frac{n_c \cdot m \cdot l_{max}}{\pi \cdot n_b} \quad (9.18)$$

$$d_{min} = \frac{n_c \cdot m \cdot l_{min}}{\pi \cdot n_b} \quad (9.19)$$

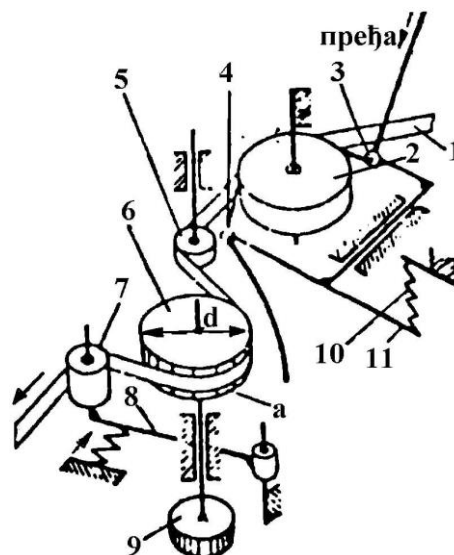
где је:  $n_b$  — стални број окретаја бубња додавача пређе.

Затезање пређе по изласку из затезача одређује се по Ојлеровој формули:

$$q_o = q \cdot e^{\mu\alpha} \quad (9.20)$$

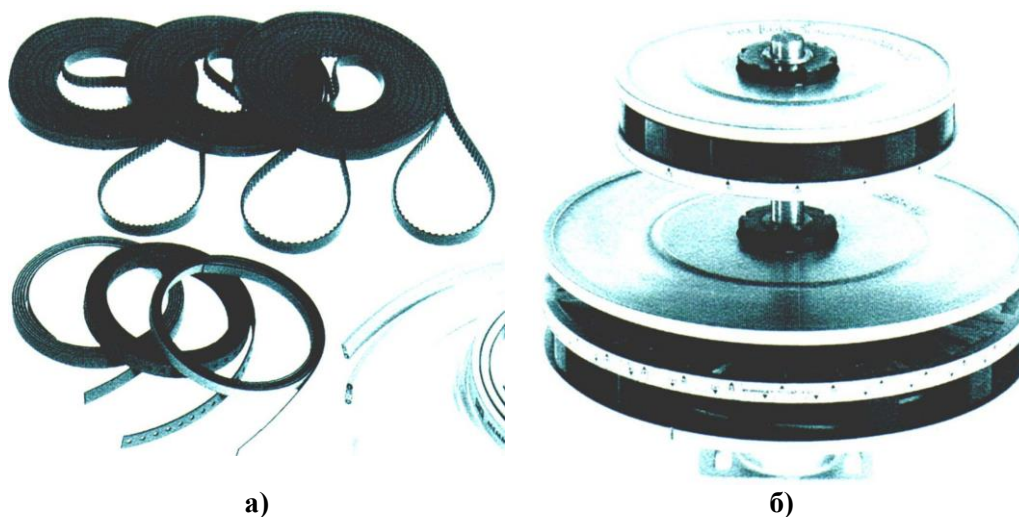
**Додавач пређе са равним ременим преносом.** Овај додавач пређе приказан је на слици 9.36. Код њега над сваким везивним системом за образовање петљи,

поставља се слободно бубањ **2**, пречника 50 до 60mm, са вертикалном осом. Сви бубњевци добијају погон од заједничког уског и равног ремена **1**, дебљине 1 mm и ширине 10-12 mm. Ремен се покреће погонским каишником **6**, који добија погон од зупчаника **9**. За затезање рамена **1** предвиђен је цилиндар **7**, који је постављен на полузи **8**. Материјал који служи за израду ремена је полиамидна тканина која се одликује малим истезањем, а са обе стране ремена наноси се специјалан прекривни слој који спречава појаву статичког електрицитета на ремену. Погонски каишник састоји се из 12 расклапајућих сегмената **а**, који се могу премештати у радијалном правцу. Ради тога једна бочна страна каишника има уздужне канале (на слици 9.36 то није приказано), а друга канале у облику



Слика 9.36: Додавач пређе са равним ременом преносом

Архимедове спирале. Подешавањем гајке која служи за учвршћивање и окретањем последње бочне стране, може се мењати пречник **d** каишника од 85 до 135mm. На тај начин се подешава брзина ремена а самим тим и количина додавања пређе иглама за плетење. При допремању пређе иглама, пређа се полаже на површину бубња **2** тако да је на тој површини прихвата раван ремен **1**. За оријентацију нити на путу њеног кретања и кретања испод бубња постављени су водичи нити **3** и **4**, учвршћени на полузи **11**. У случају потребе додавач нити може бити искључен. У том случају ширина ремена **1** прихвата двоструко мању висину бубња **2**. Додавање нити престаје ако се ремен премести на нижу половину бубња где нит није њиме захваћена. Премештање ремена остварује се померањем на доле цилиндара **5**, распоређених око машине на истим размацама један од другог. У случају прекида нити или опадања њене затегнутости полуца **11**, на којој су постављени водичи нити **3** и **4**, закреће се под дејством опруге **10** са којом је спојена. При томе други крај полуце одводи нит испод ремена **1** на слободну површину бубња **2**, чиме се прекида њено додавање иглама. Овај додавач показао се као добар у практичној употреби. Његов недостатак је у томе што се може примењивати само код машина где је



Слика 9.37: Изглед ремена и каишника

потребна дужина пређе која се додаје иглама за различите системе увек једнака. Ако је потребно израђивати на машини сложеније преплетаје може се примењивати овај додавач нити али у том случају мора имати два или више редова (галерија) са ременима. Ови ремени могу додавати нити различитим брзинама. На слици 9.37 приказан је изглед ремена и каишника које производи фирма Memminger-Iro. При пројектовању додавача пређе са равним ременим преносом прорачун се своди на одређивање максималног и минималног пречника погонског каишника **6**. Како је брзина кретања ремена сагласна брзини додавача пређе, то пречници погонског каишника могу бити одређени на основу следећих израза:

$$d_{min} = \frac{v_n min}{n_k \cdot \pi} \quad (9.21)$$

$$d_{max} = \frac{v_n max}{n_k \cdot \pi} \quad (9.22)$$

где је:  $n_k$ - број окретаја погонског каишника,  $v_n$ - брзина кретања ремена и  $d$ - пречник погонског каишника.

Конструкција додавача пређе са равним ременим преносом дозвољава његово регулисање тако што затегнутост пређе на улазу у додавач не утиче на затезање пређе на његовом излазу. То је омогућено одсуством проклизавања пређе по површини бубња преко кога она прелази. На пређу која се налази између бубња и ремена делују знатне силе трења. За одређивање ових сила трења може се претпоставити да се затегнутост **P** ремена **1** предаје уздуж њега без промене (слика 9.38а). Ако се на елементарни део ремена који је издвојен углом  $d\alpha$ , а који се налази на бубњу **2** поставе једнаке силе **P**, и те силе назову нормални притисак ремена на пређу, важиће следећа релација:

$$dN = 2 \cdot P \cdot \sin 0,5d\alpha \approx P \cdot d\alpha \quad (9.23)$$

Елементарна сила трења која делује на пређу може се одредити из следећег израза:

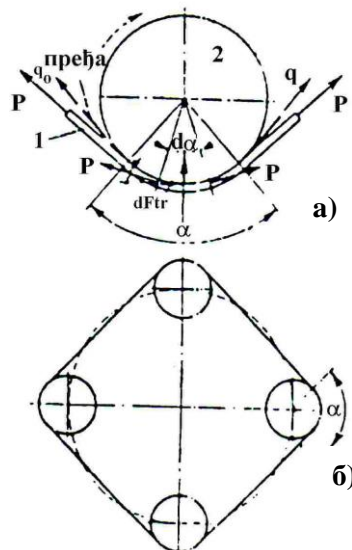
$$dF_{tr} = (\mu_1 + \mu_2) \cdot P \cdot d\alpha \quad (9.24)$$

где су:  $\mu_1$  и  $\mu_2$  – коефицијенти трења између пређе и ремена као и између пређе и бубња.

Са слике 9.38б) се види да за четири бубња за додавање пређе важи однос:

$$\alpha = \frac{2 \cdot \pi}{k} \quad (9.25)$$

где је:  $k$  - број система на машини.



Слика 9.38: Затегнутост ремена

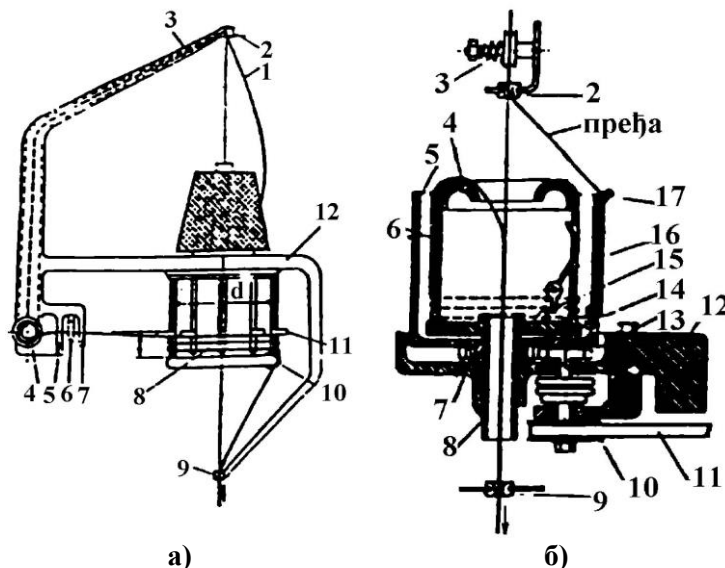
Да се не би појавило клизање пређе по површини бубња неопходно је да буде испуњен следећи услов:

$$q \leq q_0 + \frac{2\pi}{k} (\mu_1 + \mu_2) \cdot P \quad (9.26)$$

где је:  $q$ - улазна затегнутост пређе и  $q_0$ - излазна затегнутост пређе.

#### 34. ДОДАВАЧ ПРЕЂЕ СА ПРИВРЕМЕНИМ АКУМУЛАТОРОМ. САВРЕМЕНИ УРЕЂАЈИ ЗА ДОДАВАЊЕ ПРЕЂЕ

Овај додавач приказан је на слици 9.39. На слици 9.39а) нит 1 се одмотава са калема, пролази кроз отвор 2, затим кроз вођицу нити-трубу 3 и тањирасти затезач нити 4, који јој даје неопходно затезање. Отуда се она пропушта кроз водиче нити 5 и 7, између којих се налази полука 6, која аутоматски зауставља рад у случају прекида нити. Затим нит долази на цилиндар-акумулатор 8, који има пречник  $d = 80 - 100$  mm. Са акумулатора где се ствара одређена резерва пређе, пређа се кроз тркач 10 и доње отвор водича 9 усмерава у систем за плетење машине. Тркач онемогућава



Слика 9.39: Додавач пређе са привременим акумулатором

додаје иглама које образују петље исто као и код пасивног додавача пређе. После премотавања са заустављеног акумулатора одређене количине намотане пређе мерна глава **11** диска (реле) врати се у полазни положај што изазива да се покретач акумулатора поново укључује, а пређа се поново почиње на њега намотавати. Из реченог закључује се да описани додавач има два режима рада и то:

- акумулатор непокретан и
- акумулатор се окреће.

При различитим режимима додавања пређе, пређа пролази кроз неколико режима напрезања. Ово се може елиминисати, ако се периодично окрећући акумулатор замени непокретним. Конструкција оваквог додавача пређе приказана је на слици 9.39б). Ту је непокретни цилиндар-акумулатор **6**, преко прстена **8** учвршћен на носачу **12**. На врху његовог горњег краја налази се профилисани део (поклопац) **4**, а сам тај део је померен унутра окрећућег бубња додавача пређе **9**. Бубањ преко зупчаника **7** и **13** прима погон од ременог преносника **11**. После завршавања намотавања пређе на непокретни акумулатор бубањ се зауставља, одваја се од ременог покретача помоћу електромагнетне искључне спојнице **10**.

При снабдевању описаног додавача, нит **1** се пропушта кроз тањирасти затезач нити **3** и два водича нити **2** и **17**, при чему се водич **17** налази на окрећућем бубњу **9**. Затим кроз отвор водича **14** нит долази на непокретни цилиндар-акумулатор **6**. После образовања на акумулатору одређеног броја навоја нити, нит заобиђе горњи профилисани део **4**, пропушта се кроз непокретни прстен **8**, а затим кроз водич **9** долази у систем машине за плетење. Количина намотане пређе на акумулатору ограничена је осцилујућом полугом **16**. Горњи крак ове полуге када уђе у прорез акумулатора, тада доњи дејствује на

произвољно спадање намотаја са акумулатора. За прављење довољне резерве пређе, акумулатор добија периодично погон од малог електромотора на носачу **12**. Према количини намотане пређе на акумулатор, мотор покреће диск - релеј чија је мерна глава **11** пропуштена кроз уздужне прорезе на зиду акумулатора. Као резултат тога при намотавању на акумулатор одређене количине навоја пређе његов покретач аутоматски се искључује, због чега акумулатор престаје да се окреће. Са акумулатора нит се непрекидно одмотава и

контакт **15** који управља радом електромагнетне искључне спојнице. При намотавању на акумулатор одређеног броја навоја, контакти 15 се размичу, због чега бубањ **5** престаје да се окреће. Када се навоји пређе на акумулатор намотају у довољној количини, контакти 15 се поново споје, укључујући електромагнетну искључну спојницу за покретање бубња 9. Испитивања акумулаторског додавача нити су показала, да код непокретног цилиндра-акумулатора одмотавање нити се изводи са напрезањем које је једнако нули. Оно што је посебно важно је то да нит у зону образовања петље улази са истом величином затегнутости тј. занемарљива су одступања у затезању приликом рада. При пројектовању додавача пређе са акумулатором задаје се време **t** између два његова укључивања. Тада ако за један обртај цилиндра машине са акумулатора буде узета пређа дужине:

$$L_o = m \cdot k \cdot l \quad (9.27)$$

где је: *m* - број игала машине; *k* - број система и *l* - дужина петље.

За то време **t** са акумулатора треба да се одмота пређа дужине:

$$L_o = n_c \cdot t \cdot m \cdot k \cdot l \quad (9.28)$$

где је: *n<sub>c</sub>* - број обртаја цилиндра.

При пречнику акумулатора **d** са њега ће се одмотати број навоја који се одређује из следећег израза:

$$p = \frac{n_c \cdot t \cdot k \cdot l \cdot m}{\pi \cdot d} \quad (9.29)$$

#### 9.4.1 САВРЕМЕНИ УРЕЂАЈИ ЗА ДОДАВАЊЕ ПРЕЂЕ

Савремене машине опремљене су и новим додавачима пређе. Ови додавачи најчешће спадају у групе акумулацијских и позитивних додавача. Међу најпознатијим светским фирмама за производњу додавача пређе су две Немачке фирме: Memminger-Iro и Mayer & Cie.

##### 9.4.1.1 ФИРМА MEMMINGER-IRO

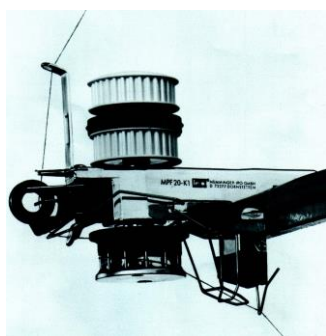
Ова фирма производи већи број типова додавача пређе, који се употребљавају на савременим машинама за плетење. Тако ова фирма израђује поједине типове додавача који се могу употребљавати на кружним и равним машинама за плетење, чарапарским аутоматима и сл. На слици 9.40а-ђ) приказани су неки од типова додавача пређе које производи ова фирма.



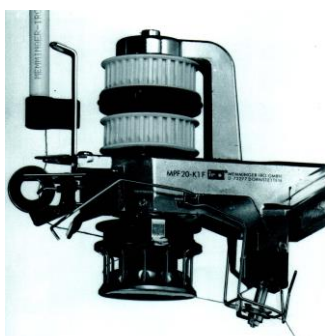
**Електронски додавачи пређе типа MPF 10-K1; MPF 20-K1 и MPF 30-K1.** Овај додавач пређе убраја се у групу позитивних додавача. Додавач је снабдевен вибрацијском кочницом која се сама чисти. За све време рада ова кочница се налази у стању вибрирања. Захваљујући томе кочни прстен налази се у непрекидном кружном кретању. То омогућава овој кочници самочишћење што је значајна карактеристика. Поред тога нит се у овој кочници сигурније креће, делови кочнице се мање хабају, кочница се лакше одржава и сл.

**Електронски додавачи пређе типа MPF 20-K1F и MPF 40-K1F.** Овај додавач се убраја у комбиноване додаваче. Употребљава се на машинама од којих се захтева универзалност израде плетенина. Његова најчешћа примена је на кружним жакард машинама за плетење. Нарочито је погодан за погоне где се врши честа измена артикала, где се захтева брза регулација додавања нити и сл. Овај додавач је погодан како за позитивно тако и за дисконтинуално додавање пређе. Снабдевен је са вибрацијском кочницом која се сама чисти и не захтева одржавање. Контролор чворова пређе на овом додавачу има ширину отвора од 0,4 до 1,2mm. Његово кретање врши се помоћу зупчастог ремена који обезбеђује погон без проклизавања. Да би се обезбедило додавање нити за жакард плетенине у регулатор кретања нити поставља се ваљак за пређу. Овај ваљак обложен је специјалном гуменом траком која омогућава да се нит по ваљку креће без проклизавања. Прелазак са позитивног на дисконтинуално додавање пређе остварује се једноставно без помоћи посебних уређаја.

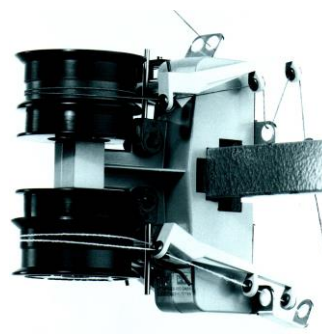
**Електронски додавач пређе типа ИТФ.** Овај тип додавача намењен је за кружне машине за плетење великих димензија које су опремљене уређајима за узорковање. Овај додавач ради по принципу Капстана. По овом принципу нит се двоструко обамотава око бубња за додавање нити. Бубањ за додавање нити покреће се помоћу погонске траке. Брзина довођења пређе регулише се у зависности од њеног утрошка помоћу ремена за регулисање. Бубањ за додавање пређе има две зоне и то: зону захвата и довођење нити и зону мировања. Када се нит налази у зони захвата она бива додана машини за плетење а када се налази у зони мировања она се не додаје машини. Да ли ће нит бити додана машини за плетење или не зависи од различите затегнутости нити при плетењу. Додавач је опремљен са два погонска ваљка и два ваљка за додавање нити.



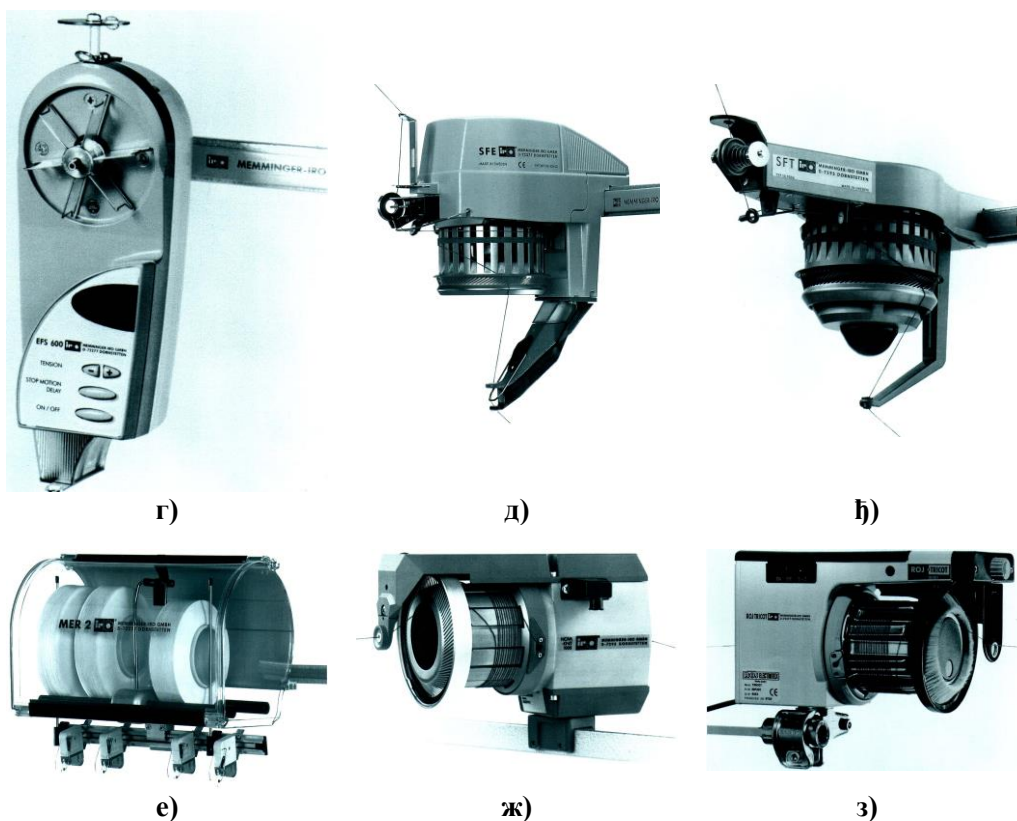
а)



б)



в)



Слика 9.40: Додавачи нити фирме MEMMINGER-IRO

**Електронски додавач пређе типа EFS 600.** Овај тип додавача употребљава се на једно или двоцилиндричним чарапарским аутоматима, као и на кружним машинама на којима се израђују плетенине за рубље. Чарапарски аутомати врло често користе еластанску пређу. Ова пређа због својих физичко-механичких карактеристика у многоме се разликује од уобичајених пређа. Стога се мора обратити посебна пажња при њеном довођењу, ако се жели израдити квалитетан плетени производ. Један од додавача пређе који може испунити тражене захтеве је и додавач тип EFS 600. Њиме се могу додавати необамотане и обамотане еластанске нити. На овом додавачу затегнутост нити може се подешавати у распону од 0,3 до 20g. При томе корак промене затегнутости у распону од 0,3 до 10g износи 0,1g, а у распону од 10 до 20g овај корак има вредност од 1,0g. При томе вредност тренутне затегнутости нити може се увек очитати. Константну затегнутост додаване пређе осигурава интегрални сензор затегнутости. Постоји могућност да машина сама управља вредностима затегнутости пређе што је значајно при изради узоркованих плетенина. Брзина додаване нити креће се максимално до 1500m/min. Вођење пређе од стране овог додавача остварује се оптималном путањом без додатних скретања. Нити се лако и брзо уводе, а додавач је једноставно послуживати. Контролни сензори овог додавача заустављају машину ако дође до прекида додаване пређе или до повећања њене затегнутости. При томе светлосним сигналом обавештава се о узроку застоја.

**Електронски додавач пређе типа SFE.** Овај додавач спада у групу акумулацијских додавача пређе. Примењује се на кружним и равним машинама за плетење, чарапарским аутоматима, машинама које плету са потком и сл. Он се примењује за израду плетенина које захтевају различите количине пређе за израду појединих петљи. Додавач је управљан микропроцесором. Овај додавач повлачи пређу која је намотана на калему и намотава је на свој акумулатор. На овом акумулатору ствара се резерва пређе у виду одговарајућег броја навоја. Ова пређа се потом додаје иглама за плетење. Брзина додавања пређе овим додавачем креће се максимално до 500m/min. Додавач је опремљен кочницом која се сама чисти и која обезбеђује константну затегнутост нити на излазу из додавача. На излазу додавача такође је постављен контролор који реагује у случају прекида нити. Ако дође до прекида нити контролор зауставља машину. Основна предност овог додавача је у томе што он усклађује неравномерну затегнутост нити која се одмотава са калема са потребном затегнутошћу нити тј. обезбеђује довођење нити иглама за плетење са регулисаном вредношћу затезања. Помоћу овог додавача може се вршити додавање пређе финоће од 8 до 250tex.

**Електронски додавач пређе типа SFT.** Овај додавач употребљава се на кружним и равним машинама за плетење, чарапарским аутоматима, машинама које плету са потком и сл. Додавач се употребљава за израду плетенина које имају различите дужине петљи тј. код којих је неопходно доводити различите количине пређе појединим системима. Додавач се покреће трофазним електромотором. Нит се са калема одмотава и намотава на бубањ додавача у облику резерве. Са овог бубња нит се одмотава и додаје иглама за плетење. Резерва пређе на бубњу може се непрекидно регулисати за време рада машине. Овај додавач компензује неравномерну затегнутост нити која се одмотава са калема. Проласком кроз овај додавач нит добија стабилну затегнутост и као таква се додаје иглама за плетење. Додавач је опремљен аутоматским контролорима који реагују на прекид нити или њену прекомерну затегнутост. У тим случајевима врши се заустављање машине. Брзина пређе којом се нити додају овим типом додавача креће се од 230 до 600m/min.

**Електронски додавач пређе типа MER 2.** Овај додавач је намењен за континуирано додавање голих еластанских нити кружним машинама за плетење. Са овим додавачем могу се додати еластанске нити са више калема. Тако тип MER 2 - Standard додавача може додати пређу са 4 стандардна цилиндрична калема масе око 600g. Финоћа пређе на овим калемима треба да се креће од 11 до 80dtex. Ширина калема треба да износи 57mm са максималним пречником до 160mm. Такође се може радити са два цилиндрична стандардна калема на којима је намотана пређа финоће веће од 80dtex и чија је ширина 115mm. Други тип овог додавача је MER 2 - Large. Са овим додавачем пређа се може додати са 4 велика калема чија је маса око 1000g. Финоћа ове пређе креће се од 11 до 80dtex. Ширина калема износи 77mm, а максимални пречник износи 170mm. Овај додавач такође може радити и са 4 стандардна калема. Трећи тип овог додавача је MER 2 - Small. Овај додавач ради са 2 цилиндрична калема масе око 1000g, ширине 77mm, максималног пречника до 170mm и са намотаном пређом финоће од 11 до 80dtex.

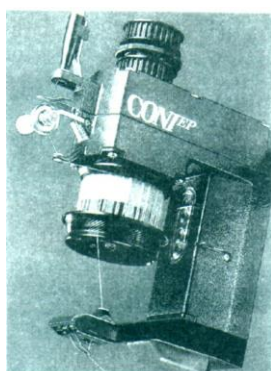
Цилиндрични калеми са еластанском пређом постављају се на 2 ваљка чији пречник износи око 15mm и на растојању између калема од 90mm. Оба ова ваљка добијају погон и непрекидно се okreћу. На тим ваљцима са калема се одмотава пређа која се додаје иглама за плетење. Количина одмотане пређе одговара обимној брзини ваљака. Додавање пређе је увек исто без обзира на промену пречника калема јер ваљци на којима се налази калем имају посебан погон који омогућава равномерно додавање пређе помоћу регулационог диска. Помоћу овог типа додавача пређа се додаје на 4 система за плетење.

**Електронски додавач пређе типа NOVAKNIT 1000.** Овај тип додавача пређе користи се на равним машинама за плетење и машинама које плету са потком. Нарочито се примењује у случају великих брзина додавања нити или при преради дебљих пређа као и ефектних пређа. Неравномерност затегнутости нити елиминише се акумулатором. Помоћу микропроцесора регулише се број окретаја трофазног мотора. Микропроцесор добија улазне сигнале од 2 сензора који су постављени на акумулатору за пређу. Ови сензори контролишу минималну и максималну резерву нити. Уз помоћ њихових сигнала врши се одређивање брзине намотавања нити. Захваљујући томе број окретаја електромотора усаглашава се са потребама за пређом. Предности овог додавача огледају се у томе што он ради у зависности од потребне количине пређе. Максимална брзина додавања нити креће се до 1000 m/min.

**Електронски додавач пређе типа ROJTRICOT.** Овај додавач је сличан претходном типу додавача. Он се употребљава у случајевима када је потребно довести пређу машинама за плетење великим брзинама. Максимална брзина довођења пређе креће се до 1200 m/min. Димензије овог додавача су: дужина -300mm, ширина - 135mm и висина - 168mm. Пређа која се може додати овим додавачем има финоћу која се креће од 22 до 2220 dtex.

#### 9.4.1.2 ФИРМА MAYER & CIE

Фирма Mayer & Cie поред производње кружних машина за плетење израђује и додаваче пређе. Код додавача пређе нарочито се истиче тип CONI EP који је приказан на слици 9.41. На слици 9.41а) приказан је изглед овог додавача а на слици 9.41б) приказан је положај већег броја ових додавача на кружној



а)



б)

Слика 9.41: Додавач нити са акумулатором типа CONI EP фирме Mayer & Cie

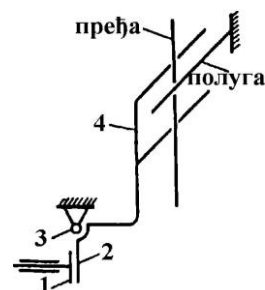
машини за плетење. Ово је акумулацијски додавач пређе и он се може користити при изради глатких или жакард плетенина. Такође овај додавач пређе се може користити и као позитивни додавач. Овај доводник значајно повећава квалитет израђених плетенина и његовом уградњом

на све системе за плетење једноставније се регулише затезање пређе на улазу у систем за плетење. То се посебно односи при раду са маљавим и мање квалитетним пређама као и с пређама неравномерно намотане на калемима. Максимална брзина довођења нити креће се до 480 m/min.

### 35. ЧУВАРИ ТЈ. УРЕЂАЈИ ЗА КОНТРОЛУ РАДА ПОЈЕДИНИХ ЕЛЕМЕНАТА

Чувари су неопходни на машинама за плетење јер служе за контролу рада појединих елемената. Они непосредно не учествују у технолошком процесу израде плетенина већ само контролишу његово одвијање, као и допремање материјала у везивни систем машина. Овим уређајима омогућује се контролисан рад машина као и опажање и заустављање машина у случају прекида пређе или лома неких делова. На тај начин могуће је праћење рада већег броја машина од стране једног радника. Осим тога употребом ових уређаја омогућава се већи производни учинак машина, уштеда материјала и резервних делова као и избегавање израде неквалитетне плетенине која би се производила са грешкама које не би на време биле примећене од стране радника. Наиме, грешка настала нпр. ломом неке игле ако не би била на време примећена узроковала би израду веће количине плетенине на којој би била видљива та грешка. Ова грешка би се појављивала на плетенини све док лом игле не би био примећен и отклоњен. Уочавање ове грешке и сличних грешака од стране радника је немогуће извести на брз и задовољавајући начин. Због тога се примењују ови уређаји који дају задовољавајуће резултате. Ови уређаји контролишу непрекидност додавања пређе, затегнутост као и њену равномерност. Затим контролишу оштећења игала као и израђивану плетенину. При регистровању грешака ови уређаји производе одговарајуће сигнале који заустављају машину.

**Чувари пређе** контролишу њено довођење иглама за плетење. При томе они сигнализирају када се нит прекине или када се сва пређа одмота са калема. Осим тога ови уређаји сигнализирају и у случају када се на пређи појави неодговарајућа затегнутост као и грешке које би нарушиле процес израде плетенина као и њен квалитет. Контрола довођења пређе је неопходна јер у случају прекида довођења нити може доћи до спадања плетенине са игала. Прекид довођења пређе може бити због нестанка пређе на калему, њеног прекида на калему, прекида пређе на делу од калема до чувара, њеног прекида од чувара до полагача или прекида пређе у самом полагачу. Да не би дошло до спадања плетенине са игала, које изазива прекид пређе, мора бити испуњен следећи услов: време од уочавања прекида



Слика 9.42: Шема чувара пређе

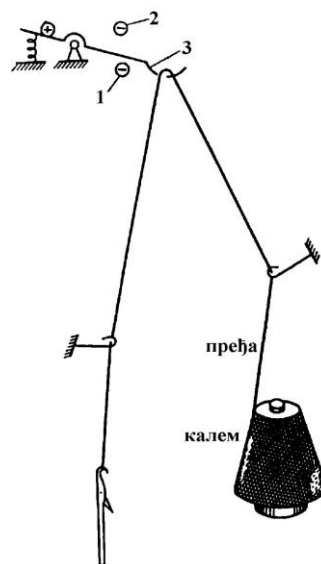
пређе и кретања прекинутог краја пређе до полагача мора бити дуже од времена које је потребно да сигнал добијен од чувара пређе заустави машину. То значи да је:

$$t_n > t_c$$

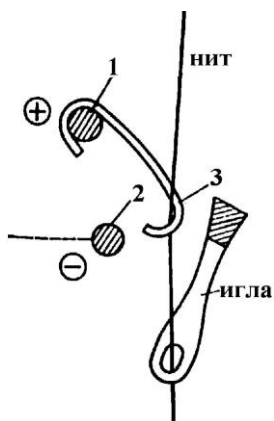
где је:  $t_n$  - време потребно за кретање прекинутог краја пређе до полагача пређе и  $t_c$  - време потребно да сигнал чувара пређе заустави машину.

На слици 9.42 приказан је чувар пређе који контролише њено довођење. Он се састоји из полуге која је непомична и која више служи за усмеравање нити при проласку кроз чувар. Осим ове полуге чувар се састоји и из двокраке полуге која својим крајем **4** налаже на нит и која се окреће око осе **3**. У случају да се нит прекине, ослобађа се крак полуге **4** и својом масом закреће двокраку полугу око осе **3**. Полука својим другим краком **2** спаја се са контактом **1** што ствара сигнал који узрокује заустављање машине. Недостатак овог чувара је споро реаговање на прекид нити.

На слици 9.43 приказана је шема чувара пређе који има полуку **3** која служи за контролу њене затегнутости. Ови чувари често се комбинују са чуварима пређе тако да реагују и на промену затегнутости и на недостатак пређе при довођењу. Пређа се одмотава са калема и у случају њене прекомерне затегнутости она ће полуку **3** повући надоле. У том случају полука **3** ће успоставити контакт **1** што ће изазвати заустављање машине. У случају да нит има мању затегнутост од предвиђене, полука **3** ће се, под дејством опруге која се налази на њеном другом крају, подићи и затворити контакт **2**, што ће произвести



Слика 9.43: Чувар пређе

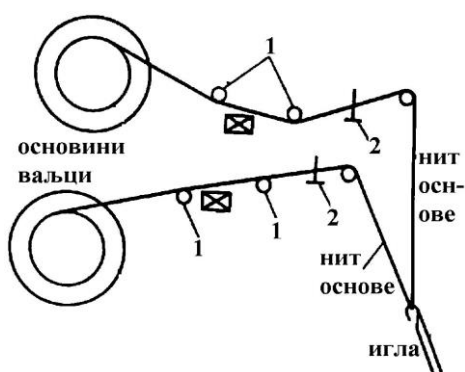


Слика 9.44: Чувар пређе на машинама које плету из основе

сигнал за заустављање машине. На овај начин подешавањем растојања међу контактима 1 и 2 може се регулисати величина затегнутости пређе. Исто тако овај чувар може контролисати прекиде нити тако што ће у недостатку нити полука 3 затварати контакт 2 под дејством опруге на њеном другом крају.

На слици 9.44 приказан је чувар пређе који се употребљава на машинама које плету из основе. Овај чувар често се назива полужно-ламелни. Чувар се поставља између полагача са иглама које имају отворе и основног ваљка и служи за контролу прекида нити. Чувар се састоји из ламеле 3 која је постављена на контакту 1 испод кога се налази контакт 2. Ови контакти спајањем затварају струјно коло. Кроз други крај ламеле 3 пролази нит. Ако дође до прекида нити ослобађа се крај ламеле који пада на контакт 2 чиме се затвара струјно коло и изазива сигнал који зауставља рад машине.

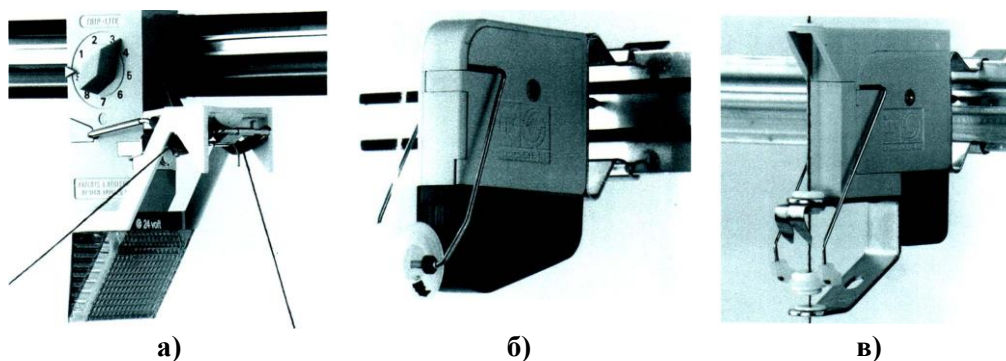
На слици 9.45 приказан је фотоелектронски чувар пређе који врши



Слика 9.45: Фотоелектронски чувар пређе

контролу прекида нити помоћу поларизационог светлосног зрака. Када се деси прекид нити у овом чувару онда се мења интензитет светлости у њему и на тај начин се добија сигнал који искључује машину из рада. На слици 9.45 су приказана два основна ваљка са којих се одмотавају основне нити које се додају иглама. Са основног ваљка нити прелазе преко ваљка за вођење 1 и чешља 2 који нитима дају правац кретања. Испод ваљка 1 налази се извор светлости за контролу проласка нити. У случају да се нит прекине светлост ће падати на сензор (није приказан на слици 9.45) у већој количини него када нит пролази јер у случају када нема нити светлосне зраке на путу ка сензору ништа

не омета. Повећана количина светлости створиће у сензору сигнал који ће зауставити рад машине. На слици 9.46 приказан је општи изглед три типа чувара пређе које производи фирма Memminger-Iro. Чувари носе ознаку OFW/UFW. Ови чувари представљају прву тачку контроле пређе после њеног одмотавања са калема. Чувари се могу монтирати на носаче калемова. Њихови основни задаци су да зауставе машину при прекиду нити или при њеном неодговарајућем напрезању. Прекид нити и одступање од дозвољеног напрезања изазивају у чувару одговарајући импулс који узрокује заустављање машине. Затегнутост пређе у

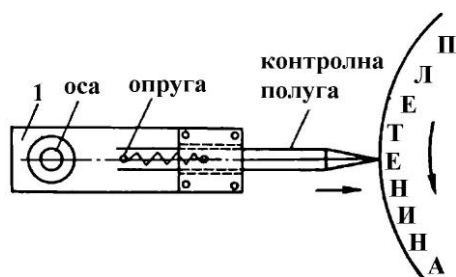


Слика 9.46: Општи изглед чувара пређе које производи фирма Mettinger-Iro

овим чуварима може се подешавати у подручју од 4 до 100 g. Додирна места чувара и пређе су керамички водичи који омогућавају сигурно вођење без стварања уреза на путу пређе. Према принципима заустављања машина ови чувари се деле на обичне тј. корачне и редне. Нит кроз обичне чуваре пролази вертикално, а кроз редне косо. Нове конструкције чувара нити одликују се брзом реакцијом и на минимална одступања у затегнутости пређе. Сви ови чувари имају индивидуалну регулацију затегнутости пређе која се подешава у зависности од врсте пређе која се контролише.

Поред чувара пређе и контролисања њене затегнутости и прекида пређе машине за плетење су опремљене и **чуварима плетенина**. Ови чувари су неопходни јер региструју грешке настале на израђеној плетенини. Грешке на плетенини обично настају као последица неодговарајућег рада чувара нити или неких других елемената. Чувари нити, наиме, не могу увек на задовољавајући начин зауставити машину што изазива грешке на плетенини. Осим тога прекиди нити могу настати на самим иглама или се могу поломити и саме игле. Све ово узрокује грешке које се јављају на плетенинама и које се морају одмах регистровати како би се зауставио поступак њиховог образовања. Свако не уочавање ових грешака на време доводи до тога да се израђује већа количина плетенина лошег квалитета. На слици 9.47 приказан је чувар плетенина. Контролна полука опипава плетенину по обиму њеног кретања тј. у тачки где би тангента додиривала плетенину која се израђује на кружним машинама за плетење. Контролна полука оптерећена је опругом која је потискује да се креће ка плетенини. Ова полука је постављена на плочици **1** и може се окретати око приказане осе. У случају да дође до прекида нити у плетенини ће се појавити отвор у који ће запасти врх контролне полуке јер је оптерећен опругом. Плетенина ће понети са собом и контролну полуку у правцу свог кретања чиме ће се образовати сигнал који ће зауставити машину. На овај начин свака промена у структури плетенине у смислу смањења њене густине биће регистрована и отклоњена. Међутим, приказани контролор није у могућности да региструје спадање плетенине са свих игала. Ово се може извести дограђивањем једноставних елемената који су у стању да и ове недостатке у раду региструју. Елеменат који треба доградити је уствари једна савијена полука која би плетенину својом површином додиривала са унутрашње стране. Ова полука је слично претходној контролној полуци оптерећена опругом. У случају спадања





Слика 9.47: Чувар плетенине

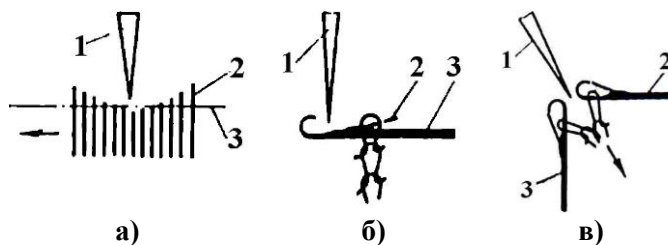


Слика 9.48: Апарат фирме Memminger-Iro за контролу испуштених петљи

грешке узрокују смањење квалитета израђених плетенина а самим тим умањују и вредност такве плетенине. Стога је неопходно испуштене петље што пре уочити, зауставити машину и отклонити насталу грешку. Уређај приказан на слици 9.48 намењен је за контролу глатких плетенина једноставне конструкције као и плетенина сложенијих конструкција које имају два лица. Плетенине се могу контролисати са спољашње или унутрашње стране. Ови уређаји су неопходни нарочито на машинама које раде са великим бројем система као и са великом брзином. Ови уређаји најчешће се састоје од мерне главе и електронског блока за управљање. Мерна глава има сопствени извор светлости и ради по принципу мерења рефлексије светлосних импулса. На овим уређајима аутоматском регулацијом

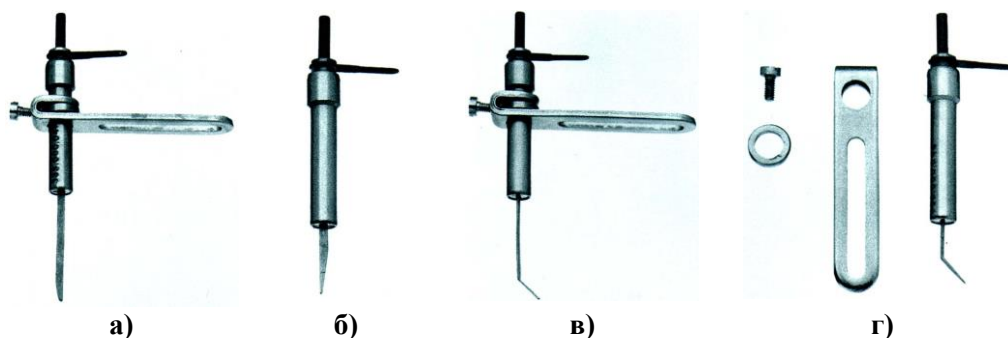
обезбеђује се рад фототранзистора увек у оптималној зони функционисања. Захваљујућу томе постиже се селекција утицаја различитих параметара тако да ови уређаји тачно одабирају само места са испуштеним петљама. У зависности од броја система на машинама за плетење, финоће машина и густине петљи мерне главе контролишу подручје плетенине чија висина најчешће износи 60 или 90 mm. Мерна глава поставља се тако да належе на површину плетенине са благим притиском. Електронски блок за управљање опремљен је микропроцесором. При регистровању испуштених петљи или канала на плетенини овај уређај зауставља машину. При заустављању машине од стране овог уређаја пали се одговарајућа сијалица која обавештава да је баш овај уређај зауставио машину.

Машине за плетење опремљене су и **чуварима игала** који контролишу да на иглама за плетење не дође до лома стопала игле, језичка и сл. На слици 9.49 приказано је неколико шема ових чуvara. На слици 9.49а) је приказан чувар стопала игала који је обележен са 1. Игле 2 којима су поломљена стопала не враћају се назад у игленицу и не врше кулирање пређе.



Слика 9.49: Чувари игала

Оне остају изнад линије **3** до које се спуштају игле са стопалима које спуштачи брера нормално спуштају. Игле које су са сломљеним стопалом не бивају спуштене до положаја **3** и због тога долазе у додир са чуварима игала **1**. Овај контакт изазива сигнал за заустављање машине. На слици 9.49б) је приказан чувар игала **1** који се налази између кукице игле и језичка и контролише оштећење или лом језичка



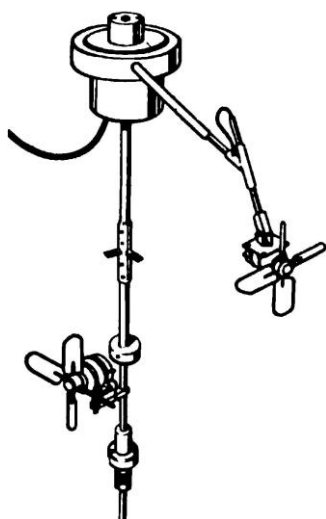
Слика 9.50: Општи изглед чувара игала које производи фирма Memminger-Iro

игле **2**. На игли **3** која има оштећен или поломљен језичак долази до нагомиланања петљи што чувар **1** региструје и ствара сигнал који зауставља машину. На слици под 9.49в) је приказан чувар игала који се употребљава на двофонтурним машинама. Овај чувар игала **1** налази се између игала **2** тањирасте игленице и игала **3** цилиндар игленице. У случају оштећења или лома језичака игала или пак лома стопала игала, нагомилане петље или игле долазе у додир са чуваром игала. Овим додиром ствара се сигнал који искључује машину из рада. На слици 9.50а-г) приказан је општи изглед четири типа чувара игала које производи фирма Memminger-Iro. Ови типови чувара обезбеђују сигуран рад машина. Реагују на сломљене игле, оштећене језичке, груписане петље, наслаге плетенине на главама игала и сл. При регистрацији поменутих дефеката чувари искључују машину из рада. Чувари се могу применити на свим типовима машина за плетење и без обзира на њихову финоћу. Савремени чувари имају стабилну конструкцију тако да на њихов рад не утичу вибрације машина. Мерна глава тј. део чувара који открива грешке при плетењу може имати различите конструкционе облике који зависе од подручја примене. Чувари на машини могу бити постављени у вертикалном, хоризонталном или неком другом положају. Њихов положај такође не зависи ни од смера окретања машине. Конструкције савремених чувара омогућавају лак приступ и једноставну замену појединих делова у случају њихове истрошености приликом дуготрајне употребе.

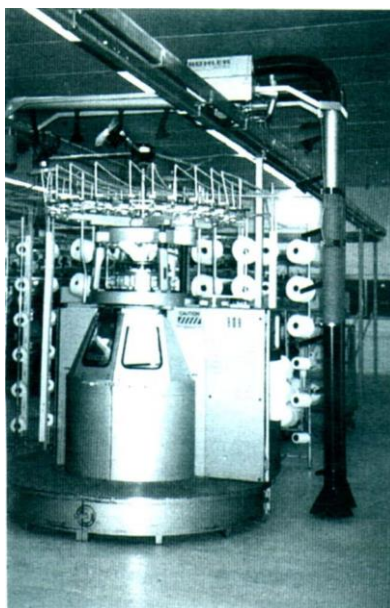
Осим ових контролора на машинама за плетење постављају се и различите врсте других уређаја који имају задатак праћења неких параметара и сигнализирања о том праћењу у одређеним тренуцима. Најчешће су то уређаји за праћење количине израђене плетенине који се могу подесити да после израђене неке дужине плетенине зауставе машину. Поред њих постоји још низ разноврсних уређаја који се могу сврстати у ову групу уређаја.

## 9.6 УРЕЂАЈИ ЗА ОТПРАШИВАЊЕ

При плетењу нарочит проблем стварају лебдећа влаканца и прашина која се таложи на машинама. Стога је неопходно употребити уређаје за отпрашивање. При томе се нарочита пажња поклања деловима машина где се крећу нити.



а)



б)

Слика 9.51: Уређаји за отпрашивање које производи фирма Memminger-Iro

Ови уређаји нарочито се примењују код кружних машина за плетење. При томе они имају одговарајуће димензије које су усклађене са димензијама машина за плетење. Уређаји се постављају на одговарајућем растојању од машина и могу радити са паузама. Паузе у раду ових уређаја могу износити нпр. од 0,5 до 10min. Време паузе обично зависи од количине прашине на машинама коју треба одстранити. На слици 9.51 приказана су два типа уређаја за отпрашивање, који

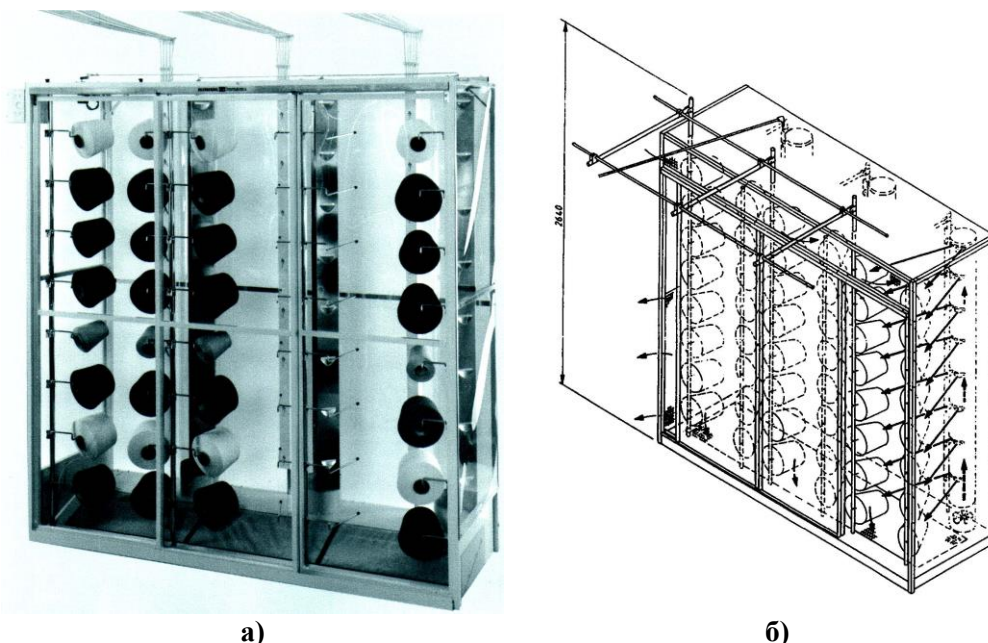
се нарочито користе на машинама за кружно плетење. Уређај приказан на слици 9.51а) је прилагођен за све врсте кружноплетених машина. Њиме се спречава стварање прашине као и пахуљица влакана. Вентилатор се покреће са мотором ниског напона. Крила вентилатора израђена су од пластичне масе и имају пречник 250 или 330mm. На слици 9.51б) приказан је савремени путујући чистач фирме SOHLER AIRTEX. Овај чистач, који је био уобичајан код ткања и предења, од скоро се показао као добро решење и код плетења. Чистач је примењен као најбоље решење за обезбеђење радних услова за сертификацију према ISO 9002, које други уређаји нису могли да обезбеде. Употребом уређаја број грешака узрокован прашином смањен је са 6,6, на 4,1 на 100kg плетенина. Предности примене ових и сличних уређаја су: бољи радни услови, бољи квалитет израђиваних плетенина, мањи број прекида нити, смањивање времена потребног за чишћење машина и сл.

## 9.7 УРЕЂАЈИ ЗА СМЕШТАЈ ПРЕЂЕ

За одвијање поступка плетења неопходно је доводити пређу машинама за плетење. Пређа је при томе смештена на различитим местима у зависности од типа

машине. При томе се и облици намотане пређе разликују. Тако нпр. машине које плету из основе користе пређу насновану на основине ваљке који су најчешће смештени изнад зоне за плетење. Ове машине у неким случајевима могу користити и пређу намотану на калеме који су постављени на гатеру машине. Код равних машина за плетење пређа је најчешће смештена на носачима калемова који се налазе изнад радне зоне. Код кружних машина за плетење пређа је смештена на носачима калемова који се налазе изнад радне зоне за плетење или се пређа доводи са калемова који су смештени на гатеру машине. Гатери се употребљавају у случају веће потребе за пређом јер носачи калемова могу примити ограничен број калемова.

При плетењу са осетљивим пређама појавио се проблем утицаја спољне средине на ову врсту пређе. Стога је било неопходно заштити ову пређу од спољних утицаја. Један начин ове заштите је конструкција затвореног гатера. На слици 9.52 приказан је један тип затвореног гатера за смештај пређе за плетење који се нарочито користи код кружних машина за плетење. Овај гатер типа Filtercreel производи фирма Memminger-Iro. На слици 9.52а) приказан је општи изглед, а на слици 9.52б) приказан је шематски приказ гатера. За разлику од обичних конструкција гатера овај тип гатера је затворен са свих страна. Тиме су калемови заштићени од спољашних утицаја средине. У затвореном гатеру врши се регулација циркулације ваздуха. Ваздух се креће уз помоћ вентилатора, а правци кретања ваздуха приказани су стрелицама на слици 9.52б). Одвођење пређе са калема врши се помоћу одговарајућих цевовода у којима је пређа такође заштићена од утицаја спољне средине. Лебдећа влаканца и прашина скупљају се на посебне филтере одакле се лако одстрањују. Употреба ове врсте гатера оптимизира рад машине за плетење и смањује број грешака на плетенинама које настају, као последица утицаја средине у којој се врши плетење. Величина оваквих гатера зависи од броја система на машинама за плетење као и од пречника и величине калемова на које је пређа намотана. Ширина гатера обично се креће око 755 mm, а њихова дужина од 2180 до 4310 mm. Њихова висина обично износи 2640 mm.



а) б)  
Слика 9.52: Затворени гатер тина Filtercreel коју  
производи фирма Memminger-Iro

### 9.8 УРЕЂАЈИ ЗА ПОДМАЗИВАЊЕ

Савремене машине за плетење, посебно оне са више система и великим радним брзинама, захтевају посебне услове у погледу подмазивања. Стога је данас конструисан велики број агрегата за подмазивање, који могу испунити високе захтеве у погледу оптимизације подмазивања. Недостатци претходних уређаја који су вршили подмазивање уљним капљицама и поступком стварања уљне магле уз помоћ деловања ваздуха под притиском замењени су новим поступцима. Ови поступци представљају систем уљних водова у којима се уље налази под притиском. На тај начин остварује се прецизно дозирање уља за подмазивање. Савремени агрегати омогућују да се на различита места за подмазивање могу доводити различите количине уља. Захваљујући високом притиску, који ствара агрегат, уље се доводи у жељену тачку за подмазивање. Искуствени подаци показују да ови агрегати троше више од два пута мање уља од претходних конструкција. Захваљујући оптималној потрошњи уља не појављују се уљне насlage на деловима машина. То доводи до мање појаве запрљаних места на плетенинама, а такође и мању количину нагомиланих кратких влаканаца и прашине на појединим деловима машина. Тиме се добија и бољи квалитет израђених плетенина. На слици 9.53 приказан је уређај за подмазивање, који се нарочито користи на кружним машинама за плетење. Уређај производи фирма Memminger-Iro.

Савремени агрегати имају централни резервоар у који се обично може сместити око 3,5l уља. Најчешће се на овим агрегатима потрошња уља по једној тачки за подмазивање може регулисати у распону од 0,3 до 24ml/час. Притисак уља ствара се пумпом с електромагнетним погоним. Подмазивање машина уљем које је под притиском омогућава да се при раду уље у количини од 100% искористи за подмазивање. Машине за плетење, у зависности од типа, могу имати различит број канала за вођење уља. Овај број може бити нпр. 18. Осим тога што се количина потрошње уља на час може регулисати у одговарајућем распону савремени агрегати пружају и друге погодности. Тако се нпр. на појединим агрегатима може дефинисати 8 различитих услова рада. То значи да се нпр. могу дефинисати услови подмазивања

за режим рада машине када се на њој прерађује нпр. памучна пређа. Такође могу се дефинисати услови подмазивања при преради на машини полиестарске, полиамидне и других пређа. Подешавање се врши централизовано. Може се извршити подешавање радних функција као и параметара потрошње уља. На тај начин додавање уља сваком месту за подмазивање може бити оптимизовано. То значи да се савременим агрегатима може остварити тачно дозирање. Електронско управљање агрегатима омогућава стабилан режим подмазивања на свакој тачки за подмазивање. Савремени агрегати опремљени су електронским контролорима уљног протока. Ови контролори при промени унапред дефинисаног протока уља аутоматски заустављају машину. Машина ће бити заустављена и ако само у једном уљном воду дође до промене протока уља. Заустављање машине ће бити и у случају да се уље у централном резервоару потроши тј. да буде испод минималног нивоа.

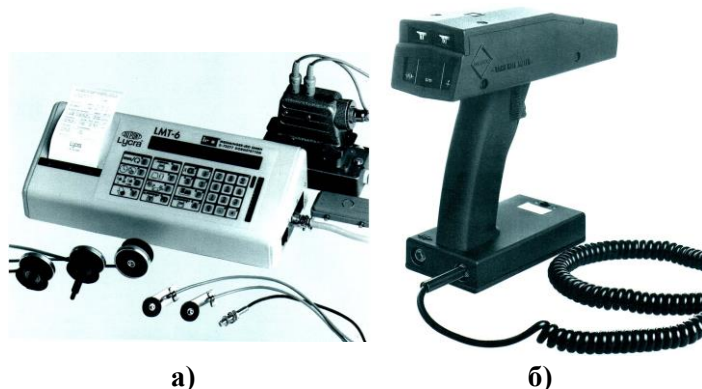


Слика 9.53: Уређај за подмазивање

### 9.9 УРЕЂАЈИ ЗА МЕРЕЊЕ БРЗИНЕ КРЕТАЊА ПРЕЂЕ

У циљу добијања квалитетних плетенина неопходно је контролисати рад машина као и прецизно подешавати поједине параметре. Међу најзначајније параметре убраја се и подешавање утрошка пређе на машинама за плетење. На слици 9.54а) приказан је уређај за мерење брзине кретања пређе типа Lysra - multifunction tester LMT 6 који производи фирма Memminger-Igo. Уређај се посебно користи за мерење утрошка еластанских нити на кружним машинама за плетење. Измерени резултати омогућавају лако подешавање утрошка основне пређе и еластанских нити тј. једноставно је одредити процентуални утрошак појединих пређа. Овај уређај је намењен: за контролу текуће производње, за подешавање процентуалног утрошка појединих компонената при увођењу

у производњу нових артикала, за брза одређивања процентуалног учешћа појединих компонената и сл. Савремени уређаји из ове групе најчешће се састоје



а) б)  
Слика 9.54: Уређаји фирме Metminger-Iro за мерење брзине кретања пређе

уређаји имају могућност да одреде однос између потрошње пређе и броја окретаја машине. На тај начин обрађени податци могу се приказати у облику бројних вредности или се пак могу штампати. Подаци који се могу добити употребом ових уређаја најчешће су: утрошак пређе за један окретај машине, утрошак пређе на једној игли, процентуални утрошак основне пређе и еластанске пређе, количина произведене плетенине на један час, број окретаја машине на један час и сл.

На слици 9.54б) приказан је тип уређаја Yarn Rate Meter WESCO. Овим уређајем мери се брзина кретања нити. На уређају се може тачно прочитати утрошак пређе у секунди или за један окретај цилиндра машине. Помоћу овог уређаја може се вршити подешавање машине као и текућа контрола њеног рада. Уређај омогућава брзо мерење. Њиме се врши: мерење утрошка пређе на свим системима на машини, уочавање разлика при утрошку пређе на појединим местима, подешавање и контрола утрошка различитих врста пређа и сл. Овај уређај најчешће се примењује на кружним машинама за плетење, а може се употребљавати и на равним машинама и машинама других типова. Уређај се напаја батеријом, која му омогућава непрекидан рад од 12 часова. Максимална брзина пређе, која се може мерити је 999 m/min. Дијапазон мерења је од 1 до 99 сек. Дијапазон мерења броја окретаја је од 1 до 99 окретаја.

## 36. РАВНЕ ПЛЕТАЋЕ МАШИНЕ

### 10.1 УВОД

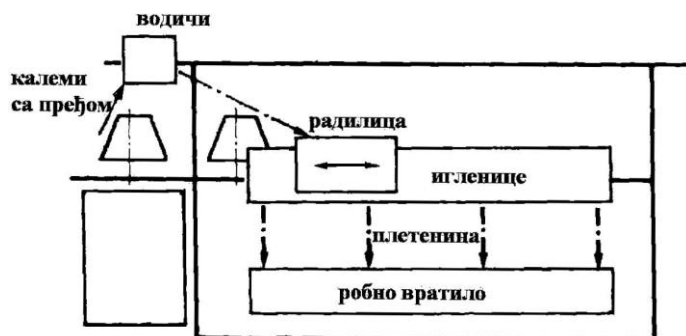
Први покушаји да се направи равна плетаћа машина учињени су 1860. године. Тада је израђена машина са слободно покретљивим кукастим иглама. Разлог што ова конструкција није доживела свој развој био је проблем појединачног затварања кукица игала, који није био на задовољавајући начин решен. Други покушај уследио је шест

година касније. Направљена је машина са шиваћим иглама и посебним хватачима, који су омогућавали израду петљи. Међутим, први значајнији патент израдио је Амерички свештеник *Isac William Lamb* 1863. године. Овај патент користио је *Townsendov*у језичасту иглу. Свој патент Ламб развија заједно са *Townsendom* и *Grozom*. Године 1866. Ламбу се признаје патент који користи слободно покретљиве језичасте игле у игленим каналима. Ова машина имала је две игленице међусобно постављене под углом од 90°. Постављене игленице једна према другој имале су облик крова. Најзначајнији елемент овог патента била је Ламбова брава која је омогућавала појединачно покретање језичастих игала у игленим каналима. На овој машини било је могуће израђивати десно-леве, десно-десне и ребрасте плетенине. Сличну машину 1867. године прави и Француз *Buxdorf*. Швајцарац *Henri-Eduard Dubied* купује Ламбову машину и отвара прву радионицу у Европи за израду равних плетаћих машина са језичастим иглама. На развоју ових машина даље ради *Ulbricht* који 1881. године развија браву која омогућава производњу ребрастих плетенина са једнаким петљама. Немац *Albin Bayer* 1886. године прави уређај за преношење полупетљи. Овај уређај омогућава сужавање и проширивање плетенине на машини. *G.F.Grosser* 1888. године усавршава браве које омогућавају израду цевасте плетенине. *E.H.Dubied* је 1895. године израдио нову врсту браве тзв. преклопну браву којом је омогућена израда цевастих плетенина без посебне регулације сегмената при раду. Око 1900. године значајно се развијају жакард уређаји за узорковање на овим машинама. *G.F.Grosser* 1914. године поново израђује нову машину са више система за плетење који се увек крећу у једном правцу. Ова машина се сматра првом машином из групе кружно-равних машина за плетење. *Ullrich* у Немачкој 1878. године израђује машину опремљену са двојезичастим иглама које је пронашао 1865. године Енглец *Clay*. На основу идеје Француза *Cazeneufa* 1900. године *Heinrich Stoll* у својој радионици прави прву значајнију машину опремљену са двојезичастим иглама. Време између два светска рата карактерише даље усавршавање ових машина. Тако се 1938. године израђују уређаји за потпуно или делимично полагање потке при изради десно-десних плетенина на машинама са две игленице. *Kenneth Macqueen* 1960. године контролише рад и исправност језичастих игала помоћу електронских склопова. Фирма *Stoll* 1975. године први пут излаже равну машину за плетење са две игленице која се управља потпуно електронски. Од ове конструкције машине рачунари постају саставни део већине ових машина. Они служе за управљање и контролу процеса плетења као и за прикупљање и обраду различитих врста података.

Равне машине за плетење употребљавају се првенствено за израду горњих одевних предмета, јер на њима постоји могућност укројавања. Ово представља значајну предност ових машина јер се на овај начин може уштедети на сировинама и до 30%. Из овог разлога се на овим машинама израђује најчешће комадна роба са чврстим почетком док се метражна роба врло ретко плете. Комадна роба се може плести полурегуларно и регуларно. Полурегуларно плетење је такво плетење код кога се израђује део одевног предмета у правоугаоном облику. Доња страна плетеног предмета завршава се патентом или неким другим комбинованим преплетајем који спречава осипање плетенине. Ова ивица не захтева даљу обраду у конфекцији. Израда регуларне плетенине подразумева потпуно обликовање одевног предмета на машини тако да нема потребе за било каквим кројењем, сем у појединим случајевима неких мањих захвата.



Плетенине на овим машинама се образују тако што се пређа за плетење, која је намотана на калему доводи и полаже на игле. При томе пређа прелази преко водича пређе и доводи се у радну зону плетења, тј. на полагааче пређе (чунове) који пређу полажу на игле. Игле су смештене у игленицама и њихово



Слика 10.1: Шематски приказ равне машине за плетење

кретање остварује се помоћу брава које се налазе у радилица машине. Образована плетенина се одводи из радне зоне и намотава на робно вратило.

Разликују се равне машине са: са две игленице (двофонтурне), равно-кружне машине и лево-леве машине. На слици 10.2 приказане су шематски игленице машина са иглама: једна од игленица

двофонтурних машина а), обе игленице двофонтурних машина б) и игленице лево-левих машина в).



Слика 10.2: Шематски приказ игленица равних машина за плетење

На слици 10.2 је приказано под: а) једна од игленица двофонтурне машине са језичастим иглама, б) обе игленице двофонтурне машине са језичастим иглама и в) игленице лево-леве машине са двојезичастим иглама. Стрелице на слици означавају смер кретања игала.

Најчешће финоће пређа које се употребљава на равним машинама за плетење приказане су у табели 10.1:

Табела 10.1: Најчешће финоће пређе које се користе на равним машинама

Финоћа машине Е	Врста преплетаја	
	десно-леви (tex)	десно-десни (tex)
4	417-333	286-217
5	333-250	217-189
6	250-217	189-143

7	217-189	143-125
8	167-143	125-83
10	125-100	83-71
11	83-71	62-50
12	62-50	42
14	42-36	36

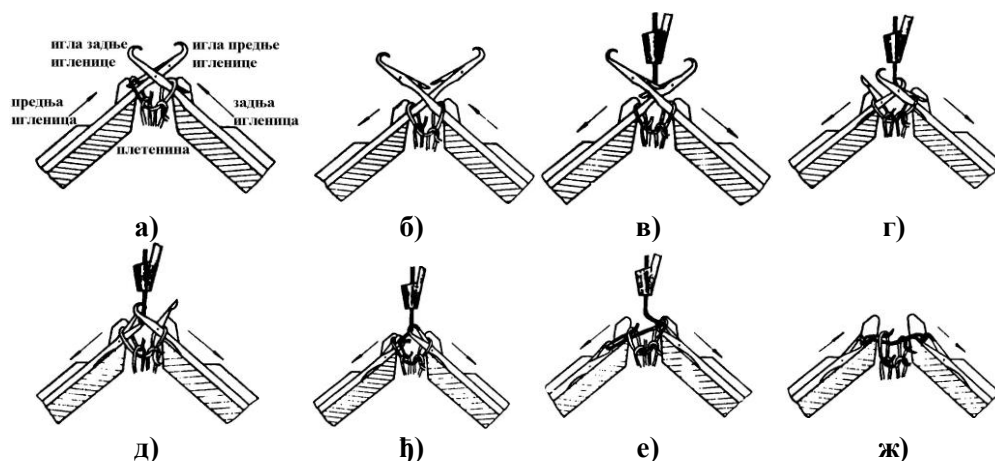
Задњих година у развоју ових машина постигнут је значајан напредак, који се може представити следећим карактеристикама:

- ❖ рачунарима се у потпуности врши припрема и израда узорака на машинама као и управљање одговарајућим функцијама машина;
- ❖ електронски се управља израдом обликованих предмета са унапред заданим димензијама. Ово управљање омогућава израду жакард узорака као и израду чврстог почетка. Осим тога постоји могућност подешавања брзине радилице у зависности од врсте преплетаја израђиване плетенине;
- ❖ израђени су нови уређаји за погон радилица који омогућавају рад без празног хода и који дају могућност промене њеног смера за време плетења. Нови уређаји дају могућност тродимензионалног плетења чиме се постиже да се нпр. цеп може плести заједно са одевним делом предмета на коме се налази;
- ❖ континуирана израда укројених одевних предмета без губљења времена и материјала чиме се на сировинама може уштедети и до 30%;
- ❖ омогућавање израде сложених рељефних плетенина применом покретних платина и сл.
- ❖ нарочито је значајна примена рачунара у припреми узорака. Ова примена у многоструку је олакшала припрему и израду узорка од мотива до његовог улагања на машину. Осим овог напретка значајни резултати су постигнути и у конструкцији система брава што представља значајан напредак за покретање игала.

Данас развој ових машина иде углавном у три правца и то у правцу повећања радне ширине, која се креће око 200cm, повећању броја система и повећању могућности узорковања.

## 10.2 ПОСТУПАК ОБРАЗОВАЊА ПЕТЉИ

Поступак образовања петљи на двофонтурним машинама започиње кретањем игала из обе игленице у положај у коме се врши полагање пређе. При томе игла из предње игленице креће нешто пре у односу на иглу из задње игленице и тиме брже долази у крајњи горњи положај. На слици 10.3 приказан је



Слика 10.3: Фазе образовања петљи на равной двофонтурной машини

поступак образовања петље. Стрелице на слици 10.3 означавају смер кретања игала. Игле се крећу у игленици горе-доле помоћу брава. У горњи положај игле доводе подизачи брава, а у доњи положај их враћају спустачи. Код овог начина петље се образују само помоћу игала које се крећу у игленици. При томе нису потребне ни кулирне као ни одбојне платине. Улогу одбојних платина преузимају одбојни гребени. Петља се на машини образује за веома кратко време. Међутим, ради једноставнијег објашњења овај поступак је на слици 10.3 приказан у осам различитих фаза и то:

а) *започињање*: Игла предње игленице започиње своје кретање у горњи положај, а нешто касније то исто кретање започиње и игла задње игленице.

б) *отварање*: Старе полупетље на обема иглама отварају језичке и наносе се на тело игала.

в) *полагање пређе*: У овој фази врши се полагање пређе у отворене кукице обе игле. Игла предње игленице прва започиње кретање у доњи положај.

г) *затварање*: Обе игле настављају своје кретање у доњи положај. При томе стара полупетља затвара језичак на игли предње игленице која је пре започела своје кретање уназад.

д) *наношење*: Стара полупетља се наноси на језичак игле предње игленице, а стара полупетља која се налази на игли задње игленице затвара њен језичак.

ђ) *пребацивање*: Стара полупетља се пребацује преко главе игле предње игленице. Ова игла носи положену пређу у затвореној кукици. Стара полупетља затвара језичак на игли задње игленице.

е) *кулирање*: Обе игле настављају са својим кретањем у доњи положај. При томе игла предње игленице уноси положену пређу испод старе полупетље. При томе се пређа кулира тј. обликује у нову полупетљу. У исто време врши се пребацивање старе полупетље преко главе игле задње игленице.

ж) *обликовање*: Обе игле долазе у крајњи доњи положај при чему и задња игла врши кулирање положене пређе. При томе се коначно обликују настале полупетље. Ово је крајњи, а уједно и почетни положај игала за образовање нове петље.

### 10.3 ПОДЕЛА МАШИНА

Велики број произведених машина из ове групе отежава њихову прецизну поделу. Стога сагледавајући развој машиноградње на овом подручју чини се да је најприхватљивија подела ових машина на: машине прве генерације, машине друге генерације и на нове генерације ових машина. У машине прве генерације убрајају се оне машине које су развијене до појаве електронских уређаја. Електронски уређаји на ове машине почели су се уграђивати у другој половини осамдесетих година. Од тада се у наредних 10-15 година развијају машине друге генерације, које су данас замењене конструктивним решењима савремених машина.

### 10.4 МАШИНЕ ПРВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ

Подела првих генерација равних машина за плетење изводила се на следеће групе: *моторне, машине опремљене жакард уређајем, равно-кружно плетаће машине и лево-лево равно плетаће машине.*

Моторне машине се даље деле на подгрупе: једносистемне, двосистемне и трисистемне. Маchine опремљене жакард уређајем се даље деле на: једносистемне, двосистемне и трисистемне.

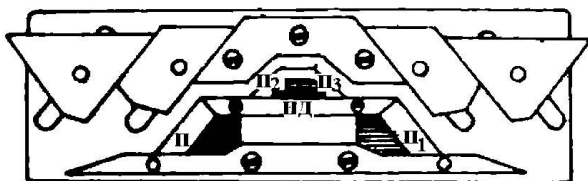
#### 10.4.1 МОТОРНЕ МАШИНЕ

*На моторним једносистемним машинама израђују се углавном плетенине са више боја и са мотивима који могу имати рељефну структуру. Ове машине углавном раде са две врсте игала и према томе могу се поделити на:*

- машине са ниским и високим стопалима игала;
- машине са кратким и дугим иглама и
- на машине са иглама за плетење опремљене потискивачима игала.

Маchine које су снабдевене са иглама које имају висока и ниска стопала имају лежишта у која се ове игле постављају. Подизачи игала на овим машинама су углавном такви да врше вертикално искључивање у два степена. Они могу бити у нормално укљученом и у полуукљученом положају. Ако је подизач нормално укључен онда раде све игле. У случају када је подизач у полуукљученом положају онда он заузима положај на средњој висини изнад површине игленог лежишта. У овом положају он, при кретању радилице, захвата и подиже само игле са високим стопалима. То значи да ће у положај, у коме се врши процес образовања петљи, бити доведена само група игала са високим стопалима и она ће вршити плетење. За то време игле са ниским стопалима ће остати неподигнуте у радну зону и у њиховим кукицама ће се задржати претходно образована петља. Овакав положај подизач може задржати само за мали број редова јер би у

супротно дошло до нарушавања структуре плетенине. После укључивања подизача у положај у коме се врши нормално плетење све игле настављају са радом. Претходно искључивање подизача резултира добијањем различитих ефеката на структури израђиване плетенине. Ови ефекти могу се комбиновати са променама које се могу вршити при додавању пређе. На тај начин могу се добити различити дезени како у погледу рељефне површине тако и у погледу разноврсности боја. Слика 10.4 приказује браву предње игленице. Подизач игала може бити укључен нормално и може

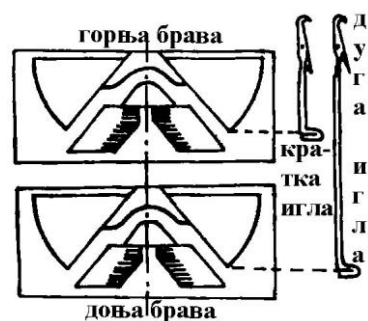


Слика 10.4: Бртва предње игленице

бити полуукључен када су укључени делови подизача П и П<sub>1</sub> (слика 10.4) при чему се у положај за плетење подижу само игле са високим стопалима док игле са ниским стопалима остају ван радног положаја. Подизач игала може се укључити и преко својих делова П<sub>2</sub> и П<sub>3</sub> и тада ће игле са високим стопалима бити подигнуте у радни положај за плетење. При томе игле са ниским стопалима ће остати ван тог положаја. Ако се при томе игле са ниским стопалима и подигну деловима подизача П и П<sub>1</sub> оне ће и тада доћи само до захватног положаја у коме неће моћи вршити образовање петљи. При томе ће се оне кретати по непокретном делу НД. Ова бртва има дупле спуштаче игала. Њена конструкција омогућава да се различитим укључивањима постигну могућности израде више врста преплетаја: ребрастог, пресованог, таласастог и сл.

Машине које су снабдевене са дугим и кратким иглама пружају веће могућности узорковања од претходних машина. Наиме, код њих се може вршити плетење у појединим редовима само са једном врстом игала. Ове машине могу имати дуге и кратке игле у предњој игленици или у обе игленице. Игле се покрећу са две врсте браве како то приказује слика 10.5.

Кратке игле покрећу се својим горњим бравама, а дуге игле својим доњим бравама. У случају да се врши плетење само са једном врстом игала подизачи на бравама, који подижу другу врсту игала, се искључују тако да ове игле остају ван радног положаја. Постоји и посебна група ових машина која поред игала за плетење има и потискиваче игала који су смештени у помоћно иглено лежиште. Ово лежиште се налази испод лежишта за игле. Потискивачи игала се покрећу од својих посебних подизача и на тај начин подижу игле у радни положај. Различитим распоредом улагања ових потискивача може се постићи различит распоред укључивања игала у радни положај, а самим тим и различита структура израђиване плетенине.

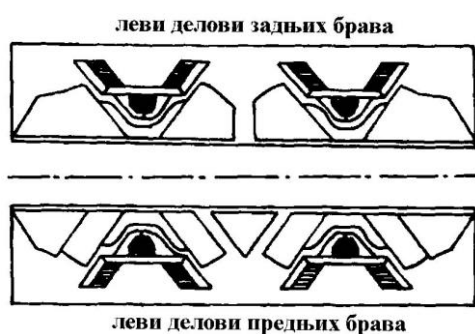


Слика 10.5: Бртва једносистемне машине са кратким и дугим иглама

На радилицама моторних двосистемских машина постављене су, једна за другом, две групе подизача и спуштача. На тај начин омогућава се подизање и спуштање игала два пута за време једног покретања радилице. На овај начин на машини су уствари, постављена два система што значи да ове машине имају два радна места. На сваком, од ова два места, се полаже од стране водича по једна нит пређе. Од положене пређе игле сваког система образују по један ред петљи. То значи да се код ових машина за једно покретање радилице израде два реда плетенине, за разлику од једносистемских машина код којих се за једно кретање израђивао један ред плетенине. Међутим, код ових машина радилица мора бити већа да би се сместиле две групе подизача и спуштача. Осим тога на крају сваког кретања први систем мора изаћи из радне зоне да би други систем завршио плетење свога реда. То доводи до смањења степена искоришћења машине, па када би се ове машине упоређивале са једносистемским онда се не би могло рећи да су оне два пута продуктивније од њих. Из истих разлога машине са постављене три групе подизача и спуштача тј. тросистемске машине, нису три пута продуктивније од једносистемских машина.

Двосистемске машине могу се поделити у следеће групе:

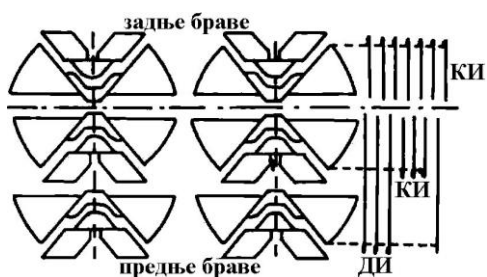
- ❑ машине са једном врстом игала,
- ❑ машине са кратким и дугим иглама само у предњој игленици и
- ❑ машине са кратким и дугим иглама у предњој и задњој игленици.



Слика 10.6: Брава двосистемске машине која има једну врсту игала

На машинама са једном врстом игала плету се све врсте плетенина које се могу плести на машинама са обичним бравама које имају комбиноване подизаче игала. У том случају за једно кретање радилице исплету се два реда петљи. При изради пресованог преплетаја, за једно кретање радилице, исплете се један пун ред петљи. При томе се на једном систему образују замке, а на следећем систему образују се петље. На слици 10.6 приказана је брава двосистемске машине која има једну врсту игала. На слици 10.7 приказан је леви део предње браве као и леви део задње браве. Ови делови образују један систем на машини.

Други систем на машини образују десни делови предње и задње браве. Подизачи игала, код ових

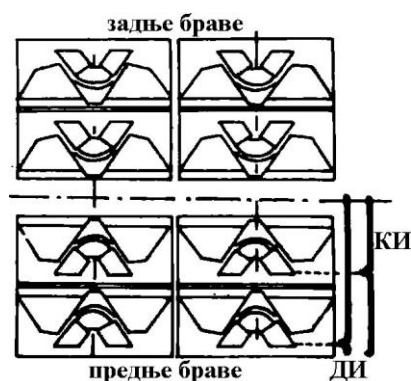


Слика 10.7: Брава двосистемске машине која је опремљена дугим и кратким иглама у предњој игленици

а друга за дуге игле **ДИ**. Ако се израђују узорковане плетенине обе врсте игала се распоређују у предњој игленици према жељеном преплетају. У том случају код једног система раде само подизачи за кратке игле, а код другог система за дуге. Ради добијања разноврсних преплетаја на машине се углавном уграђују комбиновани подизачи. На слици 10.7 приказана је брава ове машине.

Брава треће врсте двосистемских машина које су опремљене са кратким **КИ** и дугим иглама **ДИ** на обе игленице приказана је на слици 10.8. Брава приказана на слици 10.8 је уствари са осмобравне машине, јер у овом случају за сваки систем само са једне стране машине су неопходне по две браве за дуге и кратке игле. Са **КИ** и **ДИ** на слици 10.8 су означене дуге и кратке игле. Ове игле су уствари исте дужине само што се стопало игле која се назива кратка, налази на средини игле. Оваква конструкција игле је неопходна, јер игла без доњег дела не би се могла одржати у горњем положају. Ове машине пружају

далеко веће могућности узорковања од претходне две. Игле на задњој игленици се могу распоредити у односу 1:1 што при једном кретању радилице даје могућност плетења једног пуног реда петљи са два система. На овим машинама могу се поставити комбиновани подизачи игала што могућности узорковања још више повећава.



Слика 10.8: Брава машине са дугим и кратким иглама у обе игленице

браве, су комбиновани са увлачним горњим и доњим деловима подизача игала. На овај начин омогућена је израда већег броја пресованих преплетаја. Сви подизачи и спуштачи на овим машинама имају самосталну команду на радилици машине. За плетење гушћих плетенина користе се дупли спуштачи игала предњих браве као и средњи допунски спуштач који је заједнички за оба система.

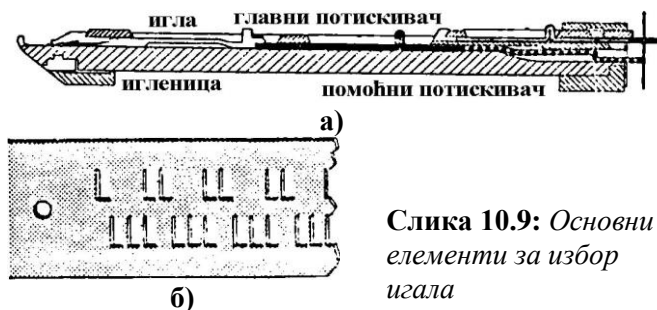
Карактеристика друге врсте двосистемских машина је та да су на предњој страни радилице на два система постављене две браве. Једна од ових браве је за кратке **КИ**,

### 10.4.2 МАШИНЕ ОПРЕМЉЕНЕ ЖАКАРД УРЕЂАЈИМА

Равне машине за плетење које су опремљене жакард уређајима за узорковање омогућавају израду великих рапората. Израда рапорта плетенине обично се врши од више нити различитих боја. Осим тога различитим преплетајима могу се добити рељефни детаљи на плетенинама. Комбинација ових елемената омогућава израду широког спектра дезена. Жакардне машине се према положају жакард уређаја деле на:

- на машине са уређајем испод игленице при чему призма делује нормално на игле за плетење и

- на машине са уређајем у продужетку игленице при чему призма делује у правцу игала за плетење. Најједноставнија шема за разумевање рада жакард апарата приказана је на слици 10.9. На слици 10.9а)



Слика 10.9: Основни елементи за избор игала

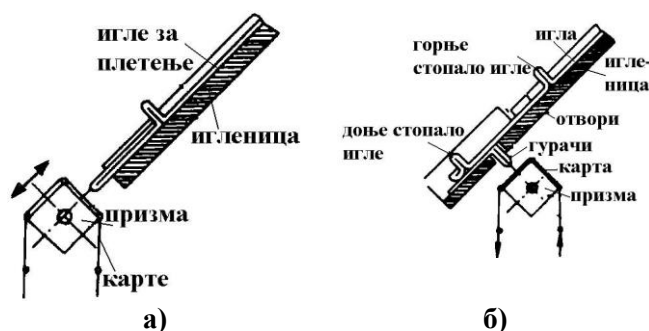
је приказана игла која врши плетење, као и главни и помоћни потискивач, док је на слици 10.9б) приказана жакард карта. Игленице, на машинама са жакард уређајем испод игленице, имају дуге канале у које се смештају игле са дугом и кратком дршком. На страни жакард уређаја у игленицу се смештају игле са два стопала док се у доњем делу игленице смештају потискивачи игала. Испод потискивача смештена је призма са картама. Ове карте су челичне траке које су постављене ширином целе игленице. Жакард карта приказана је на слици 10.10. Приказане игле које улазе у отворе жакард карте на делу где се налази бушено место нису укључене у рад. Такође су приказане и игле које налажу на карту на небушеном месту тако да ове игле бивају подигнуте у радну зону и укључене у рад.



Слика 10.10: Жакард карта

На слици 10.11 приказана су два различита положаја призме у односу на игле. На слици 10.11а) приказана је призма која делује у правцу игала за плетење и која се са иглама налази у једној равни. На карте призме обично налажу потискивачи који потискују игле или на призму налаже пета игле. Призма са картама се подиже ка игленици и својим пуним местима на карти подиже игле у радни положај, односно





а) б)  
Слика 10.11: Положај призме

својим отворима у које упадају потискивачи, оставља игле у стању мировања ван радне зоне. После овог одабира игала призма се враћа према доле, закреће се за одређени угао тако да на место претходне карте дође нова карта. Затим се призма на исти начин подиже и нова карта одабира игле према распореду својих пуних и бушених места. У другом случају, слика 10.11б), призма са картама се поставља

испод игленице и нормално на игле. Призма са картама делује на стопало гурача игала које се налази у отвору. На тај начин подиже се доњи део игле и доње стопало игле се помера ка површини где бива захваћено и уведено у радну зону. У овом положају стопало остаје до краја плетења једног реда петљи тј. док радилице не дође до краја реда. Тада се призма враћа у доњи положај, закреће за одређени угао тако да се стара карта замени новом, и поново се подиже ка стопалима подизача. Игле које су биле подигнуте и укључене у радни положај враћају се одмах у првобитни положај после деловања призме. Ако се догоди да се нека од игала не врати онда на њу делује посебан опружни зубац који се креће испред радилице по каналу.

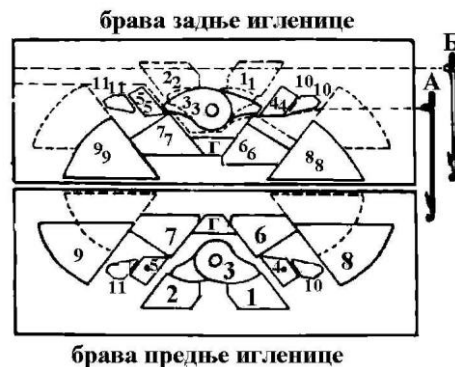
У случају када се ради са једном призмом онда се одабирање игала врши обично на задњој игленици при чему се лице плетенине израђује на предњој игленици. Да не би дошло до разлике у густини плетенине на лицу и наличју, игле са друге стране машине се такође одабирају помоћу посебног металног чешља чија ужљебљења одговарају каналима игленица. Он се поставља испод игленице и делује у смеру игала. Његово кретање је усклађено са кретањем призме, јер их покреће исти механизам. При завршетку једног хода радилице, чешаљ се помера за један иглени корак лево или десно и тако у следећем ходу радилице укључује другу половину игала у рад. Овај одбир игала омогућава да се добије плетенина са истом дужином петљи на лицу и на наличју јер се у том случају један ред петљи плете за време два кретања радилице. При сваком кретању радилице плете једна половина игала нпр. непарне, а при другом кретању плете друга половина игала нпр. парне.

Постоје равне машине за плетење код којих имају две призме. Ове призме су покретане заједничким механизмом тако да је њихово кретање усклађено. Код њих нема потребе за употребом посебног металног чешља за одабир игала.

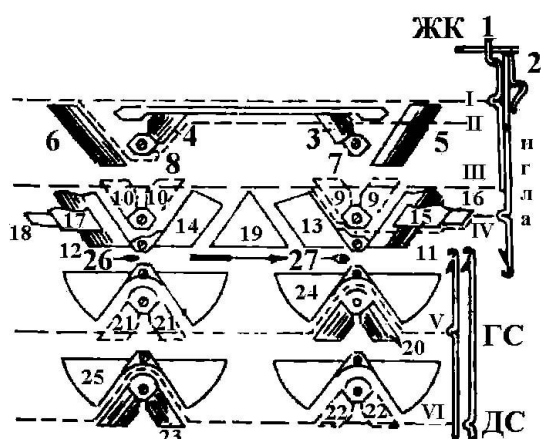
*Једносистемске машине са жакард уређајем* имају једну врсту игала које у радни положај доводи потискивач. Потискивач игала покреће призма постављена испод игленице. Призма, са картама које су пребачене преко ње, делује на подизаче у правцу игала за плетење. У случају да подизач игала налегне на пробушено место на карти, он ће запасти у призму и игла коју он покреће остаће у стању мировања. Међутим, ако подизач налегне на место на карти које није избушено, карта ће га покренути према горе.

У том случају подизач ће покренути иглу према горе. На тај начин стопало игле ће бити доведено у положај у коме ће бити захваћено од стране браве и подигнуто у радни положај. Стопало игле се подиже подизачем игала, што омогућава да игла изврши образовање петљи, а затим се стопало игала спушта у почетни положај спуштачем игала. Браве предње и задње игленице ове машине приказане су на слици 10.12. Браве приказане на слици 10.12 састављене су из два дела **1** и **2** подизача игала који служе за увлачење и подизање игала. Поред ова два дела подизач је састављен и из горњег дела **3** који је исто састављен из два дела који се okreћу око осовине. Поред њих браве чине и делови **4** и **5** који служе за кулирање и делови **6** и **7**, који се спуштају, приљубљени опругама као претходна два дела. Поред ових делова браве се састоје од посебних делова за подизање који су обележени бројевима **10** и **11**, граничника **Г** као и делова **8** и **9**. Да би израда потпуне жакард плетенине започела неопходно је укључити у рад делове подизача **1** и **2** као и делове **8** и **9** предње игленице на којој се израђује наличје плетенине. Затим се у брави задње игленице, на којој се израђује лице плетенине, морају укључити делови **8<sub>8</sub>** и **9<sub>9</sub>**. Затим се увлаче делови подизача **1<sub>1</sub>** и **2<sub>2</sub>** који подижу плочицу при чему горњи део подизача **3<sub>3</sub>**, који се може окретати, притиска се опругама деловима **4<sub>4</sub>** и **5<sub>5</sub>**. При кретању радилице десна стопала игала која нису подигнута бушеним местом на жакард карти пролазе над увученим деловима **1<sub>1</sub>** и **2<sub>2</sub>**. Тада игле обележене са **Б** не подижу се у радни положај и не плету. Међутим, игле које су подигнуте небушеним местом на жакард карти, на слици су обележене са **А**, бивају подигнуте у радну зону деловима бртва **10<sub>10</sub>** и **4<sub>4</sub>**. При томе подижу део **6<sub>6</sub>** и пролазе испод њега, затим стопала игала бивају подизана горњим делом подизача **3<sub>3</sub>**. После подизања стопала ових игала бивају захваћена деловима **7<sub>7</sub>** и **5<sub>5</sub>** који служе за њихово спуштање. При томе се одвија процес образовања петљи. При кретању радилице у леву страну стопала игала које су одабране жакард картом подижу се деловима **11<sub>11</sub>**, **5<sub>5</sub>** и **3<sub>3</sub>**, а спуштају се деловима **6<sub>6</sub>** и **4<sub>4</sub>**. Делови **7<sub>7</sub>** и **6<sub>6</sub>** подижу се при томе стопалима игала, а затим се спуштају под дејством опруге после проласка игала. Ако се жели израда непотпуне жакардне плетенине онда се у том случају мора подесити да на предњој игленици, при сваком ходу радилице, ради половина свих игала. Подешавање треба извршити тако да раде све парне или све непарне игле.

На двосистемским жакард равно плетаћим машинама при изради плетенине, у иглене канале задње игленице постављају се игле исте врсте како је то приказано на слици 10.13. На задњој игленици израђује се лице плетенине.



Слика 10.12: Браве предње и задње игленице једносистемне жакард машине



Слика 10.13: Браве предње и задње игленице двосистемне машине

и 12, покретних делова спуштача 13 и 14 који су уствари кулирни делови браве, посебних делова за подизање 15, 16, 17 и 18, горњег дела подизача и усмеравајућег дела 19. Брава горњег реда задње игленице делује на стопала игала. Браве горњег и доњег реда предње игленице делују на игле тако што брава горњег реда делује на игле са горњим стопалом а брава доњег реда делују на игле са доњим стопалом. Ове браве састоје се од делова за увлачење игала 20, 21, 22 и 23 и од делова за спуштање игала 24 и 25 који спуштају игле са горњим и доњим стопалима. Ако се израђује жакардна плетенина неопходно је на брави која је у горњем реду задње игленице искључити из рада делове 9 и 10. Ако иглени потискивачи елемената за гурање при деловању карте упадну у њен отвор онда ће се при кретању радилице стопало елемента за гурање игала кретати испод браве доњег реда по путањи I. За то време ће се стопало игле

Ове машине могу бити опремљене и жакард уређајима. У том случају ради се о аутоматизованим машинама које имају више радилица и које имају веће могућности узорковања. На таквим машинама могу се израђивати лево-леви, десно-десни, десно-леви, захватни и други преплетаји. Ови преплетаји могу се израђивати у више боја што знатно повећава могућности узорковања.

кретати по путањи III изнад увучених делова 9 и 10 горњег реда браве. У том случају игла не израђује петљу.

У случају када на елемент за гурање игала делује пуно место на карти тада се овај елемент помера тако да његов други крај долази до стопала игле док стопало овог елемента долази у положај у коме на њега делује брава доњег реда. Стопала овог

Потискивач игала обележен бројем 2, а елемент за гурање игле са стопалом бројем 1. Жакард карте ЖК преко потискивача и елемената за гурање игала врше одабир игала које ће се укључити у рад. У предњу игленицу постављају се наизменично две врсте игала и то игле са доњим и горњим стопалима. На слици 10.13 је приказана дворедна брава која у доњем реду задње игленице делује на стопала елемента за гурање игала. Ова брава се на овом делу састоји од делова подизача 3 и 4 који увлаче игле, затим делова спуштача 5 и 6 који такође увлаче игле као и непокретних делова подизача 7 и 8. Брава горњег реда исте игленице има делове подизача за увлачење игала 9 и 10, делове спуштача 11

елемента, при кретању радилице, потискују делове браве 5 и 3 и пролазе изнад њих по путањи II а затим бивају подизана деловима 4 и 6. На тај начин ови елементи подижу игле после чега се стопала ових елемената спуштају делом спуштача обележеног бројем 6. Тако се овај искључује и остаје искључен. Игла која је подигнута овим елементом спушта се делом 12 и на тај начин плете у другом систему ако се посматра кретање радилице.

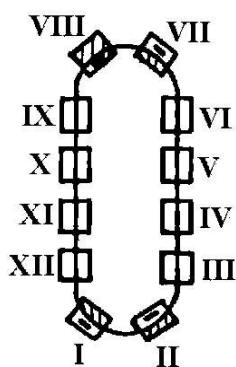
У случају да на потискивач игала делује пуно место на жакард карти онда игла бива потискивана њиме. Игла се подиже и њено стопало долази на линију деловања подизача браве означеног бројем 16. У том случају при кретању радилице стопала игала се крећу по путањи IV, при чему се подижу деловима за кулирање 16 и 15. При томе притискају део 11 и пролазе изнад њега. Затим бивају спуштана делом браве за кулирање 13. На овај начин одвија се плетење у првом систему док у другом систему ове игле не плету због тога што њихова стопала не пролазе изнад увученог дела браве 10, а стопала елемената за гурање игала испод браве по путањи I. Пређа се у систем за плетење доводи водичима 26 и 27. У ове водиче обично су уведене различите боје пређе.

Ако се плете потпуна жакард плетенина онда се сви делови браве у предњој игленици укључују у рад. У том случају при сваком ходу радилице све игле предње игленице плету у оба система при чему се израђују два реда петљи.

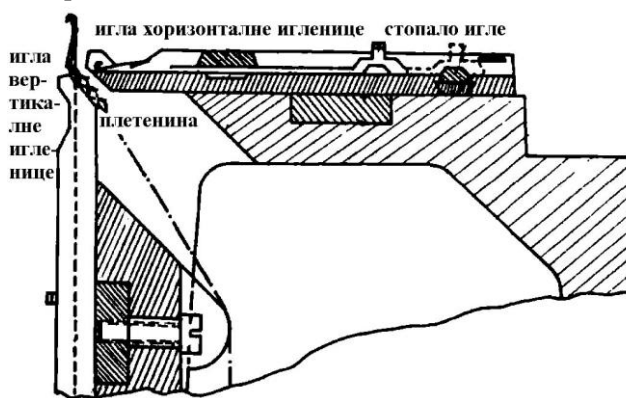
Осим што се на овим машинама врши одабирање игала жакард картама, све машине овог типа имају могућност самосталне промене свих команди. Ове команде се на машинама изводе помоћу жакард карата на које належу игле са опругом. У случају да на иглу делује карта са бушеним местом она ће упадати у призму, померати при томе нпр. платину која ће закачињати подешавајући завртањ што ће изазвати извршавање појединих функција.

#### 10.4.3 РАВНО КРУЖНЕ ПЛЕТАЊЕ МАШИНЕ

Ове машине имају два пара игленица које су повезане на својим крајевима. Значи ова група машина се разликује од претходне по томе што су равне машине за плетење имале само један пар игленица. Слободно би се могло рећи да су равно кружне машине две равне машине повезане на својим крајевима. Машине ове групе имају већи број радилица које се крећу једна за другом. Пошто су игленице повезане на крајевима, радилице увек имају кретање у једном смеру. Уствари, оне круже једна за другом. Ово кретање радилица приказано је на слици 10.14 на машини која има 12 радилица. На овај начин је избегнуто наизменично кретање радилице које је било праћено појавом мртвих тачака при промени њеног кретања које је карактеристично код равних машина. На овим машинама пређа се доводи иглама за плетење док се радилице крећу изнад игленице. Када радилица дође на крај једне игленице пређа се престаје



Слика 10.14:  
Приказ кретања  
радилица



Слика 10.15: Положај игленица

додавати иглама помоћу посебног уређаја. Додавање пређе се наставља када радилица дође изнад следеће игленице. Игленице су међусобно постављене једна према другој тако да се једна налази у вертикалном положају, а друга у хоризонталном. То приказује слика 10.15 на којој је представљен попречни пресек једне стране машине. Слика 10.15 приказује две игленице са иглама хоризонталне и вертикалне игленице. Ове игле имају висока и ниска стопала којима се повећава могућност узорковања. Челична шина притиска игле у игленим каналима. Ова шина је састављена из више делова због лакше замене поломљених игала. Машина има и плочице које имају улогу да ограниче спуштање игала кад се игле налазе ван радног положаја. Такође, за задржавање игала на истој висини када се оне налазе у раду служе одговарајуће плочице.

Игле се покрећу бравама које се налазе на унутрашњој страни сваке радилица. Свака радилица на овим машинама је уствари по један систем за покретање игала. На слици 10.16 приказана је бртва ових машина која има подизаче и спуштаче за обе врсте игала. На свакој радилици постављен је по један пар захватних брава. Подизач ових брава састоји се из основног дела **1** (слика 10.16) и горњег дела **2**. Радилица ових машина, како је већ речено, креће се само у једном правцу и због тога на бравама има

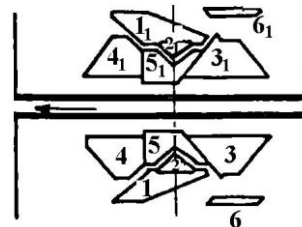
само један спуштач игала **3** који је ограничен деловима **4**, **5** и **6**. На овим бравама делови подизача се могу укључивати самостално у два степена, при чему се игле са високим и ниским стопалима доводе у положај у коме образују замке ако се део подизача **2** потпуно увуче. Ако се овај део подизача укључи у други степен тј. ако се делимично увуче, у том случају игле са високим стопалима се доводе у положај у коме образују петље, а игле са ниским стопалима се доводе у положај за стварање замки. Ако се део подизача **1** потпуно увуче у том случају ће обе врсте игала бити ван радног положаја. Међутим, при делимичном увлачењу овог дела подизача игле са високим стопалима ће бити у радном положају док ће игле са ниским стопалима бити ван радног положаја. На овај начин пружа се могућност разноврсног комбиновања укључивања појединих делова што омогућава израду разноврсних структура плетенина.

Да би се плетење могло несметано одвијати на свакој радилици постављен је по један носач калемова са којих се пређа доводи иглама. Са калема пређа пролази преко водича и уређаја за затезање и доводи се до водича који је полажу на игле. Овај уређај, пошто се налази на радилици, креће се заједно са њом по шинама. Уређај за затезање састоји се обично од тањирастог затезача код којег се један тањирић оптерећује опругом. Овај тањирић оптерећује пређу која пролази између њега и другог тањирића чиме се врши кочење пређе. Величина силе којом ће пређа бити кочена подешава се помоћу положаја завртња којим се оптерећује опруга. При овом оптерећењу мора се водити рачуна о величини силе затезања да се пређа не би прекомерно оптеретила и да се не би прекорачило подручје њених еластичних деформација.

После полагања пређе и завршавања плетења на једној страни машине тј. при преласку радилице са једне равне машине на другу, неопходно је зауставити довођење пређе. Наиме, при проласку радилице и преко последње игле која је укључена у рад завршава се плетење и са плетењем се наставља тек када радилица дође изнад прве игле игленице са друге стране машине тј. на почетак друге равне машине. На делу криволинијске путање између ове две машине не врши се плетење и због тога на том делу треба зауставити довођење пређе. То се ради помоћу уређаја за одсецање и стезање пређе који пређу одсеца и држи у затегнутом стању све до тренутка када се она поново почиње додати иглама на другој страни машине.

Ове машине имају обично већи број система (12 и више) што омогућава израду већег броја разноврсних преплетаја. При плетењу све радилице не морају бити укључене у рад што омогућава разноврсност комбинација преплетаја. Ако се нпр. израђује десно-десни скретани захватни преплетај у раду учествује само прва и седма радилица док су остале радилице ван радног положаја. При томе се са првом радилицом у предњој игленици омогућава да игле образују замке а у задњој петље, док седма радилица ради супротно тј. у задњој игленици образује се замке, а у предњој петље. Ако се нпр. израђује десно-десни захватни преплетај у раду учествују прва, друга, седма и осма радилица, док су остале ван радног положаја. У другој и осмој радилици у предњој игленици игле образују петље а у задњој замке. У првој и седмој радилици игле у предњој игленици раде замку а у задњој петљу. Ако се израђује десно-десни нопасти преплетај (четвороредна бобица) у рад је укључено шест радилица. Код прве четири радилице на задњој игленици игле раде замку а у предњој петљу, док код остале две радилице игле и у предњој и у задњој игленици раде петљу.

Поред овог начина израде узорака поједине машине из ове групе су опремљене и жакард уређајима за узорковање који пружају далеко веће могућности израде разноврсних узорака. Оваква једна машина је свакако жакард равно-кружни аутомат за плетење FRJ који има 14 радилица снабдевених жакард уређајима док петнеста радилица служи за израду распарајућег реда. Овај ред се израђује на местима на којима се поједини исплетени делови одвајају један од другог.



Слика 10.16: Браве

Исплетена плетенина на овим машинама се одводи са два механизма за одвођење плетенине од којих је сваки постављен са по једне стране машине. Ове машине су данас потпуно аутоматизоване тако да се често називају равно-кружни аутомати за плетење.

**Равно-кружни аутомат за плетење, модел FRJ 5480/18 са уређајем за компјутерску разраду узорака и управљање радом машине - TES 9013/3.** Овај аутомат производи фирма VEB Elite - Diamant Karl-Marx-Stadt и он може израђивати до 250 редова петљи у једној минути. Аутомат има 15 система за плетење који се кружно крећу на предњем и задњем делу машине. Радна дужина износи по 206 центиметара. Сваки систем има могућност рада четворосмерне технике. Овом техником сваки систем за плетење може да плете, да не плете, да плете захват и да преноси полупетље. Сваки трећи систем може обављати преношење полупетљи било са хоризонталне на вертикалну игленицу или обрнуто. Радна брзина машине зависи и од облика, врсте и квалитета употребљених пређа као и од узорка који се плете. Радна брзина се креће у распону од 0,5 до 0,8 m/s.

На овој машини углавном се израђују горњи одевни предмети - најчешће делови џемпера или полувера. Тако нпр. овај аутомат може за једну смену израдити од 200 до 300 полувера. Један радник опслужује три до четири аутомата. Ради економичније производње при појединачном избору игала у обе игленице по целој радној дужини препоручује се да највећа ширина рапорта узорка буде 46 cm за машине финоће од E5 до E7 и 23 cm за машине финоће од E8 до E12. Узорци на овим машинама израђују се од различито обликованих петљи (узоркованих преплетаја) или се могу израђивати од различитих боја пређе као и комбинацијом ова два начина узорковања тј. израђују се жакард узорци. За израду поменутих узорака сваки систем за плетење има могућност тросмерног рада. Овај рад подразумева да се на сваком систему за плетење може плести, не плести и плести захват. При томе сваки систем има могућност појединачног избора игала у хоризонталној и вертикалној игленици. На машинама до финоће E7 употребљавају се дебље и ефектне пређе и на њима се могу израђивати узорци рељефне површине употребом захватних преплетаја. Аутомати већих финоћа израђују двобојне или тробојне жакард узорке.

За разраду узорака користи се компјутерски систем који може разрађивати узорке величине 512000 петљи. За узорковање могуће је користити до 14 боја. За разраду сложенијих жакард узорака користи се и видео камера. При изради програма за управљање радом аутомата користе се посебне управљачке наредбе за рад брава, за рад водича тј. за промену водича нити итд. Све комуникације остварују се кроз различите меније са уобичајеним текстом за комуникацију. Управљачки програми снимају се на дискете са које се користе подаци за управљање радом аутомата. Тако се на једну дискету може архивирати и преко 100 различитих жакард узорака. Аутомати су опремљени комуникацијским монитором који имају тастатуру преко које се одвија комуникација са аутоматом. Овај монитор и тастатура омогућавају добијање различитих података о раду аутомата, о узорцима, производном учинку аутомата за одређено време, подаци о врстама застоја, њиховим узроцима и времену трајања.

**Равно-кружни аутомат за плетење модел 5480/19-21.** Овај аутомат сличан је претходном аутомату с тим што има више електронски управљаних функција. На овом аутомату може се израђивати и до 300 редова петљи у минути. Углавном се и на њему

израђују делови горњих одевних предмета. Ови аутомати се израђују у 3 типа и код 90%-тног искоришћења имају производне учинке:

- ❖ FRJ 5480/19-21 систем за плетење - 300 редова петљи у минути,
- ❖ FRJ 5480/20-18 система за плетење - 250 редова петљи у минути и
- ❖ FRJ 5480/21-15 система за плетење - 210 редова петљи у минути.

Карактеристично за ове типове аутомата је то да имају разрађене програме за комуникацију са грешкама. У случају да дође до квара на једном систему за плетење тај систем се може искључити из рада и са малом корекцијом програма наставити плетење са осталим системима. Ово је нарочито значајно при плетењу вишебојних узорака. На овим аутоматима једноставно је израђивати и узорке са плетеницом. Олакшаном узорковању на овим машинама свакако доприносе и уређаји за серијско задржавање петљи и њихово пребацивање. Поред ових уређаја машине су опремљене и: уређајима са стезаљкама нити који побољшавају држање нити, иглама са опругом, посебним бравама које омогућавају пребацивање петљи, уређајима за повлачење израђених плетенина који су електронски управљани, новим сталцима за вођење нити и сл.

#### 10.4.4 ЛЕВО-ЛЕВЕ РАВНО ПЛЕТАЋЕ МАШИНЕ

На овим машинама израђују се лево-леве плетенине које на обе стране имају леве петље док су десне петље скривене између левих. Ова машина има једну врсту игала и две игленице. Стога су игленице постављене једна насупрот другој у једној хоризонталној равни тако да је омогућен прелазак игала из иглених канала једне игленице у иглене канале друге игленице. Игленице су постављене тако да се у случају потребе постављања испуштених петљи може обезбедити потребан простор између њих. Наиме, у том случају се предња игленица помера назад и тако ствара потребан простор. Задња игленица се може померати лево-десно за и до 20 иглених корака што повећава могућности израде разноврасних преплетаја. Поступак образовања петљи на лево-левим машинама описан је у поглављу 9 и приказан на слици 9.8.

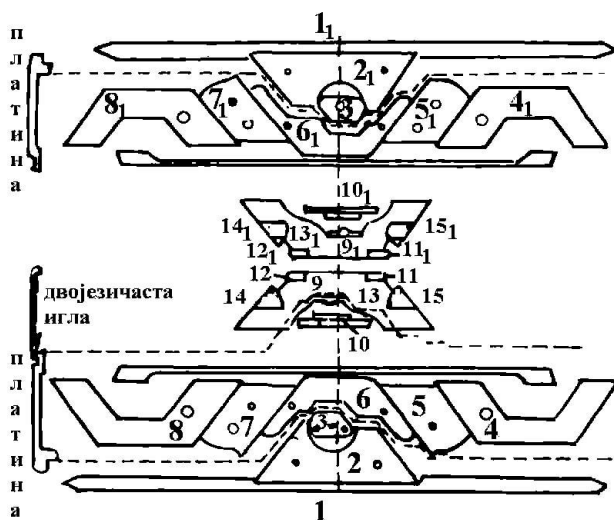


Слика 10.17: Положај игле у игленици

На слици 10.17 приказан је положај игле у игленици. Ова игла, како је то већ објашњено у уводном делу, има два језичка и две главе на својим крајевима. При изради једног реда плетенине петље се стварају наизменично на једној и на другој страни игле.

Покретање игала у игленици врши се помоћу платина које на горњем крају имају кукицу помоћу које захватају и покрећу иглу. Платине на своме доњем крају имају стопала која служе за њихово покретање. Наиме, браве својим подизачима и спуштачима захватају стопала платина и покрећу их напред-назад у игленим каналима. Са бројем 1 означен је притискивач који омогућава платинама да закаче иглу тако што притиска главу платине у кукицу игле. Ови притискивачи нису у игленим каналима већ су постављени на подметаче 2 испод којих се налазе плочице 3 које имају одређену ширину. Игле





Слика 10.18: Браве лево-левих машина

Ознакама 5, 7, 5<sub>1</sub> и 7<sub>1</sub> обележени су кулирни делови спустача.

Средњи део браве тзв. мост чине следећи делови: подизачи платина 9 и 9<sub>1</sub> као и спустачи платина 10 и 10<sub>1</sub>. Ови спустачи делују на платине у тренутку њиховог затварања са иглама. Поред ових делова мост сачињавају и отварачи језичака означени са 11, 12, 11<sub>1</sub> и 12<sub>1</sub> као и велика испупчења 13 и 13<sub>1</sub> и мала испупчења 14, 15, 14<sub>1</sub> и 15<sub>1</sub>. Велика испупчења спречавају да се игле спонтано подижу у моменту спајања и одвајања платина, док мала испупчења придржавају игле у моменту дејства отварача језичака.

Из једне у другу игленицу игле се пребацују платинама при чему једне платине једне игленице додају, а платине друге игленице примају игле.

се покрећу, као што је речено платинама које покрећу браве. Браве ове врсте машина приказане су на слици 10.18. На слици 10.18 са 1 и 1<sub>1</sub> означени су делови браве који служе да платине усмеравају ка подизачима. Са 2 и 2<sub>1</sub> обележени су доњи подизачи. Горњи покретни подизачи обележени су са 3 и 3<sub>1</sub> и њихова улога је да обављају раздео затварања и предаје игала из једне игленице у другу. Са 4, 4<sub>1</sub>, 8 и 8<sub>1</sub> обележени су усмеравајући делови спустача. Бројевима 6 и 6<sub>1</sub> означени су непокретни горњи делови спустача који имају улогу да ограниче подизање платина навише и да их спуштају после подизања.

#### 10.4.5 ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РАВНИХ МАШИНА ЗА ПЛЕТЕЊЕ

У табели 10.2 приказане су неке од техничких карактеристика равних машина за плетење.

Табела 10.2: Техничке карактеристике равних машина за плетење

врста машина	врста преплетаја	подела (E)	радна ширина (m)	број система	број тура у минуту
за десно-десно плетење					
	једноставни	2-16	0,2-2,3	1-6	10-50
	жакард	2-16	0,8-2,3	1-4	10-18
	пренесени	2-16	0,8-2,3	1-4	6-18

за лево-лево плетење					
	једноставни	5-12	1,5-2	1-2	-
	жакард	5-12	1,5-2	1-2	-
	пренесени	5-12	1,5-2	1-2	-
за равно-кружно плетење					
	једноставни	5-14	1,5-1,83	12-18	5-8
	жакард	5-14	1,5-1,83	12-18	5-8
	пренесени	5-14	1,83	15-18	4-6

#### 10.4.6 ПРОДУКЦИЈА РАВНИХ МАШИНА ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Теоретска продукција машине израчунава се по једначини:

$$P_t = \frac{N_z \cdot l \cdot v \cdot S \cdot T_t \cdot 60}{10^9} [kg / h]$$

где је:  $N_z$  - број игала,  $l$  - дужина петље у милиметрима,  $S$  - број система,  $v$  - брзина плетења или број ходова радилице и  $T_t$  - финоћа пређе у тексима.

Теоретска продукција једнаких комада регуларне плетенине у јединици времена израчунава се по следећој једначини:

$$P_t = \frac{v \cdot 60 \cdot S}{N_r} [h^{-1}]$$

где је:  $N_r$  - број редова у сваком комаду.

#### 10.5 МАШИНЕ ДРУГЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ

Значнији развојни период за ове машине наступио је почетком осамдесетих година овог века. У том периоду на ове машине почели су се уграђивати уређаји који су се заснивали на бази електронике. Могло би се рећи да је ово представљало револуционарну прекретницу развоја овог типа машина. Тај период карактерише производња више стотина различитих модела ових машина од различитих произвођача. Ове машине су већ крајем осамдесетих година доживеле такав конструкциони напредак да је се већ тада могло говорити о њима као о електронско-компјутерским аутоматима.

У овом развојном периоду механички уређаји за узорковање, који су често пута били компликовани и обимни, замењени су електронским и компјутерским уређајима. Ово је у великој мери повећало могућности узорковања као и саму брзину узорковања.

Сама уградња узорака на машине захтевала је мање времена и била је једноставнија. Са новим електронским уређајима на овим машинама омогућена је далеко већа брзина плетења при чему је и равномерност плетенина повећана.

Карактеристично за овај период развоја машина за равно плетење је то да је код њих целокупни програм за плетење подељен у више мањих програма. Тако је нпр. целокупни програм плетења подељен у 5 мањих програма и то:

- **Патрона.** Овај програм се не разликује много од већ познате патроне која се испуњава као слика, при изради програма за машине опремљене жакард уређајем, или се испуњава као техничка патрона.
- **Подела игала.** При изради овог програма треба обликовати информацију која ће одговарати унапред предвиђеном избору игала. Значи, потребно је предвидети које игле се желе употребити за израду тачно одређеног реда плетенине. При томе према датом преплетају треба одредити нпр. које игле ће плести, на којима ће се вршити пренизавање и сл. Код генерације машина, која је претходила овој генерацији, избор игала се најчешће вршио помоћу челичних карата. При томе је нпр. челична карта служила само за једну расподелу игала на машини, и није могла бити примењена за неку другу расподелу. Ако је била потребна нека друга расподела онда је требало променити карту. Поред тога могућности деловања челичне карте зависиле су од претходне поделе игала на машини, нпр. 1:1. 2:2 и сл. Код електронских уређаја избор игала је независан од претходне поделе игала због неограниченог повећања могућности избора.
- **Шема плетења.** Ова шема у највећој мери зависи од техничких карактеристика плетења односно од конструкције израђиване плетенине. Ту се подразумева начин вођења пређе, потребно померање игленица у односу једне према другој, као и распоред сегмената предњих и задњих брава при припреми одређених редова плетенина. Ова припрема има доста сличности са припремом челичних карата за сличне намене.
- **Листа функционалних бројева.** Да би се могло извршити преношење наредби у шеме је неопходно унети функционалне бројеве. Због тога је потребно ове бројеве унети у листе.
- **Шема протока.** Проток је уствари сличан појму "циклуса карата" који је карактерисао генерације претходних тј. механичких машина. То је отприлике редослед команди које треба извршити да би рад машине текао по унапред утврђеном програму. У овом случају се помоћу тастатуре врши програмирање и хоризонталним и вертикалним правцима. На тај начин образује се константан рапорт у хоризонталном и вертикалном правцу.

Ова генерација машина не користи гломазне уређаје за узорковање који су користили картонске карте за бележење информација. Код њих се узорак са патрон папира преноси на магнетну траку преко посебног уређаја за шифровање података. Магнетна трака се поставља на машину у одговарајући уређај који на основу електронских информација забележених на њој врши управљање појединим деловима машине по унапред датом програму.

Ове машине су опремљене уређајима за локацију кварова машине, којима управља одговарајући рачунар. Добијена информација о квару у одређеној зони машине

се препознаје на основу селекције и елиминације одговора. Наиме, из унапред припремљене листе свих кварова поставља се питање о могућем квару. Ако је одговор негативан постављају се нова питања све док се не добије позитиван одговор. Затим се наставља са подпитањима све док се не добије одговор о прецизно одређеном квару, након чега следи једноставније отклањање квара. Неке од машина са напред наведеним карактеристикама, које су се појавиле у овом периоду, могу се допунити и низом других предности. То су нпр.:

**Механички двосистемни аутомат МС-410** - производи фирма "Univerzal" Немачка. Управљање аутоматом врши се управљачким механизмом који ради уз помоћ картонских карата. Међутим, информације се само добијају механичким путем од ових карата, али се оне даље преводе у електронске информације и као такве се затим преносе. Радилицу на којој се налазе браве покреће бескрајни ланац, који је саставни део уређаја за њено покретање, а уређај још садржи и куглични лежај помоћу кога се олакшава промена смера кретања радилице. Такође и повлачење израђене плетенине је омогућено прилагођеним појединачним ваљцима са опругама који имају могућност прецизног регулисања. Код ових машина је значајно још и то да се за сложене пренизане узорке може уградити уређај за аутоматско растеређење плетенине.

Аутомат је снабдевен уређајима за аутоматско пренизавање петљи. Он има веома велике могућности узорковања, а увођење нових и промена постојећих узорака на машини је бржа и једноставнија. На њему је могуће израђивати: вишебојне и пренизане узорке, плетенице и уплетене дезене, глатке и узорковане лево-леве плетенине, конструкције плетенина у тросмерној техници положаја игле итд.

Ширина фонтуре ове машине износи 205cm, а продукција се креће до 56 редова/минуто. Према употребљеној пређи и врсти преплетаја постоји могућност постепеног регулисања тј. прилагођавања брзине машине. Селекција игала се изводи платинама помоћу којих се игле доводе у плетаћи и захватни положај или пак остају ван радног положаја. Машина је снабдевена са две игленице од којих свака има игле за пренизавање, радне платине, платине за избор игала са различитим распоредом стопала као и платине за узорковање које су распоређене у различитим позицијама у 6 нивоа. Такође је још један, посебан ниво резервисан за положај "изван деловања". Пређа се води помоћу 8 водича, а контрола проласка пређе се врши уз помоћ чувара пређе опремљених сигналним светлима.

Ова машина има могућност померања игленица што јој омогућује посебан уређај. Основно померање се изводи на предњој, а померање ради пренизавања на задњој игленици. Уређај омогућава појединачно померање за 1, 2 или 3 иглене поделе или укупно највише за 6 иглених подела. Код пренизавања, уређај за померање игленица може имати два положаја и то: први за истовремено плетење и пренизавање и други за пренизане узорке са екстремним бочним затезањем. На машини постоји могућност да се за време плетења аутоматски изврши прерасподела сегмената брава, што значи да је могуће да се израђује узорак аутоматски на основу претходно задатог програма преплетаја.

**Двосистемни жакард аутомат МС-510** - производи фирма "Univerzal" - Немачка. Овај аутомат има могућност пренизавања петљи, а избор игала код њега се врши електронски

за једну игленицу. Продукција аутомата креће се до 50 редова/минуто, а ширина игленице му је 205 cm. Програмски уређај овог аутомата бележи програмске податке на касети са магнетне траке. Промена програма као и само програмирање се изводи помоћу магнетне траке. Узоркујуће платине задње игленице, њих 8, се налази у 9 положаја и то: два положаја су са константним програмом, један положај је ван деловања и шест положаја се могу слободно програмирати. Игле могу заузети плетаћи или захватни положај или могу бити ван радног положаја. На предњој игленици је могуће извршити избор игала електронским путем помоћу микропроцесора. Поље за узорковање има величину 256 игала пута 128 узоркованих редова. Ова величина може бити и 128 игала пута 256 узоркованих редова. Уређаји на машини омогућавају истовремено једносистемно плетење и равномерно жакардно пренизавање са предње игленице према задњој и обрнуто.

**Равноплетаћи аутомат десно-десног типа са хоризонталном игленицом - tip Horizonta**, произвођач - фирма Bayer, Pottenstein - Wannberg. На овим машинама појавила се нова врста искривљених (патентираних) игала које су служиле за пренизавање. При томе селектори за узорковање су постављени у односу на игленицу под углом од 90<sup>0</sup> према доле. Селектори имају 13 различитих стопала што омогућава израду узорака ширине и до 13 низова петљи у дијагоналном распореду. V распоред селектора омогућава израду нпр. узорка ширине 24 низа петљи. На овом аутомату браве су постављене хоризонтално, што олакшава послуживање машине и сам преглед рада. Сва укључивања су независна једна од другог, а браве за пренизавање се укључују према изабраном програму за време кретања у оба смера. То омогућава преношење петљи и напред и назад. Посебна конструкција језичастих игала као и нова конструкција механизма за одвођење плетенина омогућава израду равномерних плетенина по целој радној ширини машине. Ове машине имају два система и раде са 13 тура/минуто (52 реда плетенине). Имају мотор који ради са две брзине са поступном регулацијом брзине. Аутомат има велике могућности узорковања. Израђује бојене жакард узорке, рељефну структуру узорака на десно-левој основи, пренизане жакард узорке на десно-левој основи, плетенице, дијагонално захватне узорке, итд. Аутомати се израђују у финоћама од Е4 до Е12, са ширином фонтуре од 200 cm.

Фирма **Stoll** је у овом периоду посебну пажњу посветила изради укројених тј. димензијски обликованих горњих одевних предмета због пораста трошкова материјала и конфекционирања равних плетенина. Равноплетаћи аутомати ове фирме управљају се електронским рачунарима који имају могућност програмирања рада машина, што је поједностављивало димензијски обликовано плетење којим се врши уштеда материјала и избегавају неке радне фазе у конфекцији. Патентирани механички системи ове фирме омогућавају плетење појединачних делова са чврстим почетком. Чешаљ за скидање служи да се после завршетка одузимања петљи одмах може почети плетење на новој радној ширини. Омогућена је нпр. израда полувера по редоследу предњи део - задњи део - рукави. Посебни облици тзв. "комплетирајући производи" као нпр. полувери тзв. "шишмиш" кроја такође се могу израђивати.

Нови уређаји за ширење плетенине који се могу користити на овим аутоматима имају испод игала одводне ваљке са иглама који воде плетене делове и доводе их, поравнате по редовима и низовима петљи, до уређаја за одвођење плетенина. Импулсни

мотори програмирани мотивом узорка аутоматски олабављују петље на крајевима, те се на косим крајевима (рукавном изрезу) више не појављују затегнуте петље.

Конфигурација система за израду управљачких програма, димензијски обликованог плетења, користи рачунар са великим могућностима програмирања у "Синтрал" језику што поједностављује програмирање у односу на класичне начине.

Наредбом у програму плетења одређује се број петљи на ивицама које нису узорковане, а које се налазе паралелно са ивицом плетенине. Програми плетења



Слика 10.19: Општи изглед машине CNCA-3B Selanit фирме Stoll

се могу израђивати независно на конфигурацијском систему за узорковање VDU selectanit, а исто тако могуће је извршити директно програмирање на машини за плетење. Ако су програми за плетење независно направљени они се могу директно уписати у меморију машине за плетење са дискета или бушених трака на којима су архивирани.

Карактеристичан представник ове генерације машина је и машина CNCA-3B Selanit. Општи изглед ове машине приказан је на слици 10.19. Код ове машине се програми плетења уписују преко читача перфориране траке који је интегриран у рачунар. Ова машина има радну ширину 210 cm и 4 система. Машина има велике могућности узорковања као и велики радни учинак.

**Управљање машином.** Селектанит систем чини сама машина, уређаји за њено компјутерско управљање, програми плетења - радни програми као и софтвер тј. системски програми. Софтвер код ове машине назван је Синтрал и помоћу њега врши се састављање, упис и испис програма плетења у конверзацијском језику. Поред наведених компонената машина може бити опремљена терминалом и VDU - селектанит уређајем за припрему узорака који нису неопходни за погон машине.

Узорковање на овим машинама може се вршити и тако што се узорак у облику програма плетења уноси преко тастатуре у меморију рачунара. Тако унет програм плетења омогућава рачунару да даје команде у облику електронских сигнала електронским управљачким склоповима. Ови склопови укупчавају магнете у селекцијским системима и на тај начин врше избор игала. Поред тога врши се укупчавање магнета у кућиштима за потискивање тј. укључивање потискивача као и укупчавање магнета захватника водича пређе.

Погонски програм који се налази у рачунару садржи све неопходне управљачке команде за нормалан рад машине. Нпр. команда "S" је за плетење, команда "R" је за

плетење десно-десно. Команда S:R-R означава да се плете с предње стране десно и позади десно.

Програм плетења образује се од командних линија тј. редова. Тако на пример редови од 1 до 999 су предвиђени за управљачки део, а редови од 1000 до 1999 за жакардни део. Пример једног оваквог програма приказан је на слици 10.20 која приказује програм плетења у конверзацијском језику са Синтралом за жакардни узорак у 3 боје.

Као што се са слике види први ред садржи датум, време и назив узорка тј. овај ред садржи коментар.

Следећи редови од 1 до 9 служе за опис узорка. После њих следи ред 10 тј. START који уједно представља и прву команду програма плетења, док "END" представља задњу команду узорка. Ако Синтрал у једном реду прочита "END" онда долази до прелажења на "START" и почињања следећег дела плетења.

При томе се вредност бројача комада смањи за 1. Следећи редови од 1 до 49 су предвиђени за рапортни прекидач и меморију. Ови редови самостално обликују мотиве а не садрже само податке за ред величина. То омогућава непосредно описивање жељене конфигурацијске величине. Постоји

```

11.02.1992 10:30 I C MUSTERNAME JAC-3-PARR13 (26.11.92)
 2 C
10 START
11 C
12 C RAPPORT ZÄHLEZE CYCLE EDUNFUNG
13 C AN DER MASCHINE VON MUST RE FAT ON THE MACHINE
14 C VON STROITELER RE MADE
15 C RE1 = 241 RAPPORT RE1 = 241 CYCLE
16 C RE2 = JAC 3-PARR13 RE2 = 3 JOLDS JACQUARD
17 C RE3 = 2 MASCHENRHYTHM RE3 = 2 ROWS
18 C
19 C
20 Y:1/2/3456
21 C
22 C
23 C FADENFÜHRUNG GRUNDSTELLUNG KAMM FEEDER SOUND POSITION
24 C J. BEIFÄHRE 2/5/6 RECHTS ARKING COLOUR 2/5/6 RIGHT
25 C J. BEIFÄHRE 3 RECHTS 1. FOLIARE 3 RIGHT
26 C TITELFÄHRE 4 RECHTS 2. FOLIARE 4 RIGHT
27 C TITELFÄHRE 5 RECHTS 3. FOLIARE 5 RIGHT
28 C TITELFÄHRE 6 RECHTS 4. FOLIARE 6 LEFT
29 C
30 << S:R-R-R-0? Y:2/33 NP3-4 81 52
31 >> S:R-R/R-0/1/1/5/1 81 52 12
32 << S:R-DI1./R-0? 51 52
33 >> S:R-0? Y:1/5/2 51 52
34 << S:R-DI1./R-0? Y:1/5/2 NP2-2 091 51 52
35 >> S:R-0/DI1-0? Y:1/5/2 NP3-2 091 51 52
36 << S:DI1-0/DI1-0? Y:2/5/1 51 52
37 >> S:DI1-0/DI1-0? Y:2/5/1 51 52
38 REBEWERK
39 << S:DI1-0/DI1-0? Y:2/5/6: 71 51 52
40 >> 71 51 52
41 REHD
42 << 71 51 52
43 >> S:R-0/0-R/R-R? NP3-3 71 51 52
44 C NP1-1 71 51 52
45 C
46 JAC=1032(1007-1012)
47 FA=1-10
48 FA:JAC1
49 FA:FA:
50 C
51 REBEWERK
52 << S:1-2-R/R-R/Y-R? Y:2/3/41 71 51 52
53 >> 71 51 52
54 REHD
55 END

```

Ред 161-999 би се могао користити за даље уписе програма (нпр. други узорак)

```

1000 C
1001 C JACQUARD
1002 .....
1003 .....
1004 .....
1005 .....
1006 .....
1007 .....
1008 .....
1009 .....
1010 .....
1011 .....
1012 .....
1013 .....
1014 .....
1015 .....
1016 .....
1017 .....
1018 .....
1019 .....
1020 .....
1021 .....
1022 .....
1023 .....
1024 .....
1025 .....
1026 .....
1027 .....
1028 .....
1029 .....
1030 .....
1031 .....
1032 .....

```

Ред 1033-1999 би се могао користити за даље уписе програма (нпр. други узорак)

Слика 10.20: Програм плетења

могућност постављања 19 рапортних прекидача "RS". Ови прекидачи могу се видети на монитору као на пример RS1=4 и RS2=12. Ово значи да се рапорт RS1 понавља 4 пута, а RS2 да се понавља 12 пута.

Основни положај водича нити дефинисан је редом 50 као нпр.:

**50 YG:6/1 2 3 4 5** значи да водич нити 6 стоји на левој страни игленог поља, а водичи нити 1, 2, 3, 4 и 5 стоје на десној страни.

У реду 60 налазе се први подаци о плетењу. Две стрелице према броју реда означавају смер радилице. Команда "S" означава почетак плетења. Десно-десно плетење означава се командом R-R. Цртицом се раздвајају подаци између предње и задње браве. Командна линија 60 има следећи облик као на слици 10.21:

**60 << S:R-R/R-0; Y:2/5; NP4-4 S1 S2**

Поједине ознаке на командној линији означавају следеће: 60 - број реда; << - кретање радилице са десна у лево; S: - команда за плетење; R-R - систем 1 с предње стране плете десно и са задње десно; /R0 - систем 2 с предње стране плете десно а са задње је искључен; Y:2/5 - плету водичи нити 2 и 5; NP 4-4 - позиција потискивача игле с предње стране је 4 и са задње 4 и S1 S2 - раде системи S1 и S2.

Командна линија са ознакама S:DI . - 0 значи да на предњој игленици плете свака друга игла, дакле I . I . I . итд. На командној линији поједине ознаке значе: D - непосредан избор игала после чега треба да стоји податак за игле; I - игла је одабрана и . - игла није одабрана.

Ако се жели радити тро-системски патент 2:1 с непосредним избором игала онда командна линија има облик као у реду 69 на слици 10.21:

**69 S:DI . I - DI . ; Y:2/5/6; T1 S1 S2**

Командне линије од 1 до 74 код плетенине где се плету раздвојени редови и 2:1 руб, меморисане су у датотеци и не морају се исписивати. У редовима 135 и 140 налазе се команде за жакард узорак у 3 боје при чему се примењују команде за жакард. Ознаке код ових команди су: "." - основна боја, "A" - друга боја и "Y" - трећа боја. Ове ознаке се користе за системе који треба да плету. Тако се у реду плетења 135 у систему T1 користи основна боја означена тачком, у систему S1 користи се за плетење друга боја означена са A а у систему S2 користи се трећа боја означена са Y. Систем који служи за пребацивање је T1 а истовремено на њему се може обликовати и петља. За дати пример на предњој игленици образује се жакардни мотив. На задњој игленици игле плету петље - R. Командна линија 135 у том случају има облик:

**135 << S:.-R/A-R/Y-R; T1 S1 S2.**

При томе је неопходно додати команду за водиче нити: Y:2/3/4 T1 S1 S2. Значи у овом случају за плетење се користе водичи 2, 3 и 4. У случају да се понови команда за плетење



у идућем реду радилице неопходан је само још податак за број реда, смер клизача и системе који плету:

**135 << S:.-R/A-R/Y-R; T1 S1 S2.**  
**140 >> T1 S1 S2.**

Претходне две команде се користе све док плетенина не постигне одговарајућу дужину. Понављање рапорта врши се помоћу прекидача рапорта који одређује потребан број понављања. Започињање рапорта врши се командом RBEG а његов завршетак командом REND. Између ове две команде налазе се команде за плетење које се понављају онолико пута колико је то унапред одређено рапортним прекидачем. Иза команде "RBEG" увек се назначи активан рапортни прекидач као нпр. 125 RBEG+RS2. Код овог записа вредност у рапортном прекидачу RS2 одређује број понављања. За плетење узорка рапорта тробојног жакарда команда се може записати на следећи начин:

**125 RBEG+RS2**  
**135<<S:.-R/A-R/Y-R; Y:2/3/4 T1 S1 S2**  
**140 >> T1 S1 S2**  
**150 REND.**

Овој команди неопходно је додати команду S: < 1 > која значи да се плете жакардни узорак 1. Код ове команде знак + показује да се жакард узорак ради према доле а знак - да се жакардни узорак ради према горе. Тако команда 135 << S: < 1- > значи да се плете жакардни узорак који се смањује (нпр. 1032, 1030, 1028 итд.). При дефинисању жакардног узорка неопходно је навести с којим редом жакардног мотива треба почети. Тако нпр. командна линија 100, у случају да је први ред жакардног узорка 1 - 1002, а 1032 задњи ред мотива има следећи изглед: 100 JA = 1032 (1002-1032). Поље узорка које је уписано плете се по ширини петљом 1-16 а то се у реду 105 означава са пољем A = 1 - 16 тј.

**105 FA = 1 16**

Жакардни узорак 1 (од 8 истовремено могућих) плете се само у патрони "PA" при чему је одговарајућа команда "PA:JA1". При томе командне линије 100, 105 и 110 имају следећи изглед:

**100 JA1 = 1032 (1002-1032)**  
**105 FA = 1 - 16**  
**110 PA:JA1.**

Ако цела игленица плете поље A онда се то означава на следећи начин <FA>. У том случају ће нпр. командни ред 115 имати следећи изглед 115 PM <FA>. Комплетан програм плетења завршава се са командом 160 END. Појединачни подаци о жакард узорку уписују се у редовима од 1000 до 1032. При томе се свака боја означава одговарајућим симболом при чему се за сваки ред може користити 13 жакард симбола плус један симбол за прекривање.

Ова машина има тест програм (ТР) који тестира израђени програм плетења.

**Величина рапорта.** На овој машини може се израђивати рапорт чија је ширина једнака радној ширини машине тј. узорак може бити рађен на свим иглама предње и задње игленице. Рапорт по висини има величину више од 1000 редова петљи. Машина може да плете истовремено са 8 међусобно различитих жакардних уређаја. Сваки од ових 8 жакард блокова (JA) може бити различите висине и ширине. Ознаке ових блокова су JA1 до JA8. Ако се израђује нпр. плетеница то подручје се може означити као поље. У том случају код размештања плетенице и захватног ефекта нису потребне појединачне команде већ само команда FZ (поље плетеница) или FF (поље са захватним ефектом). Ако се подаци за поље плетенице налазе од 1 до 10 места меморије то се означава са FZ = 1 - 10. На машини имају 33 различита поља која се код израде патроне распоређују према узорку. Ова поља тј. мотиви узорака могу се увек једноставно користити за конструкцију узорака тако нпр. ознака 8FF омогућава да машина плете 8 таквих поља са захватним ефектима једно поред другог или команда FZ говори да машина плете плетеницу. У зависности како су размештене плетенице и захватни ефекти образују се и команде за поља које се уписују у редове програма. Тако нпр. команда 8FF FZ 8FF означава да се плете 8 захватних ефеката - једна плетеница - 8 захватних ефеката. Ова команда употребљава се само једанпут и у случају када се мотив понавља по висини.

У случају да се делови одевног предмета плету један поред другог неопходно је предњи део обележити као поље - део (FT). Осим тога треба навести ширину нпр. ако је 1 предњи део широк 130 игала тада ће ознака бити: FT = 1 - 130. Ако се на машини плету 3 предња дела 1 поред другог онда командна линија изгледа: PM : 5:3 FT. Ознака у командној линији 5: значи да се прескаче 5. игла с лева. Ознака 3FT значи да се плету 3 дела један поред другог.

**Преклапање мотива.** На машини је могуће преклапање различитих вишебојних жакардних и структурних мотива. Тако се основни преплетај у захватном крепу може преклопити с плетеницама према узорку, а при томе се не мора радити нови програм плетења.

**Преношење петљи.** Преношење петљи омогућено је командама које користе следеће ознаке: U - значи пребацивање;  $\wedge$  - значи пребацивање према назад;  $\vee$  - пребацивање према напред и S - команда за преузимајућу браву. После команде преношења неопходно је навести игле које предају петљу. Тако команда 120 << A: U  $\wedge$  ST/A-0/A-0/UVST; Y:2/5; T1 S1 T2 значи да се код система T1 петље са ознаком T преносе према  $\wedge$  (позади). Код система S1 и S2 петље са ознаком за жакард A плету се према напред. Код система T2 петље се са ознаком T преносе према  $\vee$  (напред).

Машина је опремљена и уређајем за селективно премештање које омогућава произвољно премештање игала задње игленице у подручју премештања 6 игала.

Машина има и низ различитих могућности. Тако се командом "TM" може добити податак о броју пролаза радилице у минути којом машина тренутно ради. Командом "RS?" може се добити податак о броју понављања појединачних рапората узорка. За све жељене

величине одевног предмета могу се претходно направити командне линије. Тако нпр. команда "# 99 = 46" програмира машину на величину 46, а команда: "# 99 = 48" на величину 48.

На машини је омогућен слободан дијалог уписа појединих података што је нарочито корисно при мањим променама. Тако нпр. команда "W 1 - 59" (понови ред 1 - 59) омогућава да се преко тастатуре испишу подаци за подешавање нпр. боја у водичима нити и сл.

Испитивање рапортних прекидача може се извршити уписом команде "RS?". Тада се добија преглед рапортних прекидача који се примењују нпр. RS1 = 4, RS2 = 16, RS3 = 22 итд. Ако је нпр. потребно да се обезбеди 5 понављања на првом рапортном прекидачу онда ће се извршити промена и уместо 4 ставити број 5 тј. RS1 = 5.

### Регистровање погонских података.

Од великог значаја за праћење производње свакако представља увид у податке производње и учинка. Рачунар на овој машини региструје податке за терминско планирање и контролу, контролу трошкова и податке за управљање производње. Сви подаци садрже датум и време када су регистровани. Такође се региструју и застоји машине као и узроци тих застоја. Могу се регистровати нпр. прекид нити, лом игала, промена узорака и сл. Податак о застојима тј.

```

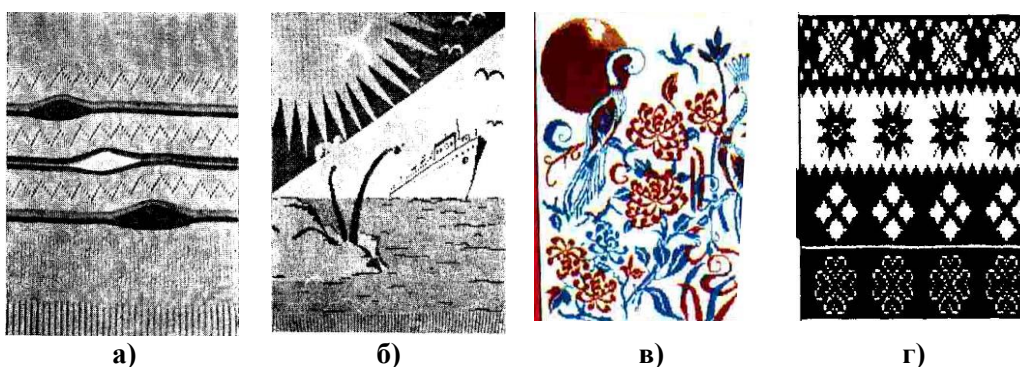
31.3.83 22:00
I C ARTIKEL: HELENE HERBST/WINTER 83/84
CNCA-3 B SINTRAL U 1.2-D
0033 % H M % H M
SIN 368 00 8 00
RUN 91 338 39 88 8 57
V=V 1 4 11 1 0 6
/-\ 4 15 40 6 0 31
000 1 3 18 1 0 66
>| 0 0 18 0 0 0
_/\ 0 0 33 1 0 5
% 0 0 18 0 0 0
PR 1 4 12 2 0 10
MS* 0 0 0 0 0 0
->/ 0 0 34 1 0 5
V(L) 0 0 28 0 0 0
#<> 422880 8756
#ML 1524 0
ST 2535 58

```

Слика 10.21: Попис погонских података

искориштење машине може се приказати и у %. Ови подаци могу се приказати на монитору или се исписати на штампачу. Команда REPORT омогућава попис свих погонских података. На слици 10.21 дат је један овакав попис. На слици су приказани подаци учинка машине CNCA-3B за 23 радна дана са радом у 2 смене и са по 8 сати у смени. Лево је приказан месечни учинак а десно погонски подаци и учинак машине у другој смени. Са леве стране види се да је машина под погонским интерним бројем 0033 за 368 радних часова (SIN368 00) радила 338 часова и 39 min (RUN338 39). При томе је искориштење машине износило 91%. Осим датума и времена листа обавезно садржи назив артикла, назив и тип као и број машине, RUN - податак о погонском времену, /-/- податак о времену застоја машине, ST- податак о броју произведених одевних делова (скинутих комада). Десна табела се може на почетку смене подесити на 0, а на крају смене се може добити листа података о производњи радника у тој смени. Лева табела садржи податке о текућим вредностима као нпр.: контролу трошкова, терминско планирање и она се константно испишује. Овакав начин прикупљања података

поједностављује анализу производње. На слици 10.22 приказан је изглед неких од производа који се могу израдити на машинама типа *CNCA-3B*.



Слика 10.22: Изглед неких од производа који се могу израдити на машинама типа *CNCA-3B*

У *selectanit* програму ове фирме истичу се два равноплетаћа аутомата управљана електронским рачунаром и то: модел *CNCA-3 FKM selectanit* и *DNVHG-F selectanit* (Ф-уређаји за димензијски обликовано плетење, К-чешаљ за скидање, М-аутоматско подешавање затегнутости петљи с импулсним моторима).

**Модел *CNCA-3 FKM*** покрива подручје финоће Е 4, 5, 7, 8 и 10, а гради се у радној ширини од 210cm, а модел *DNVHG-F* подручје финоће Е 2 1/2, 3, 3 1/2 и 4, а гради се у радној ширини од 215cm. Модел *CNCA-3 FKM* је вишесистемски равноплетаћи аутомат. Четири система за селекцију (одабирање) у свакој радилици - укупно 8 - омогућују слободан избор свих система за плетење и преношење, тј. тросистемско плетење и преношење полупетљи (игла плете нормалну петљу, игла плете полупетљу - захват и игла искључена из радног положаја). Код димензијски обликованог плетења се плете двосистемски, полупетље се преносе напред и назад. Системи су означени са Т1, S1, S2 и Т2. Ове ознаке имају значење: Т1 - систем за преношење петљи 1, S1 - систем за плетење 1, S2 - систем за плетење 2 и Т2 - систем за преношење 2.

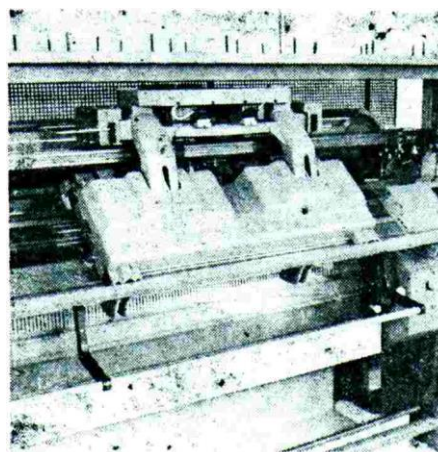
Рачунари чине мозак система управљања ових машина. Осим што управљају машине преко њих се остварује комуникација (измена података) између плетаћих аутомата и централног управљања. Програми плетења се могу уписивати директно са дискете у меморију аутомата за плетење, а од рачунара се могу тражити и подаци о току рада машине за плетење. Рачунар даје своје наредбе, у облику електричних сигнала, електронским склоповима уређаја за управљање.

Помоћу електронских система укључују се: магнети у системима за појединачну селекцију игала, магнети за вођење водича нити, импулсни мотори за подешавање затегнутости петљи, уређаји за управљање држача петљи, чешаљ за скидање и др. Помоћу електронских уређаја рачунар добија податке на ком месту се налази радилица. Рачунар садржи програм који има све информације у вези са погоном машине помоћу кога разуме наредбе плетења као и наредбе које сам даје при управљању аутомата за плетење. Овај програм садржи наредбе за аутомат за плетење као нпр.: S - за плетење, U - за преношење, R - за десно-десно, F - за захват, O - за наредни положај и сл. Значи, ако се има S: R-F тада ће команда гласити:

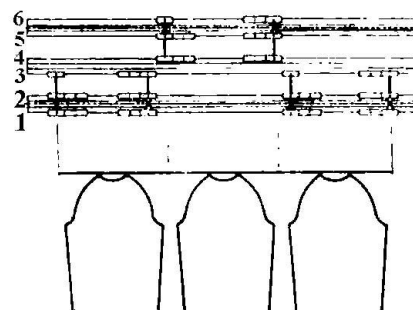
плети напред десно - десно и позади захват. Поред ових постоје сличне наредбе за водиче нити и системе који раде. Више редова наредби чине програм плетења.

Радилица (слика 10.23) има на себи плетаће системе за плетење и преношење петљи. На радилици се налазе импулсни мотори. Тако да сваки систем има један импулсни мотор тј. 8 укупно. Усклађеним радом подизача и

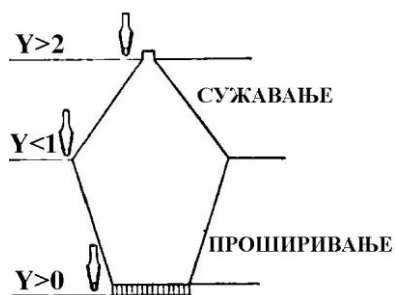
спустача игала, игле повлаче одређену количину пређе на основу чега се подешава брзина повлачења плетенине, односно затегнутост петљи у појединим редовима. Сама затегнутост петљи се унапред одреди у програму плетења. Сваки спустач игала се може поставити на различиту дубину кулирања појединачно, али и сви заједно. По потреби се за сваки ред плетенине који изради радилица и сваки комад плетенине за скидање може уписати нова произвољна затегнутост, јер је број затегнутости које се могу меморисати неограничен. Игленице ових машина су израђене од високолегираног специјалног челика. У њима су постављене и игле за преношење. Селективно премештање омогућује произвољно премештање полупетљи задње игленице одједном унутар целог подручја премештања. То значи да је један премештајни скок независан о постојећем положају за премештање и није везан за степене. На машинама се плетење с преношењем и премештањем петљи врши при пуној брзини кретања



**Слика 10.23:** Радилица CNCA-3  
FKM вишесистемског  
равноплетаћег аутомата



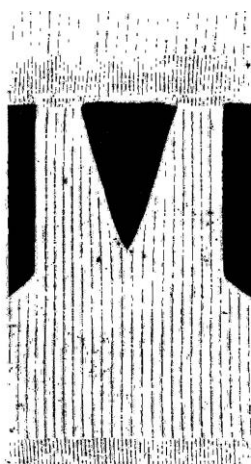
**Слика 10. 24:** Димензијски  
обликовано плетење



Слика 10. 25: Израда  
"шишимши" пуловера

радилице. Овај аутомат за плетење ради са 15 водича пређе и 30 граничника водича пређе. Ови граничници код димензијски обликованог плетења омогућују поделу на три дела (слика 10.24). Појединачни канали шина, по којима се крећу водичи нити од напред ка назад су означени као канал 1 до канал 6. Код димензијски обликованог плетења уређај за подешавање одређује пут водича пређе дотичне радне ширине. Граничници водича пређе се обесе на ланце који се подешавају мотором с редуктором. Транспорт граничника водича пређе и водича пређе који су с њима спојени догађа се за време промене смера кретања радилице. Сви водичи пређе се осим тога

могу одједном помаћи у било који



Слика 10.26:  
Започињање израде  
нових комада

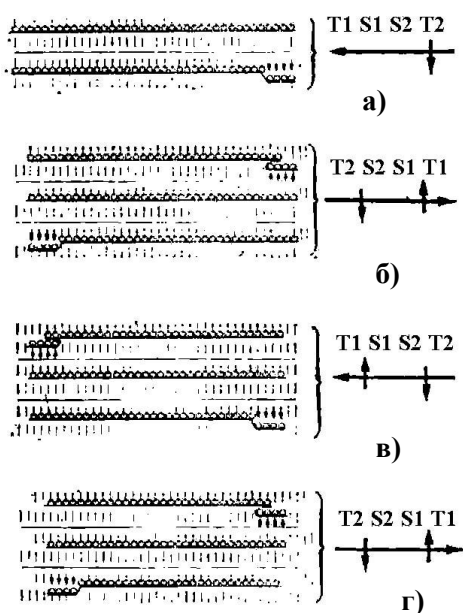
унапред одређени основни положај или свако жељено друго место. Помицање одједном се може користити код израде полувера тзв. "шишимши" где се усред трупа почиње рукав (слика 10.25). Одвођење плетенина такође се управља рачунаром. За погон главног ваљка за одвођење служи електронски регулисани мотор са обртним магнетним пољем. Одвођење се може прецизно подесити, а рачунар испитује за сваки ред радилице број радних игала и на основу тога аутоматски подешава потребну силу одвођења плетенине. Код димензијски обликованог плетења се примењује сила одвођења која је условљена дотичном радном ширином. Овај аутомат ради са једним чешљем за скидање који служи да се након завршетка одузимања одмах почиње плетење на новој радној ширини плетења (слика 10.26). Код новог започињања плетења на самом почетку нових комада плетенине, новообликоване петље се притискају задржачем петљи према доле. Тада се чешаљ за скидање помера према горе, његове куке захватају петље следећег плетеног комада и доводе га на уређај за одвођење. Овај

уређај својим игличастим ваљцима шири плетенину тако да се равномерно по низовима петљи плетенина одводи.

Брзина радилице на овом аутомату се може програмирати тако да је практично могуће постићи за сваки ред кретања радилице различиту брзину. Тако се командом "ТМ" подешавају ходови радилице и њихова брзина. Ако се да наредба ТМ=10.5 онда је машина програмирана на 10,5 o/min.

Димензијско обликовање плетених комада се изводи одузимањем (слика 10.27а) и б) и додавањем петљи (слика 10.28). На слици 10.27а) приказан је део одевног предмета на месту где су одузете петље, а на слици 10.27б) приказан је изглед самих петљи. На тај начин израђују се димензијски обликовани делови одевних предмета са чврстим ивицама способним за конфекционирање. Петље које нису скинуте при томе се притискају притискачем петљи. Одузимање петљи се изводи преношењем полупетљи на супротне

игле и помицањем игленице. На ивици плетенине се код сваког одузимања може алтернативно одузимати помоћу једне, две или три игле. Ширина одузете ивице тј. број петљи, које теку паралелно са одузетим ивицама, може се произвољно програмирати. Вратни тј. V - изрези, разни угласти или округли изрези, према захтевима моде, израђују се такође одузимањем. Додавање петљи, тј. проширивање плетених комада се врши иглама које се за време плетења додатно доводе у радни положај (слика 10.28). То значи да се у највећем броју случајева димензијски обликовано плетење врши одузимањем и додавањем полупетљи. На слици 10.29 приказан је опис сужавања. На слици 10.29а) приказан је почетак одузимања петљи на десној ивици плетенине. При томе у једном пролазу радилице на лево плету системи S1 и S2 са иглама задње игленице. Петље десног реда за одузимање преносе се напред у систему за преношење иза радилице T2. На слици 10.29б) приказана је шематски промена смера радилице. На левој страни се задња игленица помакне на десно за 2 игле пре него што у ходу радилице на десно систем за преношење T1 петље десне ивице за одузимање пренесе на задње игле. То доводи до тога да се плетенина на десној ивици сузи за 2 игле. Системи S1 и S2 израђују петље иглама задње игленице. При томе су обе игле где су одузете петље изван радног положаја. При истом пролазу радилице долази до одузимања на левој ивици плетенине тако што систем за преношење T2 иза радилице преноси петље леве ивице за одузимање на предње игле. На слици 10.29в) приказано је помицање задње игленице за 2 игле у лево у основни положај. При томе систем T1 преноси полупетље леве ивице за одузимање према назад. Плетенина је сада на левој ивици сужена за 2 игле. У истом пролазу радилице плету S1 и S2 системи иглама задње игленице. Систем T2 преноси петље десне ивице према напред за идуће одузимање. На слици 10.29г) одвија се исти поступак као на слици 10.29б) при образовању другог реда. На слици 10.29 одвија се одузимање преношењем полупетљи на супротне игле и помицањем игленице. При томе системи S1 и S2 плету позади. После првог реда, одузимање



**Слика 10.29:** Сужавање делова одевног предмета преношењем полупетљи на супротне игле и помицањем игленице

плету 4 реда петљи при чему се одузимају 2 петље и  $\times 8$  значи да функцију 4 - 2 треба поновити 8 пута.

Сам поступак плетења димензијски обликованих узорака захтева да се на ивицама плету глатке структуре тј. да ивице буду израђене од глатких или десно-десних петљи без мотива. То се у Синтралу изводи аутоматски нпр. ако 8 петљи треба да буде без узорка то се обележава на следећи начин:

**325 PL = 8**

**330 PR = 8**

Ознака PL = 8 значи да се извршава аутоматска коректура патроне на левој ивици тј. представља команду да 8 петљи треба да буде без узорка.

Ширина ивице за одузимање тј. број петљи ивице за одузимање дефинисано је жакард симболом. Тако се словом "В" означава плетење једне петље на левој, а словом "Z" плетење једне петље на десној ивици. Ако је потребно израдити ивицу за одузимање са 4 низа петљи на левом крају плетенине онда се

се врши са системом T2 на крају радилице. Затим се у наредним редовима полупетље преносе на почетку и на крају радилице и истовремено плету на системима S1 и S2.

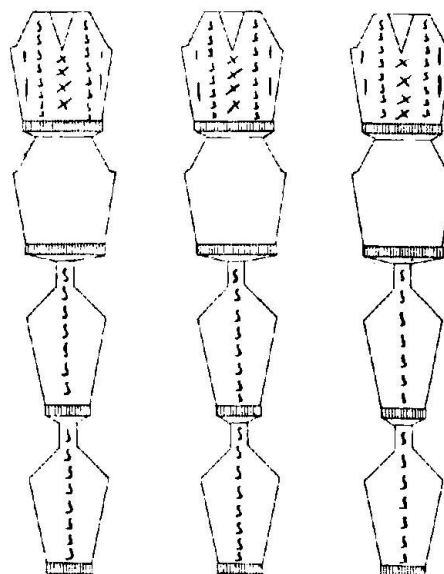
Наредбе за редове плетења и одузимања или редове плетења и додавања полупетљи Синтрал даје као функцију. Тако се команда, да се 4 реда петљи плету и да се при томе 2 петље одузму, записује: 4 - 2. Ово је случај који је описан према слици 10.29 код редова за одузимање 3 и 4 (слика 10.29в) и г). Ови редови израђују заједно 4 реда петљи при чему се на свакој ивици одузимају по 2 петље. Знак "-" значи одузимање, а знак "+" значи додавање петљи. Ако треба 6 редова да се плете, при чему се 2 петље одузимају, онда се функција пише као 6 - 2 и сл. У случају да се израђује глатка плетенина и да нпр. функцију 4 - 2 треба поновити 8 пута онда се команда исписује на следећи начин:

300 F:G - 4 - 2  $\times$  8. Број 300 је ознака броја реда, F - означава да следи наредба за димензијски обликовано плетење, G - значи да се плете глатка плетенина, 4 - 2 значи да се



употребљава наредба: PL1: BBBB. Исто тако на десној ивици наредба има следећи облик: PR1: ZZZZ. Ако је потребно саставити програм плетења прво се искористе наредбе за почетак и средњи део плетеног комада а затим следе функције за димензијско обликовање плетења. Тако нпр. за раглан предњи део могу се користити наредбе:

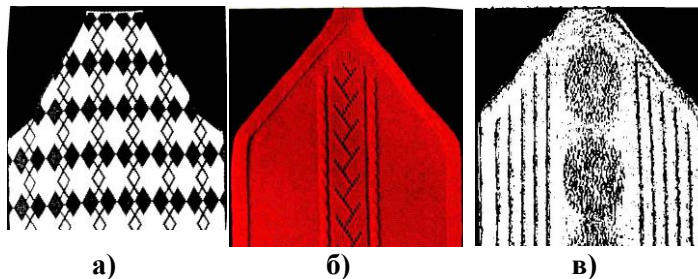
**325 PL = 8**  
**330 PR = 8**  
**335 PL1: BBBB;**  
**340 PLZ: ZZZZ;**  
**345 F: GLATT x RS 2**  
**350 F : G - A2 - 2**  
**355 F : G - 4 - 2 x 3**  
**360 F : G - 6 - 2 x 6**  
**365 F: G - 2 - x 6**



**Слика 10.30:** Израда пуловера у редоследу: предњи део - задњи део - рукави

У случају да треба израдити узорковане делове као што су плетенице, структурни узорци и сл. неопходно је у програм плетења унети функције. У том случају нпр. димензијски обликовани предњи део са 2 x 2 плетеницом захтева само у свакој функцији наредбу "плетеница - 2 x 2".

Капацитет меморије рачунара омогућује истовремено смештање комплетних програма плетења за предњи део, задњи део као и рукаве, како је то приказано на слици 10.30. Са слике се види да машина може плести различите делове по



**Слика 10.31:** Изглед неких од производа који се могу израђивати на машини типа CNCA-3FKM

поновљеном редоследу при чему се ток производње одвија аутоматски без учешћа радника. На слици 10.31а-в) приказан је изглед неких од производа који се могу израђивати на машинама типа CNCA-3FKM.

**Модел LNCU selectanit** је прва једносистемна лево-лева равноплетача машина са индивидуалном електронском селекцијом игала. Код ње је могуће извести истовремено плетење и пренизавање петљи на обе игленнице. Такође исти произвођач нуди и модел

**LNC selectanit** који представља прву двосистемну лево-леву равноплетаћу машину са индивидуалном електронском селекцијом игала. Потисне платине на овим машинама се покрећу помоћу брава. Машине су опремљене и уређајима за померање игленица. Узорковање се врши помоћу потискивача и потисних платина које покрећу двојезичасте игле.

**Модел LNCU - 2 B selectanit.** На овој машини израђује се лево-лева плетенина посебног модног изражаја позната под појмом "Lium-Look". Узорци се израђују на 2 система за плетење који произвољно распоређују игле и 2 система за преношење на којима се пребацују петље. Општи изглед машине приказан је на слици 10.32. У сваком систему плетења игле се управљају и у до 4 различита



Слика 10.32: Општи изглед лево-левог аутомата *тина LNCU-2B selectanit*

канала. Код пребацивања петљи врши се аутоматско одабирање платина за пребацивање. Погонски подаци се аутоматски прикупљају и могу се слати централном рачунару који има могућност управљања и надгледања до 128 машина повезаних у мрежу. Израђени узорци могу се преносити путем мреже или снимљени на дискетама. За сваки систем плетења постоје два селекцијска система који су смештени директно један иза другог.

Могућности селекције појединачних иглених канала нису ограничене што омогућава практично израду најразноврснијих узорака. Пребацивање петљи врши се на системима за пребацивање и може се вршити у оба смера кретања радилице. Код овог пребацивања петље се нанижу на одговарајуће платине. Затим се премештају и опет полажу у кукице игала. Машина има радну ширину 205cm и израђује се у финоћама Е5, 6, 8 и 10. Ова машина такође има програм плетења израђен у Синтраловом конверзацијском језику. Такође се примењују ознаке које су уобичајене. Тако се са R означава команда када све игле плету петљу, са F када све игле плету полупетљу (захват) и са O када су игле искључене из рада. Пример једне команде могао би имати следећи изглед:

**60 << S:O-R/R-O Y:3/4; NP2-2 S1 S2**

Ознаке у овој командној линији су:

60 - број реда плетења;

<< - смер радилице од десна у лево;

S:O-R/R-O - ознака која говори да је у предњој игленици систем S1 искључен, у задњој RR (O означава искључено) у систему S2 брва напред RR, позади искључена;

Y:3/4; - означава да водич нити 3 ради напред, а водич нити 4 ради позади; NP2-2 - означава положај повлакача игле који се налази напред у положају 2 и позади у положају 2;

S1 S2 - означава да раде системи S1 и S2.

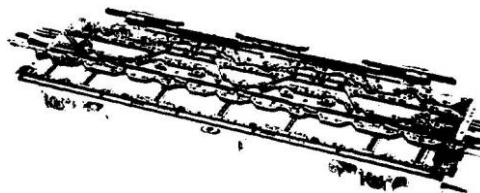
Ове и сличне команде служе бравама у радилици да аутоматски управљају иглама. Пример једне браве приказан је на слици 10.33, а на слици 10.34 приказана је радилица ове машине.

У случају да се ради жакард преплетај за леву петљу употребљава се ознака ".", а ознака "A" користи се за десну петљу. Пример командне линије 30 у овом случају може имати следећи изглед:

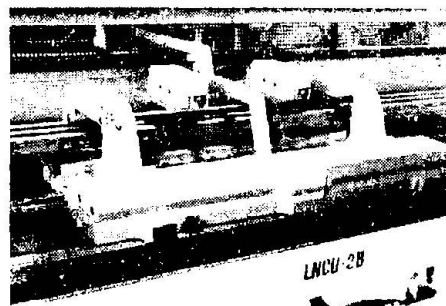
**30 << S:A-.; Y:3/4; S1 S2**

Ова команда омогућава да све игле израђују петље са симболом "A" у предњој игленици, а са симболом "." све игле у задњој игленици.

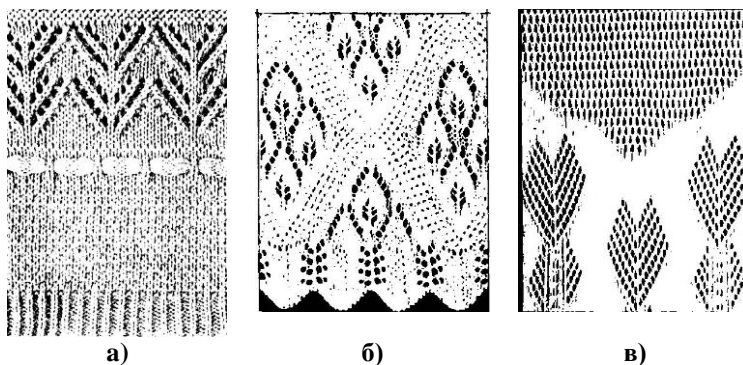
На слици 10.35 приказан је изглед неких од производа који се могу израђивати на машини типа LNCU-2B.



Слика 10.33: Изглед браве лево-левог аутомата



Слика 10.34: Радилица лево-левог аутомата



Слика 10.35: Изглед неких од производа који се могу израђивати на машини типа LNCU-2B

### 37. НОВЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ МАШИНА ЗА РАВНО ПЛЕТЕЊЕ

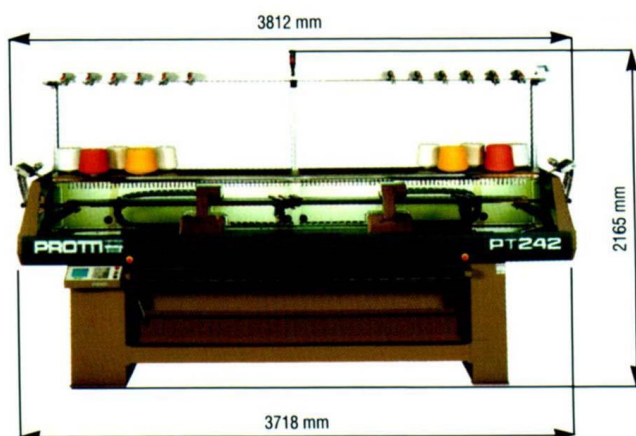
Даљи развој машиноградње на подручју израде нових типова равних машина за плетење кретао се изузетно великом брзином што је резултирало израдом више хиљада

различитих типова ових машина. Развој ових машина уследио је као одговор на повећане захтеве тржишта. Проблеми са којима се сусрећу произвођачи плетенина обухватају следеће:

- потреба за широм колекцијом и честим променама узорака,
- промене захтева потрошача,
- промене обичаја одевања,
- појава zasiћености тржишта,
- притисак робе из увоза и
- промена у ритму наручивања од стране трговина.

Стога се успех савремених плетионица огледа у:

- изградњи властитог имиџа тј. стварању уочљивих разлика од конкурената,
- брзини реакције и прилагођавању производње променама на тржишту,
- економичности сопствене производње као и могућностима за израду већег броја колекција. На економичност производње утиче учинак, трошкови за радну снагу, пређу, одржавање, амортизацију, као и квалитет израђених производа.



Слика 10.36: Општи изглед равне плетаће машине

На слици 10.36 приказан је општи изглед једне савремене машине за равно плетење. На све ове факторе утиче квалитет и искориштење равних машина за плетење, искориштење уређаја за узорковање као и постојећа организација рада. Стога су стални захтеви плетионица за даљим технолошким развојем плетења на равним машинама усмерени првенствено на проширење могућности узорковања тј. ка омогућавању израде нових ефеката узорковања, ка повећању поузданости код плетења, као и ка повећању укупног учинка

производње што би утицало на појефтињење производње.

Као одговор на све ове захтеве дошло је до револуционарних промена. Техника узорковања добила је нову ширину, техника управљања и програмирања потпуно је промењена, а послуживање машина је такође постављено на нове основе. Видљива су побољшања механичких и електроничких склопова. Све то је довело до веће флексибилности у примени ових машина, до већих могућности узорковања, до повећања учинка и поједностављења послуживања.

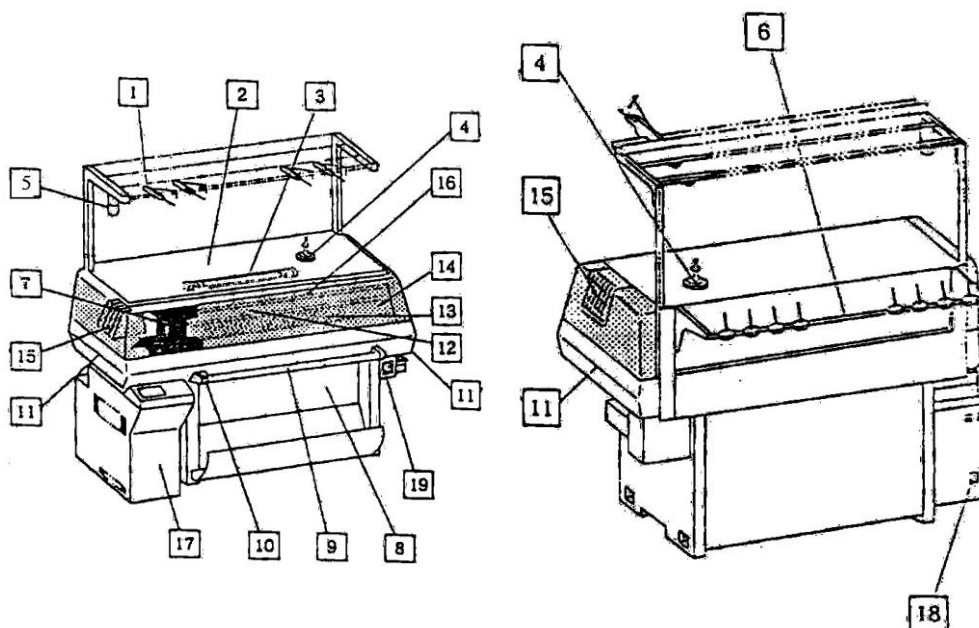
Све ово довело је до појаве потпуно нове генерације равних машина за плетење. Оне данас испуњавају све веће захтеве: поузданости, економичности и флексибилности. На једном веома високом техничком нивоу са прилагођеним дизајном изузетно су прилагодљиве кориснику што отвара сасвим нову димензију коришћења ових машина.

Машине имају усаглашен систем конструкционих елемената са разноврсним опцијама које омогућавају брзо и несметано прилагођавање модним трендовима који се стално мењају. Нове генерације ових машина у стању су да стално прате модне трендове. Стога је са овим типовима машина постигнут значајан напредак у погледу побољшања већ постојећих конструкција и изналажења нових решења која се у најкраћем огледају у следећем:

- Електронски управљаним уређајима омогућена је израда укројених делова одевних предмета. Ове одевне делове могуће је изплести у жакард преплетају са могућношћу гашења рапорта као и у захватном и рељефном преплетају. То је могуће извести уз истовремену израду чврстог почетка. На машинама је омогућено пренизавање петљи са задње на предњу игленицу и обрнуто. Повлачење плетенине је усавршено тако да је постигнута веома добра равномерност плетенина. Брзина радилица програмира се у складу са врстом плетенина.
- Узорак плетенине се у потпуности програмира рачунаром као и одговарајуће функције машине. Капацитет меморије је значајно повећан тако да мотив може имати и неколико стотина хиљада петљи и не зависи од броја боја.
- Изнађени су уређаји за покретање радилице који у потпуности елиминишу празан ход. Ови уређаји за време плетења омогућавају промену смера радилице. Исто тако омогућено је плетење тродимензионалних структура тако да се нпр. цеп може исплести заједно са предњим делом одевног предмета.
- Уграђене су покретне платине које омогућавају сигурно укључивање плетенине што омогућава израду и најсложенијих рељефних узорака.

### 10.6.1 КАРАКТЕРИСТИКЕ И ДЕЛОВИ МАШИНА

На слици 10.37 шематски је приказана једна од машина из нове генерације.



**Слика 10.37:** Равна машина за плетење из нове генерације

Ознаке на слици 10.37 су: 1- чувари пређе са затезачем, 2- раван за постављање калема са пређом, 3- осветљење у комори за плетење, 4- сталак за калем са предивом, 5- сигнална лампа, 6- место за предиво, 7- радилица са системима за плетење, 8- простор низ који се одводи плетенина, 9- вишестепени прекидач за бирање брзине и покретање машине, 10- прекидач за хитно заустављање машине, 11- конструкција машине, 12- провидни оквир, 13- главна фонтура, 14- елементи за кретање главе и водича пређе, 15- чувари пређе и 16- метална летва по којој се крећу водичи пређе.

Карактеристично за ову генерацију машина је то да су оне најчешће опремљене следећим:

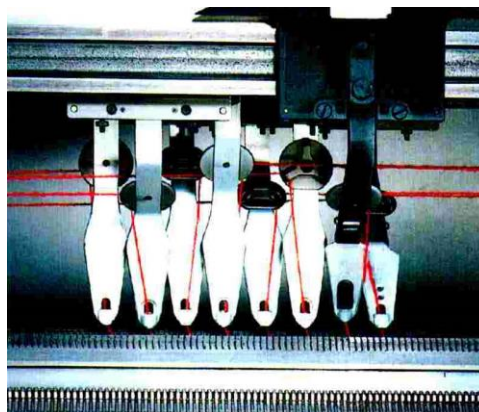
- уређајима за смештај, додавање и контролу пређе,
- уређајима за оптимално кориштење радилице,
- монитором са тастатуром,
- уређајем за контролу система плетења,
- електронским системом селекције игала,
- посебним бравама,
- системом за контролу висине и положаја игленица,
- посебним врстама игала,
- сигналним уређајима,
- уређајима за оптимално одвођење плетенина,
- меморијским картицама за плетење,
- уређајима за мрежно компјутерско повезивање и сл.

### 10.6.1.1 УРЕЂАЈИ ЗА СМЕШТАЈ, ДОДАВАЊЕ И КОНТРОЛУ ПРЕЂЕ

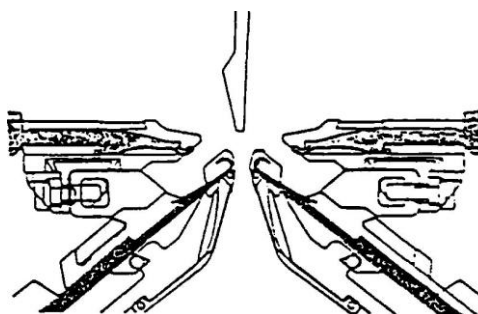
На свакој машини неопходно је обезбедити смештај пређе и уређаје за њено оптимално довођење у радну зону. Пут предива од калема до готове плетенине је релативно кратак, а линија кретања предива преко појединих органа и функционалних механизма обично је: калем - чувар пређе - акумулатор за додавање пређе - водич нити - зона плетења - механизам за одвођење готове плетенине.

**Полагачи пређе.** Полагачи пређе имају улогу да при кретању радилице полажу пређе на игле за плетење. На слици 10.38 приказани су полагачи пређе на четири дупле шине. На слици 10.39 приказан је међусобни положај игала за плетење и водича пређе. Од укупног броја водича у процесу плетења учествује само одређени број који је условљен узорком преплетаја који се плете. На слици 10.40 приказан је начин смештаја калемова са пређом и почетак њеног одмотавања. Такође је приказан начин како се носач са два калема може померити напред ради лакше њихове замене. Неопходно је обезбедити такво одмотавање пређе при коме ће пређа образовати правилан балон и неће клизати по ивицама калема што би изазивало њено додатно оптерећење. Ово оптерећење би довело до неравномерне затегнутости пређе на појединим калемовима у односу на друге калеме.

Проблем смештаја калема на машинама нове генерације углавном је решен тако што се позади машина налази магацин за калемове. Пример једног оваквог магацина



Слика 10.38: Водичи пређе  
на шинама



Слика 10.39: Међусобни положај  
игала за плетење и водича пређе



Слика 10.40: Начин  
смештаја калемова са пређом

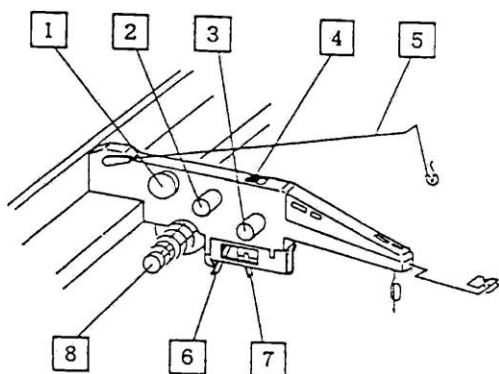
приказан је на слици 10.41. У овај магацин може се сместити до десет калемова, а на једној машини може се поставити обично четири магацина.



Слика 10.41: Магацин за смештај калемова на машини

положајем радника у циљу остваривања оптималног учинка машине. На тај начин избегнута су честа савијања тела радника, клечање и сл. што доприноси хуманизацији рада на овим машинама.

**Водичи пређе.** Водичи пређе врло често имају улогу вођења пређе као и чувара пређе. Ово су најчешће опруге које имају улогу да компензују силу повлачења пређе при процесу плетења.



Слика 10.42: Водич пређе

На слици 10.42 је означено са: 1- скала за подешавање затегнутости, 2- регулација хватача већих чворова и задебљања, 3- регулација мањих чворова и задебљања, 4- подешавање отвора хватача, 5- део који додирује нит а повезан је са опругом, 6- детектор већих чворова, 7- детектор мањих чворова и 8- кочница са подешавањем затегнутости.

Пређа која се доводи иглама за плетење увек је затегнута одређеном силом. У случају да се ова пређа прекине чувари пређе делују као прекидачи и имају улогу да зауставе машину при прекиду пређе. На појединим чуварима

могуће је и подешавање затегнутости пређе. Ови чувари могу бити опремљени и посебним сензорима за мале и велике петље. Сигнали за грешку видљиви су тако што долази до паљења одговарајућих лампи. Један овакав уређај приказан је на слици 10.42. Савремене конструкције чувара нити пружају сигуран рад машине и дају квалитетнију плетенину. Грешке на плетенини настале прекидом нити сведене су на минимум, а петље заузимају оптималан положај. Овим уређајима се обезбеђује равномерно допремање



пређе и елиминисање њених задебљања. На поједине машине може се поставити и до 42 калема са водичима и контролорима пређе. Кочнице пређе имају аутоматско чишћење и обезбеђују равномерно кочење и њено константно допремање. Трење пређе је значајно смањено скретним ваљцима са кугличним лежајевима. На ивицама плетеног комада омогућено је аутоматско везивање и отсецање пређе. Машине могу бити опремљене и посебним уређајима са акумулатором за додавање пређе и уређајима за њихову контролу. Тако нпр. машина може бити опремљена регулаторима који равномерно и по потреби додају пређу код свих преплетаја тако да решава разлике у дужинама.

### 10.6.1.2 РАДИЛИЦА

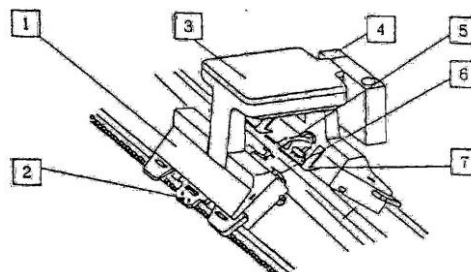
Радилица са системима за пleteње је основни радни елемент машине. Она се при раду машине креће непосредно изнад игленице из које вире стопала одговарајућих делова. Ови делови могу код појединих машина нпр. бити: стопала бирајућих платина, стопала бираних платина, стопала потискивача игала и сл. На

слици 10.43 приказана је радилица са деловима.

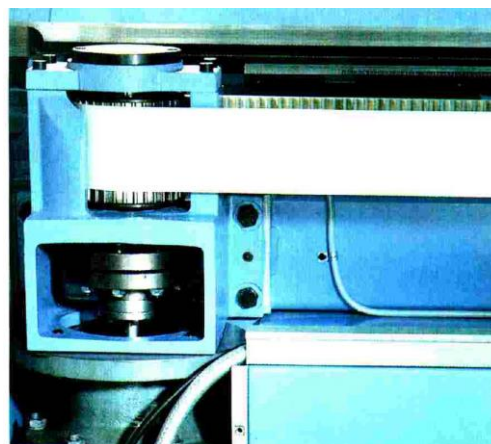
Ознаке на слици 10.43 су: 1- брава са системима, 2- сензор за селекцију игала, 3- кутија (мост) са управљањем рада, 4- електромагнета за поједине сегменте брава, 5- чистач прашине (одсисавање), 6- детектор неисправних игала, 7- четка за отварање језичака игала и 7- притискивач плетенине при пleteњу.

У мосту радилице налазе се и електромагнети који имају задатак да у одређеном тренутку спусте одговарајући зуб како би водич нити пошао заједно са радилицом у једном од смерова, тј. како би водич иглама допремио предиво.

Део 7, након што су се петље формирале, притиска плетенину ка доле како би се избегла могућност спадања петљи са игала. Овакво решење растеретило је механизам за повлачење плетенине. Наиме, коришћење самог механизма за повлачење плетенине захтевало је велику силу повлачења што се негативно одражавало на структурну стабилност плетенине.

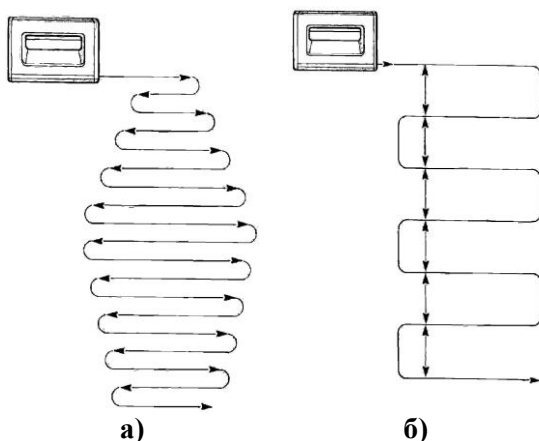


Слика 10.43: Радилица са деловима



Слика 10.44: Серво погон

**Покретање радилице.** Радилица има периодично кретање по радној ширини машине. У зависности од узорка ово кретање може бити по целој радној ширини машине или краће. Кретање се обезбеђује најчешће двосмерним електромотором. Веза између електромотора и радилице се остварује помоћу клинастог каиша са којим је чврсто спојена радилица.



Слика 10.45: Графички приказ пута радилице

На слици 10.44 приказан је серво погон који обезбеђује аутономан рад радилице. Серво погон обезбеђује да нема празног хода радилице чиме се повећава продуктивност. Ово представља предност зупчастог преноса који не захтева посебно одржавање. Тиме је обезбеђено да се радилица креће само у оном радном простору у коме се плете. То значи, кретање се аутоматски прилагођава ширини плетења или мотиву. Пут радилице аутоматски се одређује помоћу рачунара, а у зависности од процеса плетења може се подешавати и оптимизирати. Осим тога брзина се може степенасто бирати: од мировања, преко спорог хода до нормалне радне брзине.

Нове конструкције радилице раде без механичког одбијања.

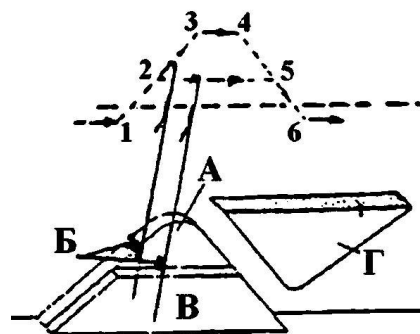
На слици 10.45 дат је графички приказ пута радилице који се аутоматски прилагођава ширини плетења. На слици 10.45а) и б) приказан је пут радилице код узоркованих ефеката. Овај пут омогућава повећање учинка машина.

**Системи са бравама.** На радилици су смештени системи са бравама за погон игала. Свака брава може истовремено да доведе игле у жељену радну позицију за плетење према узорку или може да пребацује петље. На сваком систему могуће је истовремено бирање до три узорковане позиције. У циљу бољег уплитања пређе која има мању јачину и у циљу израде равномерније плетенине развијена је техника која омогућава да се стопала игала која нису у функцији утискују у игленицу. На тај начин значајно се смањује хабање игала. Плетење као својствен процес је омогућен радом игала чије кретање је периодично. Кретање игала омогућавају браве са својим сегментима које се налазе на радилици. Сви сегменти су одређеног облика како би се постигли различити нивои растојања између доње и горње крајње тачке кретања игле, односно горњег и доњег положаја игле у раду. Ниво кретања горње тачке врха игле ће одредити карактер њеног деловања, односно одредиће облик и функцију замке

која се на тај начин образује од положене пређе. У зависности од дужине кретања врха игле постоји у њеном раду ниво захвата, ниво плетења и ниво преко укључења тј. пребацивања петљи. Игла може бити и искључена из рада. Доња крајња тачка на игли при њеном кретању тј. доњи положај игле на линији кретања одређује дубина кулирања. Овом дубином кулирања се регулише густина плетенина.

Распон између горње и доње тачке се постиже помоћу сегмената браве при чему висина сегмента одређује висину подизања игле. Тако су нпр. на слици 10.46 приказана два начина кретања игле и то:

1. сегмент браве који има облик троугла са заокруженим врхом (А) ће иглу преко њеног стопала (Б) водити до крајње горње тачке која је тачка плетења. Линија кретања врха игле обележена је бројевима 1-2-3-4-5-6.
2. Сегмент браве у облику трапеза (В) ће иглу водити до крајње горње тачке која је тачка захвата. У овом случају линија кретања врха игле обележена је са 1-2-5-6.

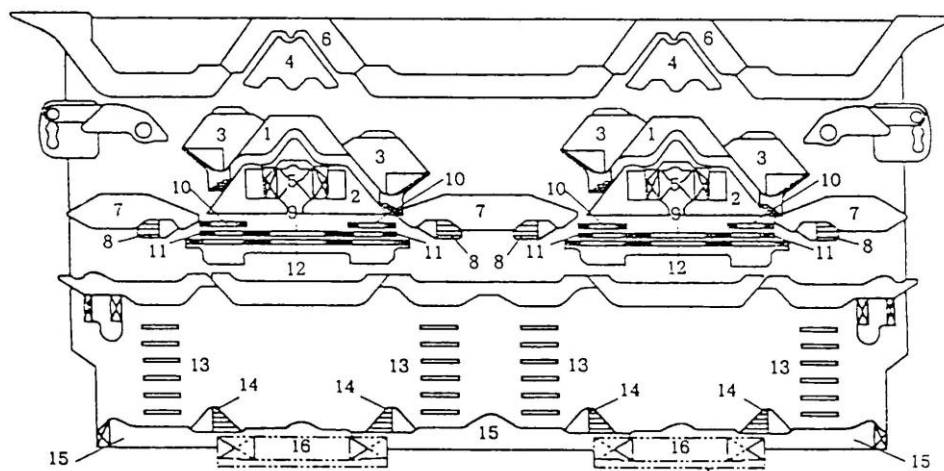


Слика 10.46: Деловање сегмента браве на радне органе

При кретању сегмента браве у леву страну на стопала игала делује сегмент (Г) који врши спуштање игала у крајњу доњу тачку. Стога се овај сегмент назива спуштач игала.

Међусобни положај подизача и спуштача формира канал кроз који се крећу стопала игала или стопала неких других елемената задужених за кретање игала. Сви ови елементи, поред игле, имају своје подизаче и спуштаче у оквиру једног система за плетење. Нагиб угла формираног канала за кретање стопала појединих елемената код равноплетаћих машина најчешће се креће од 45 до 51°.

Број система код равних машина за плетење је различит и обично се креће од 1 до 6. Већи број система омогућава већу продуктивност машина и пружа веће могућности узорковања. На слици 10.47 приказана је једна страна радилице са два система за плетење. На слици је приказана радилица у положају када су сви елементи издигнути у односу на основну плочу браве. При томе поједини делови функционишу удвојено како би се формирао канал кроз који се креће пета одређеног елемента у фонтури, док је улога осталих да у неком другом тренутку отклоне поменуте пете. Уколико је пета (нпр. потискивача игле) наишла на део за њен отклон тада је одређена игла искључена из рада. Набројани делови као и њихов распоред на обе фонтуре и оба система су идентични. На бравама постоје четири места за селекцију игала како на предњој тако и на задњој страни радилице. Свако место, на приказаној слици 10.47 браве, има по шест делова за бирање игала, односно сваки систем има по 12 ових делова (активатора).



Слика 10.47: Брава са два система за петење

На слици 10.47 означено је са: 1- брава за стварање потпуне петље, 2- брава за захватне замке, 3- спуштач игле, 4- брава за дизање игле у положај за пребацивање петље на игле друге фонтуре, 5- део који обезбеђује игли из једне фонтуре да прихвати петљу са игле друге фонтуре, 6- водич игле при пребацивању петље са једне на другу фонтуру, 7-водич игле, 8- овај део враћа потискиваче на почетну висину (селекције) после рада игле, 9- потискивач биране платине при стварању захвата, 10- пресер, 11- пресер, 12- пресер, 13- укључује - искључује позиционе платине (активатори), 14- подизачи селекторских платина, 15- водич платине за бирање и 16- подизачи селекторских платина у почетни положај.

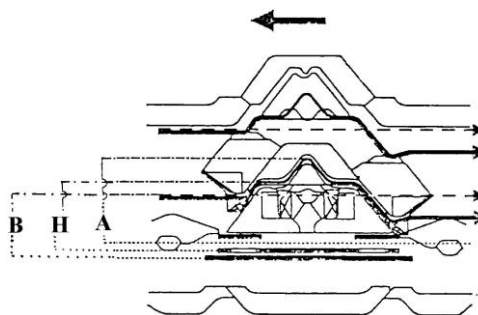
#### 10.6.1.2.1 МЕХАНИЗАМ ЗА СЕЛЕКЦИЈУ ИГАЛА

На слици 10.48 приказане су позиције рада игала у брави једног система. Код позиција А и Н потребно је извршити одређени одабир оних игала које ће бити активирани, а које не. Ову улогу одабира имају активатори у сарадњи са системом платина које су повезане са иглама за петење. Сваки активатор има свој прекидач који ће га поставити у одређени положај како би се омогућио контакт са стопалом на платини за селекцију. Ових платина има онолико колико има игала у игленици. Стопала на свакој седмој игли су у истом нивоу што значи да постоји укупно шест различитих нивоа. Код приказане браве очигледно је да су платине подељене по блоковима, где у сваком блоку има по шест платина. Ако у једном блоку има више платина то повећава могућност узорковања. Ако по узорку преплетаја плетенине одређена игла треба да буде активирана тада ће активатор за ту иглу бити померен у страну како не би био на линији кретања стопала селекујуће платине. При овоме селекујућа платина (стопало за њено вођење) је утиснута између њених водећих гребена на брави.

На слици 10.48 означене су позиције са: А - позиција игле за формирање петље, Н - позиција игле за захват и В - позиција у којој игла не плете и не захвата.

Они ће у датом тренутку и на одређеном месту одредити положај биране платине. Ако по узорку одређена игла треба да остане у доњој крајњој тачки, тада активатор треба да буде (са својим високим делом) на линији кретања стопала селектујуће платине. На тај начин ће високо место

активатора утиснути селектујућу платину у игленицу како би била искључена из своје браве. Када се селектујућа платина налази утиснута у игленицу и када је искључена из своје браве, тада бирана платина остаје на позицији где се налазила и до тада. Тиме ће бирана платина обављати задатак који је имала пре описаног момента.

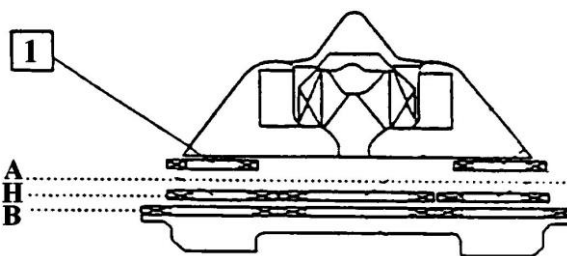


Слика 10.48: Позиције рада игала у брави једног система

### 10.6.1.2.2 ПРЕСЕРИ

У зависности од узорка плетенине пресери у одређеном тренутку и на одређеном месту обезбеђују или онемогућавају укључивање потискивача игала, а самим тим одређују и деловање игала. На слици 10.49 приказани су пресери у једном систему.

**Позиција А.** Стопало биране платине пролази дуж целог система за плетење тако да на њега не делује ни један пресер. У том случају и стопала потискивача игала пролазе без промене положаја у односу на браву (неће бити утиснута у иглени канал). Због тога ће доћи под дејство подизача обележеног бројем 1. То ће довести до тога да ће бирана платина гурати игле у положај за формирање петљи.



Слика 10.49: Пресери

На слици 10.49 је означено са:

А - позиција у којој игла прави потпуну и нормалну петљу, Н - позиција у којој игла прави захват и В - позиција у којој је игла ван радног положаја.

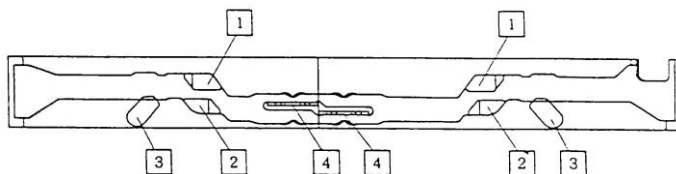
**Позиција Н.** Ако се бирана платина налази на линији позиције Н, са те позиције платина ће се подићи на позицију за захват помоћу рамена подизача обележеног бројем 1. Када пета потискивача дође до тачке од које би требало да крене ка горе, пресер подиже бирану платину, а са њом и потискивач игле чиме су они искључени из рада. Ово траје

онолико колико је дугачак пресер после чега се стопала спуштају у браву и помоћу спуштача игала иду ка доле. Захват је обављен, јер је за време мировања игли на одређеној висини, допремљено предиво.

**Позиција В.** Бирана платина се налази у позицији В и помоћу фиксираниг пресера је утиснута у иглени канал. Као последица тога у игленом каналу и потискивачи игала су искључени односно искључено је деловање бртва па нема ни захвата ни формирања петље.

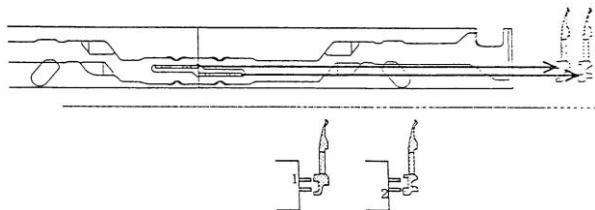
### 10.6.1.2.3 БРАВЕ ЗА ПЛАТИНЕ У ПОМОЋНОЈ ИГЛЕНИЦИ

Платине помоћне игленице, код неких типова машина, укључују се онда када је потребно извршити пребацивање петљи на суседне игле предње игленице, на суседне игле задње игленице и са једне игленице на другу по дијагонали. На слици 10.50 приказан је један пример браве за покретање платина.



Слика 10.50: Бртва за покретање платина

1. покретни део браве који ће активирати платине при пребацивању захватних замки, тј. када је игла у позицији А;
2. покретни део браве који ће активирати платине при пребацивању захватних замки, тј. када је игла у позицији Н;
3. покретни део браве који ће заједно са петљом кренути мало према игли, када она са затвореним језичком крене ка својој доњој позицији. Ово је потребно због тога јер би петља могла да спадне када кроз њу треба да прође игла са затвореним језичком и



Слика 10.51: Искључење платина

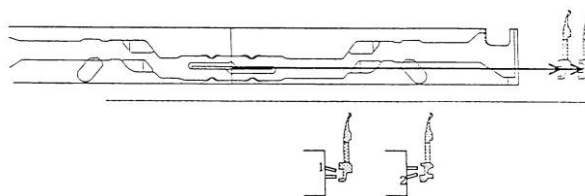
рада тако што их утискују у игленицу. Укључивање платина (дизање у радни положај) врши део браве који се креће испод фонтуре кроз свој канал. На слици овај део није приказан.

У брави помоћне игленице за селекцију платина постоје два дела која врше селекцију, јер постоје две врсте платина чија су стопала на различитим позицијама.

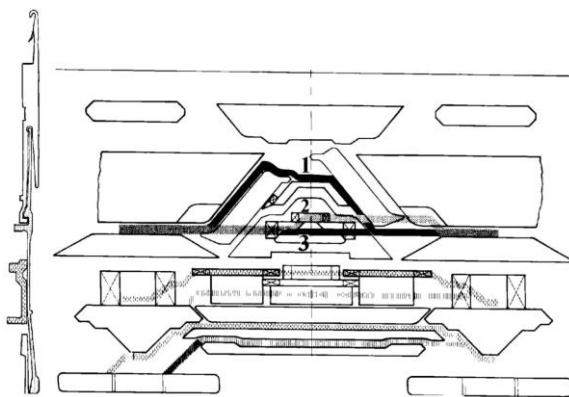
4. активатори, који имају сличну улогу као пресери код браве за плетење, тј. да искључују платине из

Делове за селекцију платина контролишу њихови електромагнети тако што их постављају у две могуће позиције: платине су искључене (утиснуте у игленицу) и платине су укључене (стопала платина остају у положају како би брва могла да их захвати). Ако се делови за селекцију (активатори) налазе у крајњем положају, онда ће се кретати на линији која се поклапа са стопалима платина и те платине ће утиснути у игленицу.

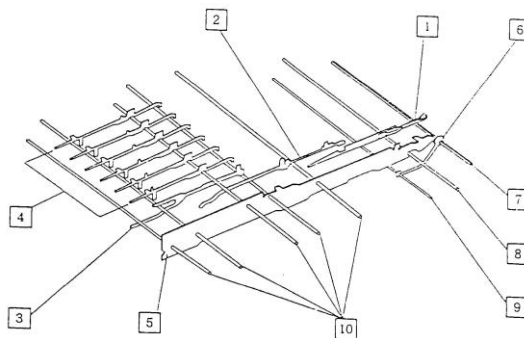
На слици 10.51 приказано је искључење платина. Када су активатори у средишњем делу њиховог прореза тада они могу да прођу кроз средишњи део платине и неће деловати на њих, тако да ће платине сада бити захваћене бравом. На слици 10.52 приказано је укључење платина. На слици 10.53 приказан је положај игле и радних елемената који иглу потискују као и брва. Бројем 1 означена је линија кретања игле у положају када она плете, бројем 2 линија полузахвата и бројем 3 када је игла изван радног положаја. Сваки систем има своје неопходне елементе за довођење игле у све положаје. Приказани систем на слици 10.53 је аутономан, ради независно у троходној техници или преноси истовремено петље у оба правца. Радна позиција игле зависи од преплетаја плетенине који се израђује. Сваки систем одабира игала бира истовремено три узорковане позиције. Ова радна концепција поједностављује програмирање плетења. Веома је важно што се новим техникама могу реализовати разноврсни дизајни као и целокупна израда финалног производа и свих пратећих елемената одевних предмета.



Слика 10.52: Укључење платина



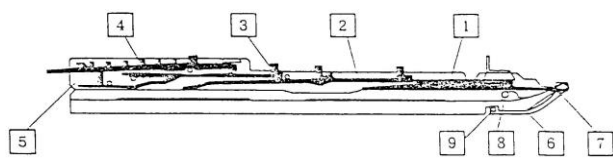
Слика 10.53: Међусобни положај игле и браве



Слика 10.54: Делови главне игленице

### 10.6.1.3 ГЛАВНЕ ИГЛЕНИЦЕ

Делови који имају задатак да покрећу игле при стварању петљи плетенина као и саме игле смештени су у каналима главних игленица. Канали служе за вођење игала и осталих елемената неопходних за покретање игала. На слици 10.54 приказани су делови главне фонтуре са радним елементима. На слици 10.54а приказан је попречни пресек главне фонтуре. Слика 10.55 приказује стопала бираних платина у главној игленици. Слика 10.56



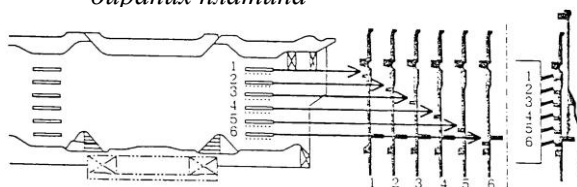
Слика 10.54а: Попречни пресек главне игленице

приказује деловање активатора при укључивању игала у рад.



стопала

Слика 10.55: Стопала бираних платина



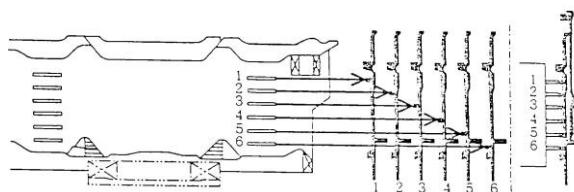
Слика 10.56: Деловање активатора при укључивању игала у рад

Те сасвим лабаве петље језичак игле више не дели, а истегнуте петље више се не пробадају. Језичак игле са опругом чини плетење сигурнијим што побољшава квалитет израђених плетенина. На слици 10.58 приказана је језичаста игла са

На сликама од 10.54 до 10.57 означено је са: 1- игла, 2- потискивач игле, 3- укључивач потискивача, 4- платине за селекцију, 5- бочни део игленог канала, 6- одбојна платина (за дубину кулирања), 7- граничник одбојне платине, 8- граничник стране игленог канала, 9- осовиница одбојне платине и 10- блокада стране игленог канала.

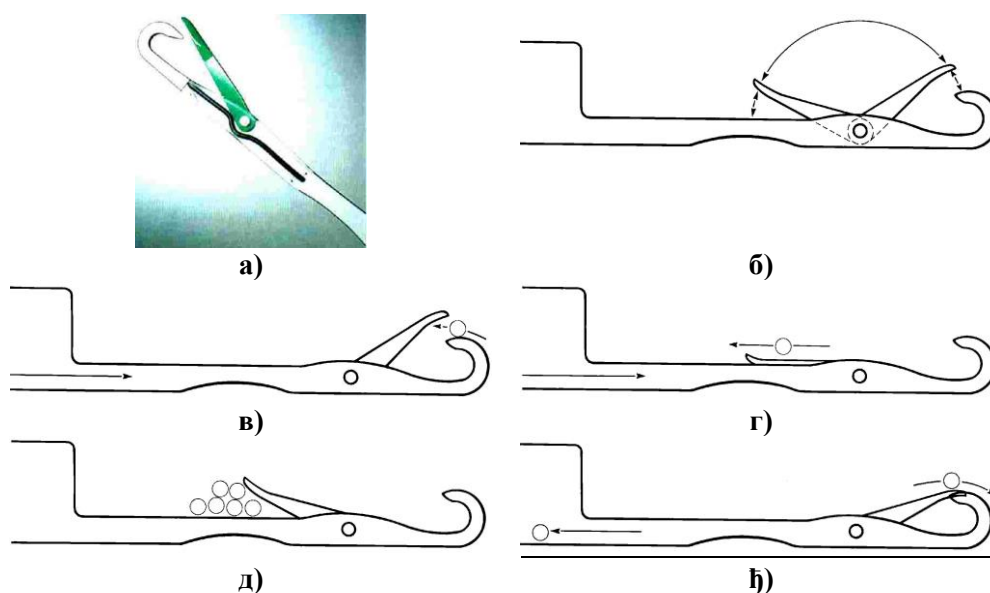
На слици 10.57 приказано је деловање активатора при мировању игала.

Савремене машине за плетење користе нове конструкције игала. Једна од таквих игала је и игла приказана на слици 10.58. Техничка побољшања језичка као и додавање опруге на овој игли омогућили су поуздан рад игле. Језичак се сигурно враћа у отворен и затворен положај и омогућује несметано преношење петљи. Осим тога језичак игле спречава враћање лабавих петљи при враћању игле.



Слика 10.57: Деловање активатора при мировању игала

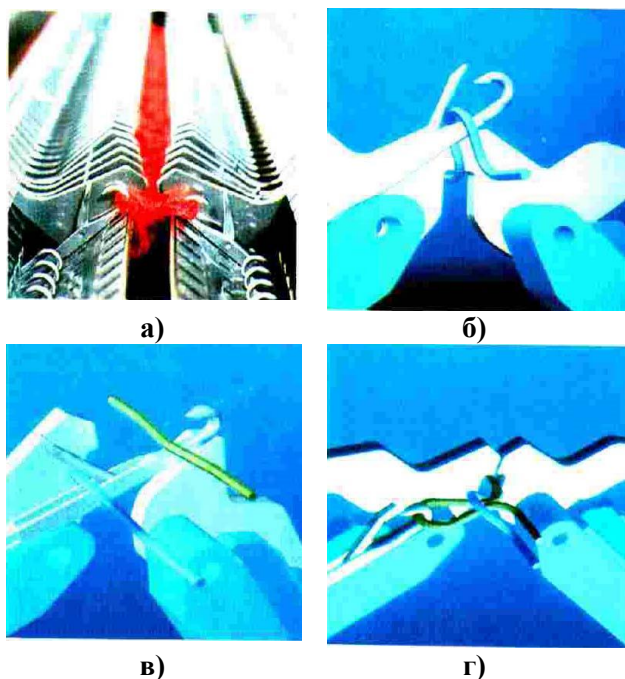




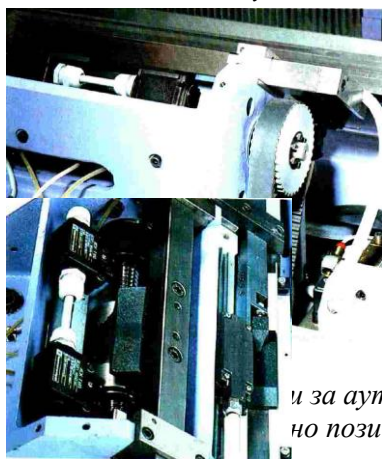
Слика 10.58: Језичаста игла са опругом

опругом у неколико карактеристичних положаја. На слици 10.58а) приказан је општи изглед игле. На слици 10.58б) приказано је отварање односно затварање језичка игле. Језичак игле аутоматски се поставља у повратни положај и положај затварања. Ова два положаја језичак стабилно заузима. На слици 10.58в) приказан је језичак игле који се поуздано отвара при полагању нове пређе. На слици 10.58г) приказано је сигурно враћање језичка у задњи лежећи положај. Овакав положај језичка спречава непотребно извлачење веће дужине пређе у петљи. На слици 10.58д) приказан је језичак игле који спречава враћање - отпуштање лабавих петљи. На слици 10.58ђ) приказано је сигурно пребацивање старих полупетљи преко затвореног језичка и главе игле.

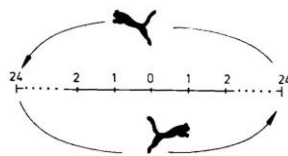
Да би се омогућила израда што већег броја разноврсних узорака на неким машинама су постављене и покретне платине. Ове платине придржавају плетени предмет и омогућавају израду далеко већег броја врста узорака. На слици 10.59 приказане су аутоматске стезне платине које служе за нови начин рада према узорку.



Слика 10.59: Аутоматске стезне платине



Слика 10.61: Мерни уређај



б)

и за аутоматско померање и  
но позиционирање игленице

за 3 игле у десно - слика 10.62б).

Основни захтев који се поставља при унапређењу уређаја за померање игленице био је идеја да се заштити осетљиво предиво и омогући беспрекорно петење компликованих узорака. Нова техника тачно одређује померање сходно врсти предива и његовој способности издуживања. Ако се врши померање за више од шест игала, рад се аутоматски за тренутак зауставља, што искључује ризик великих скокова у померању. Осим тога може да се постигне одређено издужење петљи за сваку врсту

На слици 10.59а) је приказан општи изглед положаја платина на машини. На слици 10.59б) су приказане платине које придржавају петљу. На истој слици под в) приказане су платине које се отварају при полагању пређе. На слици 10.59г) приказан је тренутак када игла повлачи пређу у платину. При затварању петља се транспортује на доле. Да би се могли израђивати различити узорци неопходно је при раду машине померање игленице.

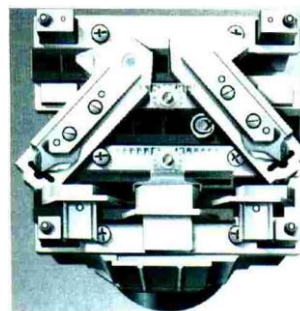
На слици 10.60 приказан је пример уређаја за аутоматско померање и слободно позиционирање игленице. Овај уређај

такође служи и за балансирање различитих дужина пређе. На слици 10.60а) приказан је овај уређај, а под б) дат је пример континуираног померања игленице нпр. на 100mm (4"). У датом примеру то би за финоћу машине E12 износило укупно 48 игала. На слици 10.61 приказан је мерни уређај за управљање и аутоматско кориговање померања игленице.

На слици 10.62а) приказан је основни положај игленице, и игленица померена

плетенина. Код петења сложених модних узорака, игленица помера петље и у току кретања радилице. Континуирано померање игленице је значајно побољшање у техничком погледу којим се омогућава постизање сложених ефеката и испуњење модних захтева као и одговарајући квалитет плетенина.

На слици 10.63 приказан је уређај за контролу система петења. Овај уређај служи за заједничку контролу функције обликовања и дужине петље. Флексибилна дужина петље слободно се програмира. У оквиру једног циклуса петења могу се израђивати петље различите дужине.



**Слика 10.63:** Уређај за контролу система петења

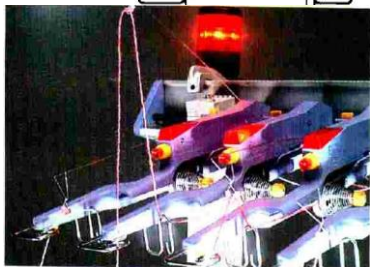
#### 10.6.1.4 УРЕЂАЈИ ЗА УПРАВЉАЊЕ, ПРОГРАМИРАЊЕ И НАДГЛЕДАЊЕ ПРОЦЕСА ПЕТЕЊА

На слици 10.64 приказан је уређај за управљање, програмирање и надгледање процеса петења. Овај уређај има монитор са тастатуром који омогућава потпун преглед програма и директан приступ свим инструкцијама. Упутства за петење дају се једноставним програмским језиком. На овом уређају могу се извршити и мање промене код узорака. Посебан напредак код нових машина за петење нарочито се уочава у домену управљања, програмирања, и контроле.

Hardware и Software управљају и контролишу све аутоматске и програмске функције као нпр.: избор игала и подешавање затегнутости петљи, варијабилну



**Слика 10.64:** Уређај за управљање, програмирање и надгледање петења



Слика 10.66: Сигнална лампа



Слика 10.67: Контролор кретања радилице

трасу радилице као и померање и заустављање водича нити тачно према задатом узорку плетенине. Посебну новину и практичност представља помични део за унос података и контролу са тастатуром, монитором и сигналним пољима. Овај део може се померати дуж машине тако да се увек може налазити у видном пољу радника. То омогућава да се на монитору прати у сваком тренутку стање радних параметара, израда преплетаја, густина петљи, бројно стање комада и слично. У случају да су потребне детаљније информације могуће је позвати цео програм плетења са рачунара и прегледати жељену фазу.

Програмирање рачунара врши се текстуално преко програмских језика који су различити код различитих произвођача машина. Меморија рачунара има могућност чувања свих података чак и у случају нестанка струје. На слици 10.65 приказана је шема програмирања тј. пример програмирања путем поља тастера, перфориране траке или на VDU-линији. Ова шема карактеристична је за програмирање машина фирме STOLL.

Уређаји за контролу и надгледање процеса плетења сигнализирају свако заустављање машине као и време чекања помоћу сигналних лампи које се пале. Тако је на слици 10.66 приказана сигнална лампа која упозорава на заустављање и мировање машине (тзв. чекање).

Кретање радилице може се контролисати помоћу два пиезо заустављача игала на свакој игленици као што то приказује слика 10.67.

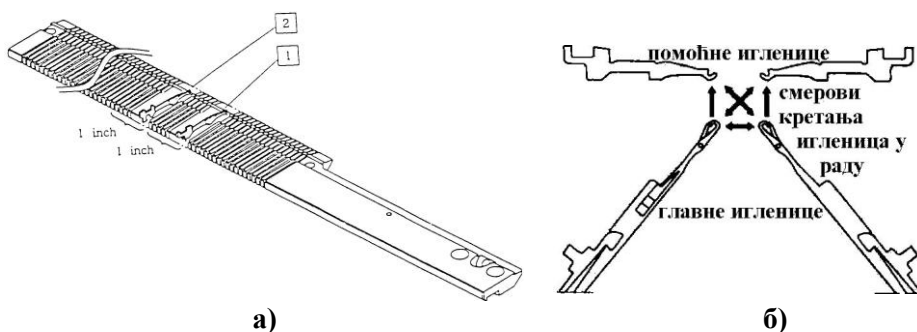
Све ове машине опремљене су меморијским картицама за плетење као и могућношћу повезивања у мрежу са централним компјутером. На слици 10.68а) приказан је изглед меморијске картице за преплетај фирме STOLL, а на слици 10.68б) могућност повезивања машина у мрежу.

Меморијска картица служи за уношење преплетаја плетенине у машину и података о плетењу. Капацитет меморије картице је око 1 мегабајт. Све машине могу се повезати у мрежу и остварити комуникацију са централним рачунаром. То омогућава размену података о контроли производње, података о појединим машинама и мрежно преношење програма за плетење.

### 10.6.1.5 ПОМОЋНЕ (ГОРЊЕ) ИГЛЕНИЦЕ

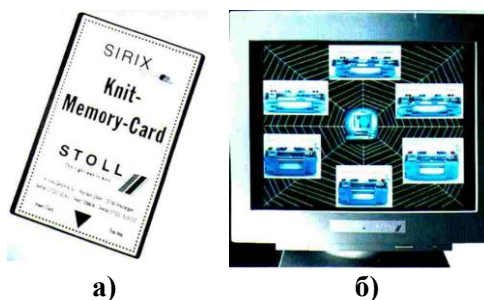
Код појединих машина користе се помоћне игленице при пребацивању петљи на суседне игле исте фонтуре као и на игле са једне фонтуре на другу. Тако нпр. код машине типа SES 122 RT фирме SHIMA SEIKI постоје две помоћне игленице које су смештене непосредно изнад главних игленица.

Једна се налази изнад предње а друга изнад задње игленице. На слици 10.69а) приказана је горња помоћна игленица са две врсте платина. На слици 10.69 са 1 је означена једна врста платина а са 2 друга врста платина. Међусобни положај главних и помоћних игленица на слици 10.69б) је шематски приказан, где се види положај све четири игленице као и правац њиховог кретања.

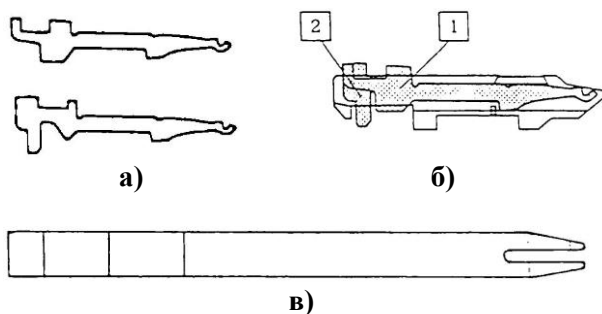


Слика 10.69: Горња помоћна игленица и међусобни положаји главних и помоћних игленица

У помоћним игленицама постоје две врсте платина које учествују у процесу пребацивања петљи на суседне игле и на игле друге фонтуре. Финоћа поменутог типа машине је 12Е. Према овој финоћи распоређене су платине и у помоћним игленицама. То значи да је на дужини од једног енглеског цола распоређено 12 платина једне врсте, а на следећој истој дужини је смештено 12 платина друге врсте. Обе врсте платина распоређене су на дужини од два енглеска цола тј. распоређене су наизменично по целој дужини игленице. Платине су на врху, по висини разрезане како би игла могла да прође кроз тај прорез при прихватању петље предвиђене за пребацивање. На слици 10.70 приказане су платине из помоћних игленица.



Слика 10.68: Меморијска картица за преплетај и шема могућности повезивања машине у мрежу



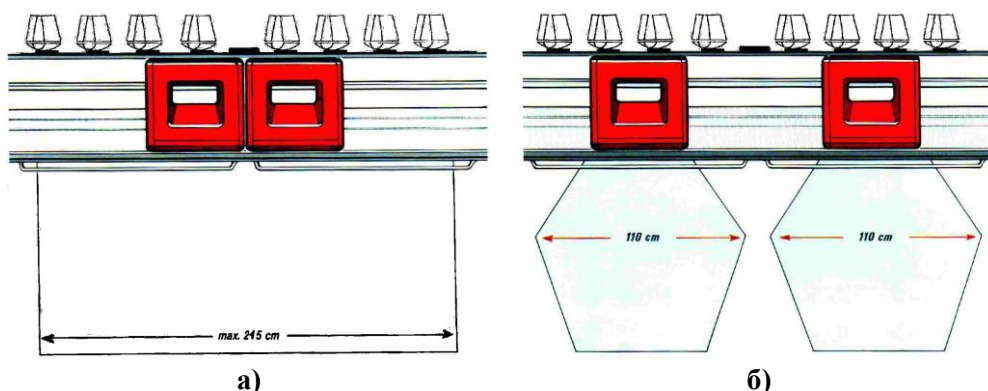
Слика 10.70: Платине помоћне фонтуре

На слици 10.70 приказано је под: а) изглед платина, б) положај платина у горњој игленици и в) поглед одозго на платину (прорез на врху платине).

### 10.6.2 ТАНДЕМ МАШИНЕ

На слици 10.71а) приказана је четворосистемна машина која израђује плетенину максималне ширине 215cm. На слици 10.71б) приказана је иста машина с тим што

је сада подешена за израду укројених делова плетенине. Са слике 10.71б) се види да је у овом случају радилица раздвојена. Ова машина зове се још и тандем машина. У овом случају машина има две радилице од којих свака има по два система за петење. Већина нових конструкција машина за петење може радити на оба начина тј. регуларну и укројену плетенину. Укројени комади могу се радити и на машинама са једном радилицом.

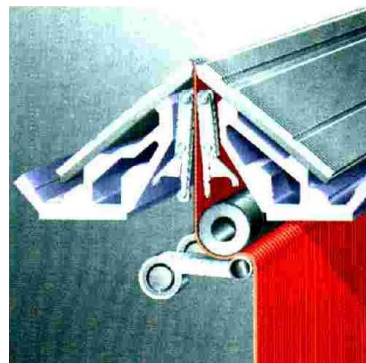
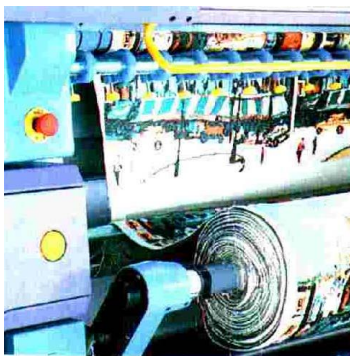


Слика 10.71: Израда регуларних и укројених плетенина

### 10.6.3 ОДВОЂЕЊЕ ПЛЕТЕНИНА

Одвођење плетенине данас се најчешће врши помоћу аутоматског система за одвођење као што то приказује слика 10.72а), док је слика 10.72б) приказује положај плетенине при одвођењу са игленица. Деформисање плетенине при томе сведено је на најмању меру. Ово се постиже променљивим контактним притиском за сваки ваљак. Отварање и затварање ваљка за притискање врши се

помоћу мотора. Контрола ивица једноделних и вишеделних плетених комада врши се помоћу сензора који су приказани на слици 10.73. Сензори раде на принципу фотоелектричних прекидача. Ивице плетеног комада стално се контролишу путем светлосних граничника



а)

б)

Слика 10.72: Уређај за одвођење плетенина

(фотоелектричних прекидача) и робних сензора. Снага граничника се аутоматски подешава сходно врсти плетенине и ширини пleteња. Уређај за намотавање има моторни погон и врши намотавање готових плетенина. Ако је робни ваљак пун или при завршавању рада једноставно се склапа предњи зид машине испред робног ваљка и скида ваљак са намотаном плетенином. Ваљак има прилагођену величину па се у највећем броју случајева може директно ставити у машину за пеглање што значајно олакшава поступак производње.

На слици 10.74 приказан је чешаљ који доводи нови почетак плетеног комада до граничника у пуној ширини. Чешаљ граничника хвата петље и води их у граничник. Овај чешаљ је неопходан код израде врхунских модних предмета. Он омогућава да без претходног низа петљи игла са језичком, опругом и платином почиње пleteње нових петљи. При томе чешаљ хвата нови почетак и доводи га до плетеног комада. Сви ови поступци су потпуно аутоматизовани. Уређај за намотавање има моторни погон или се може користити ручно намотавање.



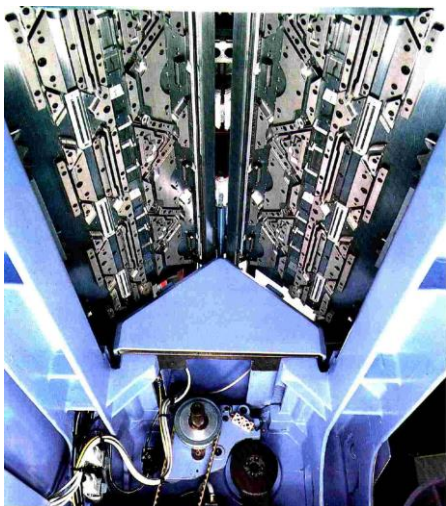
Слика 10.73: Сензори за контролу плетених комада



Слика 10.74: Чешаљ граничника

#### 10.6.4 ОДРЖАВАЊЕ И ОПСЛУЖИВАЊЕ МАШИНА ЗА ПЛЕТЕЊЕ

Приметно је на свим машинама нове генерације да је њихово одржавање и опслуживање у знатној мери поједностављено. Тако је нпр. на слици 10.75 приказана радилица доведена у положај за монтажу. Довођење радилице у

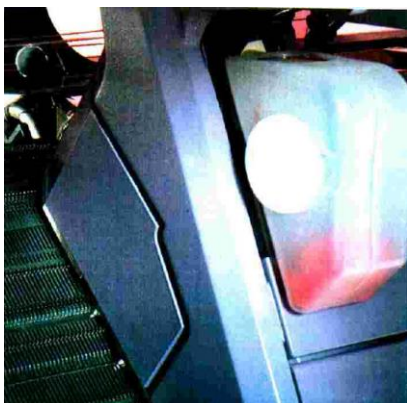


**Слика 10.75:** Радилица у положају за монтажу

положај за монтажу омогућава потпуну доступност доњем делу машине. Овим је избегнуто раније компликовано скидање клизних корпи - касета. Игленице су такође добро осветљене што омогућава бољи увид у плетење. Тако се чак и при проласку поред машине може контролисати њен рад. Постављање пређе на машину као и скидање израђених плетенина такође је олакшано новим конструкционим решењима. Увођење предива у затезаче и водиче пређе значајно олакшавају отворене ушице и вођице. Машине су тако конструисане да се омогућује њихово лако одржавање чистоће. На њима је све мање ивица и углова у којима се скупља прашина. Важнији елементи за опслуживање машина, индикатори функција и скале су истакнути посебном бојом, лако су приступачни и постављени су на оптималној радној висини.

На радилици се налази аутоматски усисивач

приказан на слици 10.76.



**Слика 10.76:** Аутоматски усисивач

Аутоматски усисивач усисава слободне остатке пређе чиме се плетени комад држи у чистом стању без остатака пређе и влаканаца. Ово значајно побољшава и одржавање чистоће игленица. Усисивач се може програмирати да ради у одређеним интервалима.

Многа побољшања нових генерација машина усмерена су, пре свега, ка бољим радним условима у погону плетионица.



**Табела 10.3.1:** Основне техничке карактеристике неких равних машина за плетење фирме *STOLL*

карактеристика	модел машине				
	CMS 301	CMS 320 C	CMS330.6	CMS430.6	CMS340
Број система	1	2	3	3	4
Комбиновани системи плетења са дељењем	● (1)	● (2)	● (3)	● (3)	● (4)
Број изборних система са 2 селекциона места	4	6	8	8	10
Брзина плетења мах. V (m/s)	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2
POСМАК (премештање) мах. 4"	●	●	●	●	●
<b>ИГЛЕНИЦА</b>					
Ширина у цолима (сса cm) као тандем	50" (127)	50" (127)	50" (127)	96" (244)	50" (127)
Финоћа (Е)	5-14	3; 3,5; 4	5-14	5-14	4-14
Модулација финоће	5↔14	3↔4	5↔14	5↔14	5↔14
<b>ВОДИЧ НИТИ</b>					
Контролор нити (комада)	12	16	20	24	20
Водичи нити - комплет	8	12	12	14	12
Интарзиони водич нити	○	○	○	○	○
<b>ДИМЕНЗИЈЕ МАШИНЕ</b>					
Дужина/са и без амбалаже (mm)	2990/3208	2990/3208	2990/3208	4260/4660	2990/3208
Ширина/ са и без амбалаже (mm)	990/1170	990/1170	990/1170	1080/1470	990/1170
Висина сса/ са и без амбалаже (mm)	2200/1910	2200/1910	2200/1910	2350/2080	2200/1910
Маса сса (kg) нето/бруто	1300/1850	1390/1940	1390/1940	1970/2900	1400/1910
Напајање (kW)	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6

Легенда симбола из табеле 10.3.1: ● - серија и ○ - специјална опрема.

**Табела 10.3.2:** Основне техничке карактеристике неких равних машина за плетење фирме *SHIMA SEIKI*

карактеристика	опис карактеристике
модел	SES 122 RT
Ширина машине	Променљив ход, мах. 48" (122 cm)
Финоћа	7x8x10x12x14
Брзина плетења	мах. 1,2 m/s - (брзина плетења зависи од финоће машине и услова плетења)
Густина плетења	(60 нивоа, електронски контролисана два нивоа могу се користити на свакој позицији)
Премештање	Оно се врши уз помоћ серво-мотора и система са прецизним завртњима. Максимално преноси 2 инча, 1/4 + 1/4 поделе употребљиве су из сваке позиције.
Систем ексцентара	Подразумева систем са дуплим ексцентрима и двојном клупом
Трансфер (преносник)	Истовремени, синхрони преносник, предњи или задњи, у зависности од смера кретања р

Преса за петље	Специјални моторни погонски систем омогућава посебну регулацију приликом плетења накнадну регулацију
Платински систем	покретан платински систем са опругом
Врсте игала	Потпуна жакард селекција са специјалним намотајима
Регулација	Специјалне игле за преношење (могућност одвојеног плетења)
Нож за одсецање нити	Један комплет чини 1 нож и 2 хватача нити са обе стране
DSCS	Може се плести иста величина плетенине као што је предвиђено у мустри (узорку)
Прекид рада	Прекид нити, навезивање нити, лом игала, прекид ради контроле, бројање нашивања, грешка итд.
Погон	Директни погон путем каишника, АС синхрони мотор, не користи се уље, 4 нивоа брзина Постоји 7 програма прилагодљивих брзинама.
Затезање пређе	Увођење нити је контролисано (велики чворови узрокују застој машине).
Чистач	Чистач прашине опремљен је вентилатором и у њему је уграђен мали компресор
Заштитник	Служи да штити од буке и прашине
Контролна лампа	Плаво - нормалан рад, бело - ручно заустављање, црвено - заустављање због грешке.

**Табела 10.3.3:** Основне техничке карактеристике неких равних машина за плетење фирме *PROTTI*

карактеристика	опис карактеристике
модел	PV93SX
Игленица	110 cm (44") - 130 (52")
Финоће	E4-5-6-7-8-10-12 / E3-3,5
Механизам за покретање игала	Индивидуално контролисан за сваки систем на 2 активне позиције + нерадна позиција
Носачи пређе	9 на 4 двоструко вођене шипке (max 32)
Вођице	12 горњих вођица са брзим намотавањем и двоструком провером чворова
Брзина	Max. 1,3 m/sec - 117 плетећих редова - 7 програмибилних брзина са вредностима 0-100%
Аутом. уређај за заустављање	Покидана пређа, притиснута пређа, чворови, празни калем, удар носача и вишак нити
Флопи уређај	3,5" флопи диск - 1,44 MB
Монитор	Color, 320x240 са показивачима на различитим језицима
Електрични захтеви	A.C. 220V-380V - нема губитка меморије у случају нестанка струје
Вакумски чистач машине	Аутоматски и програмибилан са спољним компресором ваздуха, одстрањује отпадке пређе
Скидање плетенине на машини	Уређај са спољним компресованим ваздухом који спречава нагомилавање материјала

**Табела 10.3.4:** Основне техничке карактеристике неких равних машина за плетење фирме *UNIVERSAL*

карактеристика	м о д е л					
	MC-830	MC-848	MC-868	MC-888	MC-328	
Радна ширина игленице (mm)	2387	2489 (2x1194)	2489 (2x1194)	2x1194	2286 2x1092	
Број система	3	4	6	8	2	

Тандем рада	-	2x2	2x3	2x4	2x1	
Финоћа	E5,7,8,10,12	E5,7,8,10,12	E5,7,8,10,12	E5,7,8,10,12	E5,7,8,10, 12	
Брзина	1,2 m/s	1,2 m/s	1,2 m/s	1,2 m/s	1,2m/s	

### 10.6.7 КАРАКТЕРИСТИКЕ РАДА ПОЈЕДИНИХ МЕХАНИЗАМА ПРИ ПЛЕТЕЊУ

Карактеристике рада појединих механизма разликују се код појединих произвођача машина. Као пример овог објашњење може се навести машина фирме SHIMA SEIKI модел SES 122 RT. На овој машини рад појединих делова и функционалних механизма у принципу је исти без обзира који се преплетај и облик плетенине жели добити. Када ће који од механизма бити активираан и укључен у рад, или искључен из рада, зависи од узорка плетенине. У сваком случају ради радилица са системима, водичи нити, елементи за образовање петљи у главним игленицама као и механизам за повлачење плетенине.

Код израде десно-левог цевастог преплетаја у рад је укључен први систем предње игленице и други систем задње игленице. Са радилицом иду два водича. Када се промени смер кретања радилице мења се и улога система за плетење.

Код израде десно-десне плетенине раде оба система тако да се у једном ходу радилице израђују два реда десно десне плетенине. Која ће игла бити укључена у рад зависи од рада активатора. Деловање активатора зависи од дефинисаног узорка плетенине. То значи ако је у питању десно-лева плетенина тада се активатори не укључују у оној игленици где треба да буде формирана плетенина, тј. стопало бирајуће платине остаје да вири из свог канала. Ако је стопало селектујуће (гурајуће) платине остало да вири из свог канала тада нема њеног дејства на бирану платину, а тиме изостаје дејство бираних платине на потискивач игле.

Ако се ради о десно-левој плетенини описани момент ће се десити на оној страни радилице са системима где је предвиђено плетење. На другој страни радилице (или на другој игленици) ће бити укључено свих шест активатора па неће плести ни једна игла.

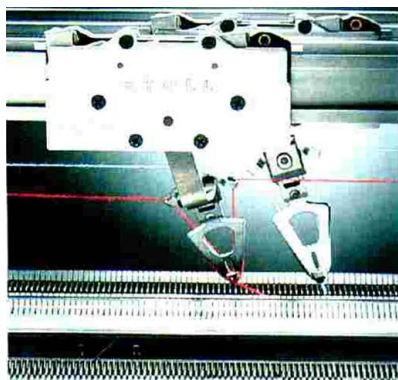
Код израде десно-десне плетенине по целој дужини игленице неће се укључити ни један активатор и све игле ће плести и на предњој и на задњој игленици са оба система стварајући тако два реда петљи.

Код двобојног жакард преплетаја на страни лица, где се појављује нпр. плава боја - неопходно је да радилица у том реду вуче и водич са плавом бојом предива. На оном месту лица плетенине, где је по узорку потребно да се виде плаве петље, биће плетено на обе игленице. При томе ће ток нити бити такав да ће се плаве петље појавити на одређеној групи игала у складу са узорком (нпр. пет петљи) док ће се на наличју плаве петље појавити на свакој другој игли и то на целој дужини плетенине. Ово се дешава у случају када се ради о непотпуном жакард преплетају. У наведеном случају активатори се неће укључити на предњој игленици (лице плетенине) где је потребно да се појави плава боја па ће све те игле плести. У исто време на истој игленици (наличје) ће се истом бојом

плести али на свакој другој игли. Овде се активатори укључују на свакој другој игли. Из овога следи да ће се, без обзира на узорак лица, на наличју плести са сваком другом иглом што ствара каро-ефекат. У осталом делу плетенине где се плава боја не појављује већ је то нпр. бела боја, плетење се одвија на исти начин као и са плавом, односно, првом бојом.

У случају израде тробојног жакард преплетаја поступак формирања петљи је исти с тим што треба рад прилагодити раду са три боје.

### 39. ИЗРАДА ОДЕВНИХ ПРЕДМЕТА СА ИНТАРЗИЈА МОТИВИМА



Слика 10.77: Водичи нити за интарзија мотиве

Интарзија мотиви тј. мотиви добијени спајањем петљи различитих боја карактеристични су по својим оптичким особинама при чему су боје и површине обликујући елементи. Ове техничке могућности машина револуционарно су измениле модне трендове јер су практично омогућиле израду на плетенини сваког жељеног мотива. Избегнуте су фазе нашоња мотива на одевне предмете накнадно пошто су они исплетени, јер ове машине практично сваки мотив израђују директно у процесу плетења. Интарзија мотиви могу се добити на већини машина из ове генерације као што су нпр. машине фирме STOLL и др. За то су неопходни уређаји за плетење интарзија који се могу уградити на сваку машину. Ови водичи нити приказани су на слици 10.77.



Слика 10.78: Мушки пуловер са интарзија мотивима

Фине интарзија плетенине обично се израђују у десно-левом преплетају. При томе су ове машине опремљене покретним платинама за придржавање плетенине што омогућава беспрекорну израду ових мотива. Код летњих интарзија плетенина доминира боја као површина. Оптички израз при томе лежи у фигуративном облику боје. Површине, ромбови, округли и овални облици су најчешћи мотиви као и прекинуте попречне пруге и зракасто поређане обојене површине. На слици 10.78 приказан је мушки пуловер са интарзија мотивима у цик-цак облику, а на слици 10.79 дугачки пуловер са интарзија мотивима у стилу блузе. Облик појединих обојених поља одређује се селекцијом појединачних игала. Овај начин рада омогућава велики број боја унутар једног реда петљи. Мотиви се могу почети и завршити на сваком месту нпр. у средини или на страни предњег дела одевног предмета.

Преплетај интарзија тј. међусобно спајање појединих обојених површина на плетенини се на овим машинама одвија без проблема и без "пробијања" боје на спојевима. При томе захватна петља на наличју плетенине спаја обојена поља. Ове машине раде у тросмерној техници тј. сваки селекцијски систем машине бира игле у 3 положаја и то: у положај у коме игле плету, у коме оне врше захват (спајање) и у положај у коме игле не раде. Новији типови машина поред три основне технике раде још и са додатним техникама. Да би се плетење вршило без тешкоћа пете игала које не раде се спуштају у игленицу тј. док игле једног обојеног реда плету игле суседног поља не кулирају пређу. Такође на овим машинама се могу израђивати структурне интарзијске плетенине. То су узорци с интарзијским површинама у које су уграђени двострани мотиви као што су узорци плетеница или засебни раздељени узорци са десним и левим петљама. Све ово се остварује уз преношење петљи што је омогућено на свакој брави засебно тј. свака брава ради независно и може иглу управљати истовремено у жељене радне положаје за плетење или у положај за преношење петљи. Програмирање интарзијских мотива се значајно поједностављује тако што софтвер погонског програма аутоматски преузима улогу управљања интарзијама.



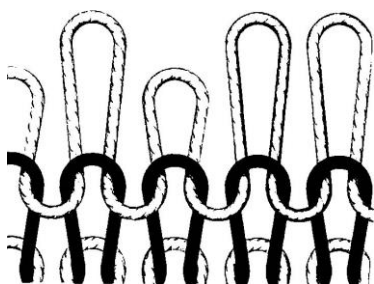
**Слика 10.79:**  
*Дугачки пуловер са  
интарзија  
мотивима*

#### **40. ИЗРАДА ПЛЕТЕНИНА СА РАЗЛИЧИТОМ ГУСТИНОМ ПЕТЉИ**

Појединачно управљање радом сваке игле омогућило је израду различитих петљи. При постизању одређене вредности густине петљи у плетенини, неопходно је код кулирања игле различито повлачити. Ово се постиже одговарајућим деловима брава који служе за кулирање. На слици 10.80 приказане су различите дужине искулираних петљи које су израђене захваљујући положају кулирних делова. Овај положај програмски се одређује тј. величина повлачења игле у игленици може се програмирати положајем кулирних делова, које је могуће остварити нпр. на машинама фирме Universal. Постоји могућност да се различитим техникама плетења израђују плетенине доброг квалитета као и да се економично плету сложени узорци различитих густина петљи. Различита густина петљи подразумева различиту дужину пређе у петљи. Нарочито има предност различита густина петљи код израде крајева плетенина који се плету са већом јачином (већом густином петљи) него остали делови одевног предмета. Значи, при прелазу са крајева плетенина на плетење одевног предмета мења се вредност густине петље. Постоје различита конструкциона решења машина које имају могућност израде различите густине петљи у низу плетенина. Неке машине користе за сваки кулирни део два корачна мотора помоћу којих се управљају све врсте и вредности густине петљи (на различит начин) помоћу програма плетења.

Обично се за жељену дужину петљи тј. густину петљи користе три могућности (нпр. на машинама фирме Universal):

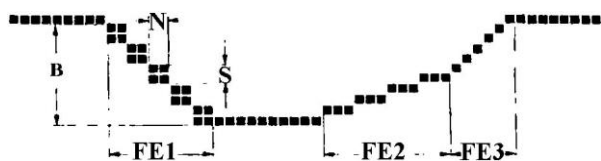
1. статичка густина петљи,
2. динамичка густина петљи и
3. селективна.



Слика 10.80: Различите дужине искулираних петљи

**Статичка густина петљи.** Код ове густине петљи дубина кулирања односно повлачења игле, а тиме и дужина пређе за глатку или захватну петљу константно је одређена за један ред. При томе све игле које у једном реду плету и кулирају једном бравом уплићу исту дужину пређе у петљу. Вредности кулирања од прве до последње браве (од првог до последњег система) могу бити различите. Унапред програмирани редови густине петљи могу се по потреби произвољно позивати у целом програму плетења тј. пре почетка новог кретања брва могућа је промена рада у одговарајућем систему.

**Динамичка густина петљи.** Дубина кулирања тј. повлачења игала која одређује



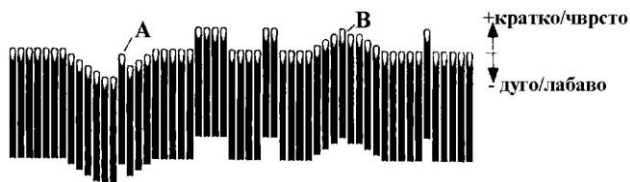
Слика 10.81: Шематски приказ промене густине петљи

дужину пређе за глатке или захватне петље може се по потреби вишеструко мењати у једном реду уз поштовање одређених правила. У једном реду плетења постоји могућност местимичног одступања од статичке густине петљи. Пре плетења постоји могућност програмирања

краћих или дужих петљи тј. збијених или лабавијих. На слици 10.81 дат је графички приказ промене густине петљи ради добијања дужих петљи. На слици 10.81 сваки симбол представља једну иглу. Подручја FE1, FE2 и FE3 образују се на различитим висинама.

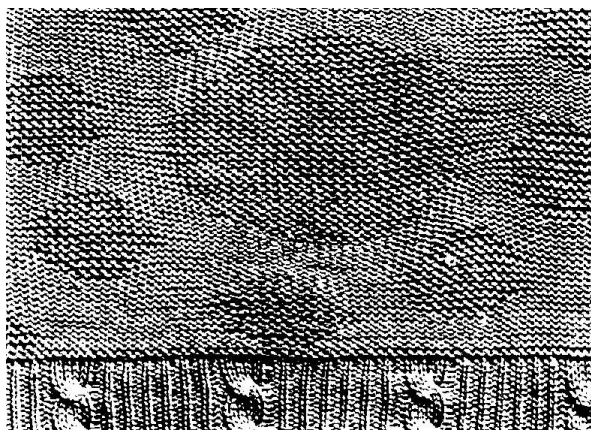
**Селективна густина петљи.** Поред статичке и динамичке густине петљи, у неким случајевима потребно је, додатно остварити, по игли, индивидуални избор селективне густине за глатке и захватне петље. Неопходна је одговарајућа могућност селекције да би се постигла, по игли, тачна промена величине петље. За ово је неопходно да машине буду опремљене уређајима за селективну густину петљи. Поједине машине у ову сврху користе електромоторно управљање које се може индивидуално програмирати. То значи да није потребно ручно подешавање одређених вредности пре почетка плетења. Ови уређаји омогућавају да се између дуге и кратке петље или захватне петље постиже разлика у дужини и до четири mm (нпр. на машинама фирме Universal).

Предности селективне густине петљи, над статичком и динамичком, су очигледне јер ове две омогућују ограничену регулацију дужине пређе за глатку и захватну петљу у једном систему током једног његовог хода.



Слика 10.82: Шематски приказ селективне густине петљи у подручју статичке и динамичке густине

**Комбинација густине петљи.** За израду већег броја разноврсних узорака плетенина пожељно је да се све три врсте густина петљи могу заједно искористити у једном реду плетења. На слици 10.82 шематски је приказана једна таква могућност. Са слике 10.82 се види да се селективна густина петљи може применити у подручју статичке и динамичке густине, тј. у променама закривљења односно дужине петљи. На слици 10.83 приказана је плетенина на којој је у десно-левом преплетају примењена селективна регулација густине петљи у низу. На слици 10.83 приказана плетенина има израђену плетеницу на окрајку. Плетеница је израђена од дугих и кратких петљи. Са слике 10.83 је видљиво да се селективном густином петљи постижу и оптичке промене површине узорака.



Слика 10.83: Плетенина са селективном регулацијом густине петљи у низу

#### 41. ВИШЕСМЕРНА ТЕХНИКА

Променљива густина петљи у низу плетенине омогућава остварење, код неких типова машина, нових техника плетења и то: петосмерна техника за плетење и четворосмерна техника за преносне - трансфер узорке (нпр. код машина фирме Universal).

У једном реду за плетење код петосмерне технике могу се остварити следеће функције:

- дуга петља,
- кратка петља,
- дуга захватна петља,
- кратка захватна петља и

- игле ван радног положаја.

Код четворосмерне технике за израду преносних (трансфер) узорака могу се појединачно бирати за рад пребацивања:

- предаја петљи,
- преузимање полупетљи без промене величине петљи,
- преузимање полупетљи с дефинисаном величином петљи и
- игле остају изван радног положаја.

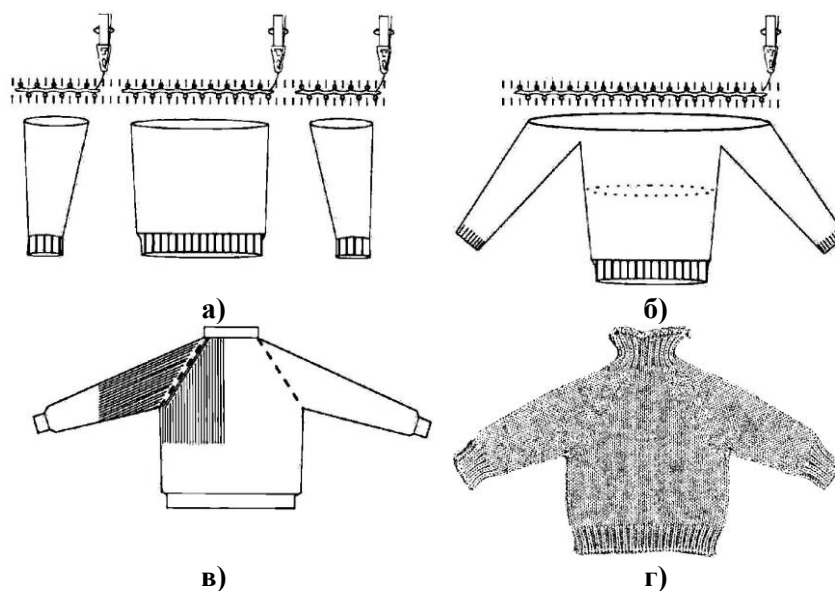
Код пребацивања, које је независно о смеру, могу се преко програма плетења петље повлачити и тиме продужити полупетље за преузимање. Тиме је избегнут рад додатног празног реда за накнадно кулирање, јер радилица код 4-смерне технике не изводи празан ход.

**Подела петљи.** Техника делења петљи омогућава избегавање случаја да се нове петље морају примати на празне игле. Поделом петљи постиже се побољшање оптике узорака код структурних узорака и код узорака израђених у техници полуцевастог премештања. Помоћу поделе петљи могу се избећи често непотребне рупице нпр. код косих плетеница.

## 42. ТЕХНИКА "ИСПЛЕТИ И НОСИ"

Ово је нова техника која омогућава плетење комплетних одевних предмета одједном. На слици 10.84 приказан је поступак израде одевног предмета. Плетење одевног предмета као што се са слике 10.84а) види започиње се са три полагача који појединачно раде сваки део посебно, а затим се, (слика 10.84б) рукави спајају са основним делом и наставља се плетење до краја одевног предмета (слика 10.84в) у чему учествује само један полагач. На слици 10.84г) приказан је комплетан одевни предмет који је израђен одједном. Овом техником на машини се израђују одевни предмети спремни за ношење. Значи, они су порубљени, са исплетеним рукавима и оковратником. Претходне операције: пеглање, исецање, уклапање, шивење, у овом случају нису више потребне. Овом техником израђују се комплетни артикли, вишеслојне апликације, вишеструки узорци, мрежасте узорци на вишеслојним плетенимама и слично. Израђене плетенине одликују се добрим квалитетом и модним детаљима. Апликације као што су џепови, рупе за дугмад или оковратник су интегрисане и исплетене као вишеслојне, а атрактивни ефекти могу се креирати новим мрежастим узорцима.





Слика 10.84: Поступак израде одевног предмета одједном

У табели 10.4 као пример приказани су подаци STOLL-ове машине типа CMS 340 на којој се могу израђивати комплетни одевни предмети.

Табела 10.4: Основне техничке карактеристике машине CMS 340

Техничка карактеристика	Вредност
Број система за плетење	1x4
Комбиновани плетаћи - трансферни системи са подељеним петљама	4
Систем селекције са 2 селекционе тачке	10
Максимална брзина плетења (m/s)	1,2
<b>ИГЛЕНИЦА</b>	

Номинална ширина у инчима (cm)	72 (183)
Величине	5.2 и 6.2; 7.2
Величина прелаза	5.2-7.2 и 5-14
<b>КАНАЛ ЗА ПРЕЉУ</b>	
Јединица за контролу нити	32
Прекид напетости са страна	8
Водичи нити	4
Канали за вођење нити	12
Напајање (kW)	2,6



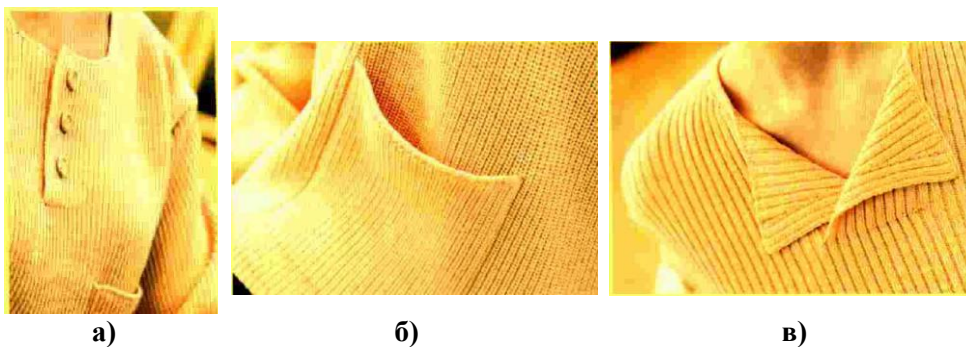
а)

б)

Слика 10.85: Примери одевних предмета израђених одједном

На слици 10.85а) приказан је комплетан део одеће са имитацијом попречног шава, ивицом од пређе и поло оковратником исплетеним на крају. На слици 10.85б) приказан је комплетан одевни предмет са право убаченим рукавима и V оковратником. Одевни предмет исплетен је са вертикалним и дијагоналним ребрима, а део код рамена и врата састављен је на крају.

На слици 10.86а) приказан је оковратник који се делимично преклапа и закопчава са дугмићима, предња страна вуненог џемпера са џепом приказана је на слици 10.86б) и на слици 10.86в) приказана је ребраста предња страна са дуплим украсним додатком.



а)

б)

в)

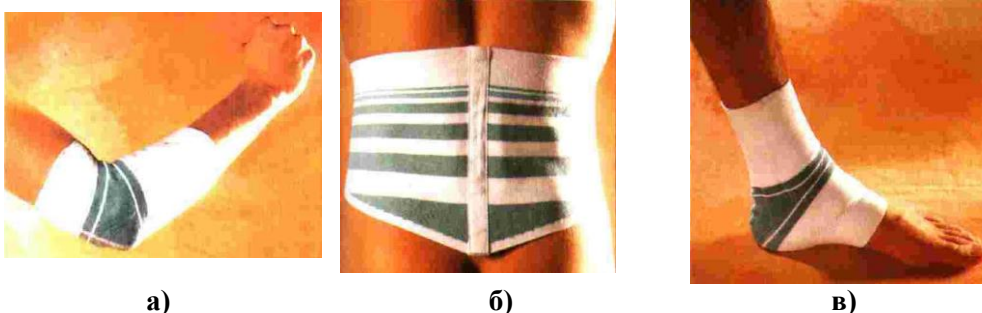
Слика 10.86: Примери детаља на одевним предметима израђених одједном

### 43. ИЗРАДА ТЕХНИЧКОГ ТЕКСТИЛА

Савремене машине за равно плетење имају могућности производње артикала у многим подручјима као нпр.: медицински производи, тапацирунг, пресвлаке за намештај и седишта, композитне материјале, метално-плетених производа за заштиту техничких материјала итд.

На равним машинама за плетење данас се могу прерађивати: сва стандардна индустријска предива, укључујући вишеструко-кончана предива; метална влакна; природна; карбонска; стаклена; керамичка; термопластична; еластомерна и сл.

За медицинске сврхе на овим машинама могу се израдити разне врсте завоја са свим класама јачине - стандардне или уникатне. Могу се израдити завоји за учвршћивање лакта, ноге, леђа, колена и сл. као што је то приказано на слици 10.87.



а)

б)

в)

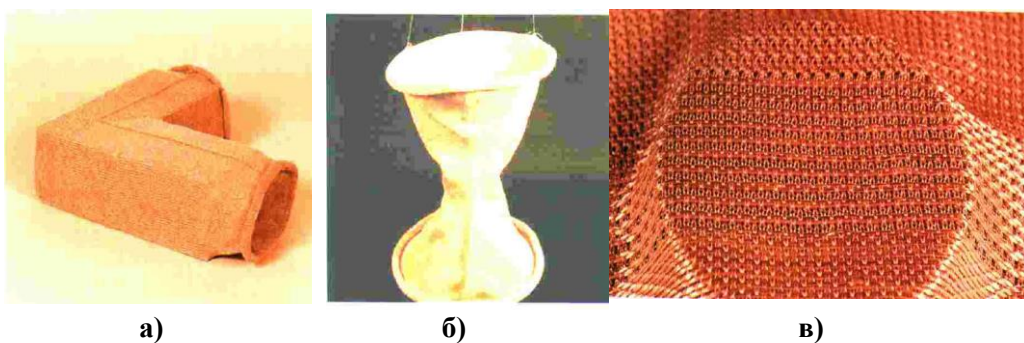
Слика 10.87: Врсте завоја

На слици 10.87а) је приказан завој за учвршћивање лакта, 10.87б) завој за учвршћивање леђа и 10.87в) завој за учвршћивање стопала. Приказани завоји могу се израдити у свим облицима, различитим структурама серијски или уникатно. Они могу бити рађени интарзија техником или се на њима могу израђивати логотипи фирми, разна имена као и сликовити мотиви. Њихове димензије могу се прилагођавати индивидуалним мерама пацијената, а могу се на њима уградити отвори, џепови и сл. На овај начин завоји постају

један привлачан и модеран елемент који се као такав може једноставније пласирати на тржишту.

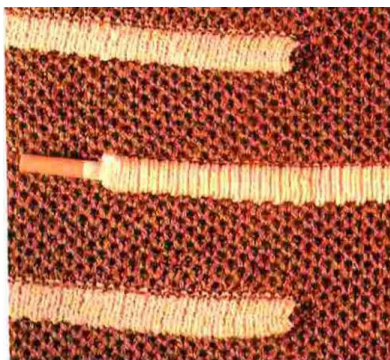
**Тапацир материјал.** На равним машинама за плетење могу се производити материјали за тапацирање канцеларијског и осталог намештаја који су отпорни на хабање и имају способност одговарајућег истезања. Израђени материјали могу бити разноврсног сировинског састава, дво и тродимензионалне структуре и у свим облицима који могу тачно одговарати производима. Значи, код њих није потребно сечење и кројење материјала што знатно смањује трошкове. Врло значајно код ове врсте производње је да се лако материјалу за тапацирање може мењати дизајн, облик и боја. Тиме је олакшана уникатна производња, јер када се нпр. израде пресвлаке на машини оне тачно одговарају димензијама предмета за који су намењене. Ови материјали употребљавају се и у аутомобилској индустрији за комплетно тапацирање од "врата до крова".

**Композитни материјали.** Овом технологијом могу се произвести веома сложене композитне компоненте у једној операцији, као нпр.: тродимензионалне, сферно-закривљене, са свим ојачањима, отворима и џеповима који су неопходни. Резултат овакве производње је предстабилизован полу-завршен производ са одличним карактеристикама отпорности на хабање и обликовање (лепљење). Као такав овај производ може бити смештен у калуп у једном или више слојева и слепљен, а да то не представља проблем при руковању. Такође и термопластични материјали могу се плести на овим машинама што има предности јер код израђених производа нема додатних тачака учвршћивања, лепљења и нема састављања. Од ових производа могу се израђивати ојачане цеви за отпадне воде, ојачана седишта од материјала који упијају зној, шкољке кацига из једног дела, лаке боце под притиском, отворене као и веома fine жичане мреже које служе за филтрирање, грејање, као сепаратори и сл. Од сигурносних материјала могу се правити заштитна одела од густих жичаних плетенина, затим изолациони материјали и сл.

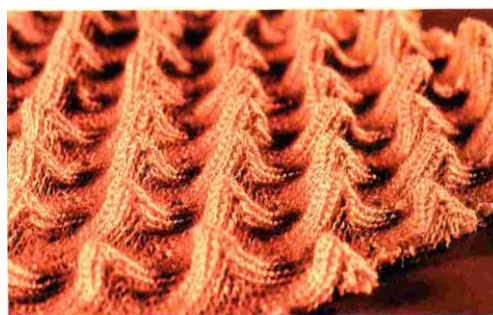


а) б) в)  
**Слика 10.88:** *Различити производи из групе техничког текстила*

На слици 10.88 приказани су под: а) - производи плетени са прелазима између правоугаоних делова у једном комаду; б) - конусни комади - цеви за воду и отпадне воде и в) - плетени артикли са потком од стаклених влакана који имају различит степен еластичности и одликују се добром отпорношћу на хабање.



а)



б)

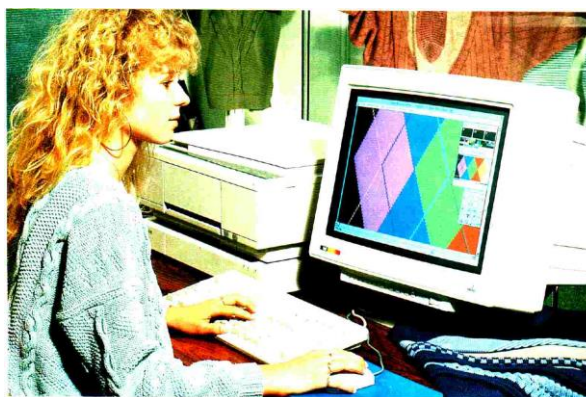
Слика 10.89: Различите врсте производа

На слици 10.89 приказани су под: а) - производи код којих се могу конусне тубе, прстенови, причвршћујуће ушице и многи други предмети уградити у плетени производ такође се израђују на овим машинама техником која омогућава заштиту уграђених компонента; б) - производ израђен тродимензионалном техником који подсећа на амбалажу за јаја, а најчешће се употребљава да држи друге предмете раздвојено, нпр. примењује се за звучну изолацију.

#### 44. УРЕЂАЈИ ЗА КОМПОНОВАЊЕ УЗОРАКА

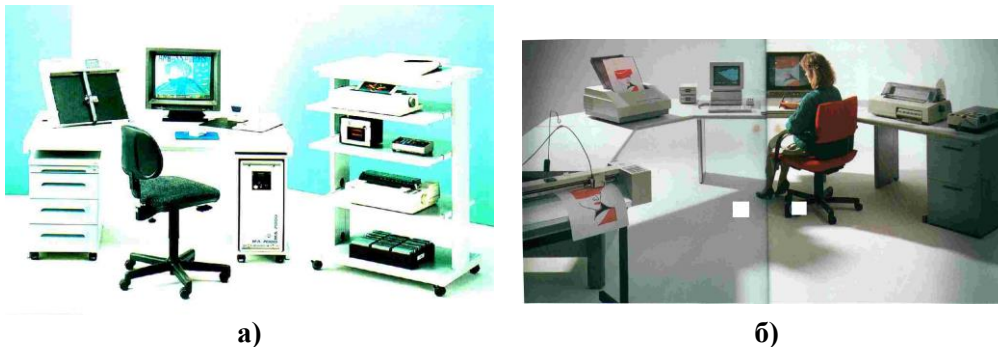
Ови уређаји представљају подесне CAD - системе за припрему узорака плетенина за равноплетаче машине. Узорци плетенина се рачунаром компонују на графичком екрану на коме се обликују комплетне колекције узорака у боји. Узорци се састављају према облику и величини петљи, у жељеним нијансама и сл. Овај уређај састоји се од рачунара великих меморијских капацитета са црно белим терминалом и терминалом у боји. Креације узорака се компонују на графичкој плочи са које се снимају скенером (уређајем за обраду) или видео камером и меморишу. Овај уређај аутоматизује радне операције од креативне разраде преко развоја плетенина, проналажења и одабирања боја укључујући и израду програма плетења. Креације узорака се могу штампати у боји помоћу штампача. При изради интарзија мотива њихов облик се уписује преко графичке плоче, а боје се усклађују миксером боја на терминалу за боје. Скица интарзијског узорка на терминалу у боји је тада истовремено патрона за информацију о обојеном пољу. Ова патрона допуњена патроном о структурним интарзија узорцима и с наредбама за плетење (управљачки део програма за плетење) је уствари комплетан програм плетења. На слици 10.90 дат је приказ радног места дизајнера опремљеног савременим уређајима за узорковање немачке фирме Universal.

Осим ових предности, ови уређаји могу послужити као командна централа и преко мреже могу снабдевати узорцима и надгледати и до 128 машина за плетење које су спојене у ту мрежу. При том машине које су обухваћене истом мрежом



Слика 10.90: Радно место дизајнера

могу да се налазе у различитим просторијама или објектима. Програми за плетење се читавају на линији (on line) и неметано се уносе преко тастатуре. Командна централа даје брзе и поуздане информације о важним радним подацима прикључених машина и издаје упутства у ком термину машину за плетење треба снабдети новим радним налогом. Ови уређаји имају значајну улогу у току целокупне израде плетенина тј. у подручју које обухвата компоновање колекције и само управљање производњом. Неке од конфигурација ових уређаја приказана је на слици 10.91 и то под а) конфигурација фирме Universal и под б) конфигурација фирме Stoll. Софтвер нпр. једне од конфигурација приказане на слици 10.91б) садржи: графичку таблу (50x60cm), скенер, штампач, модемске уређаје за повезивање и сл. При томе хардвер исте конфигурације садржи: магнетни оптички диск, CD Rom Drive, колор монитор (21") са резолуцијом 1280x1024, хард диск (4GB) меморију 256MB, фреквенцију 200MHz, CPU R5000sc и сл.



а) **Слика 10.91:** Неке од конфигурација уређаја за компоновање узорака

На слици 10.91б) приказана је конфигурација уређаја која се састоји од: терминала за колор графику, програма за плетење, графичке табле, колор штампача, командне централе, монитора, колор камере, скенера, штампача за текст и сл.

**Терминал за колор графику.** Овај терминал је саставни део уређаја приказаног на слици 10.92. Он омогућава дизајнеру да скицира узорке и мотиве

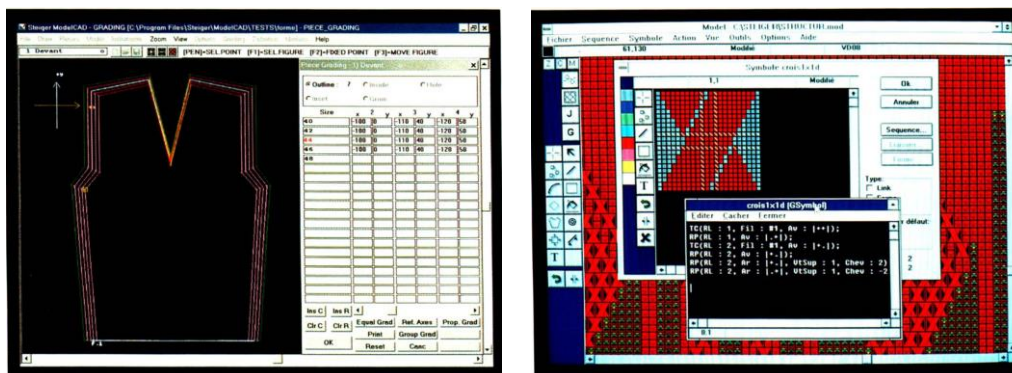


**Слика 10.92:**  
Терминал за колор графику

који су у тренду. Нацрт модела и одвијање процеса плетења уз избор појединачних игала омогућен је нпр. позивањем жакард програма. По позиву жакард - програма даје се величина мотива, а цртеж узорка се остварује преко графичке табле или тастатуре рачунара. Скицирање мотива врши се према слободној замисли дизајнера, а помоћу оловке (штифта) за програмирање графичке табле. Мотив се приказује у одабраним бојама на монитору. Сегменти мотива могу се аутоматски мењати, по жељи окретати, помоћу одговарајуће опције увећавати и смањивати и постављати на било које жељено место. Боје одређеног мотива могу се мешати, помоћу за то предвиђеног регулатора, и то у свим нијансама

директно на монитору. При овом поступку могу се истовремено приказивати оригинал, тј. првобитно стање и измене које су извршене на слици. На постојећи узорак могу се додавати накнадно нови детаљи које дизајнер сам скицира. Готов нацрт модела овим начином веома брзо се формира што је значајна предност овог уређаја.

**Програм за плетење.** Машине различитих произвођача управљају се програмским језицима, који се разликују од произвођача до произвођача. Ови програмски језици конципирани су за израду програма плетења и карактеришу



Слика 10.93: Неки од изгледа монитора при пројектовању плетенина на уређајима фирме Steiger

се све већим могућностима примене, при чему се време програмирања своди на минимум. Преко монитора програмер има увид у различите програме плетења који стоје на располагању. У највећем броју случајева за израду једног узорака постоје готови програми који се састављају са веома мало инструкција. Рачунар спаја нацрт жакарда и програма плетења и израђује аутоматски један ефикасан заједнички програм састављен на основу та два елемента. Ови уређаји имају аутоматски контролни тест који потврђује ново формиран програм или упућује програмера на евентуалне грешке. Ове грешке могу се најчешће отклонити на лицу места. Сви програми који су од стране контролног теста потврђени као исправни снимају су на дискете. На слици 10.93 приказани су неки од изгледа монитора при пројектовању плетенина на уређајима фирме Steiger.

Машине за плетење различитих произвођача најчешће су директно повезане у мрежу са овим уређајима тако да се програми за плетење одмах могу пренети из ових уређаја на машине поступком "on line" (на линији). Одмах по преношењу ових програма на машинама може започети производња.

Уређаји за дизајнирање омогућују и штампање програма, њихово меморисање на дискетама, касетама или штанцовање перфорираних трака. Овако записани програми могу се пренети на машине, а такође се могу допуњавати и изнова примењивати. Сви програми различитих произвођача временом добијају све јасније текстуалне инструкције у програмским језицима тако да се и израда најсложенијих узорака значајно поједностављује.

**Графичка табла.** Саставни део ових уређаја је и графичка табла која служи за брже узорковање. Уз коришћење фолија за убацивање података омогућује рационалнију израду програма за плетење у програмским језицима. Ова графичка табла приказана је на слици 10.94. Фолија се поставља на графичку таблу и на њу дизајнер уклања наредбе једноставно путем оловке за програмирање. Ове наредбе одмах се показују на монитору. Техника уноса података омогућава да се у рачунар пренесу комплетне инструкције плетења или групе симбола. Све инструкције се аутоматски приказују у виду табела. Ове инструкције могуће је путем одређених команди и опозвати.



а)

б)

Слика 10.94: Графичка табла

На слици 10.94 приказани је под:  
а) - графичка табла са нацртаним мотивом на фолији и

б) - мотив са графичке табле пренет на монитор.

Уношење програма помоћу графичке табле не утиче на скицу узорка.

Графичка табла се може без ограничења истовремено примењивати и у жакард програму. При томе се може користити оловка за програмирање слободних мотива или за скидање мотива са већ израђених нпр. цемпера. Сходно модним захтевима дизајнер позиционира мотиве - узорке на свако жељено место на цемперу.

На терминалу са колор графиком приказују се новостворени мотиви који се по жељи могу штампати на колор штампачу са оригиналним бојама и чак у оригиналним величинама.

**Колор штампач.** Конфигурација свих произвођача ових уређаја опремљени су одговарајућим штампачима високе резолуције. Сви ови штампачи оспособљени су за штампање узорака мотива и цртежа ако је потребно и у природној величини. Компјутер тражи праву боју штампе пошто се сваком жакард симболу додели једна од нпр. 330 сезонских боја. Максимална величина мотива данас се изражава у милионима петљи. Обично су скале боја штампача претходно подешене преко SOFTWARE-а и усклађене са бојама у датој сезони које су у тренду. Затим се све ово меморише.

**Командна централа.** Сви уређаји за израду узорака, различитих произвођача равних машина за плетење могу се посматрати као права централа за издавање команди. Ови уређаји преко мреже могу остваривати централно управљање



обично и до 128 машина. После пробног програма за плетење следи убацивање програма у компјутер прикључених машина у поступку *на л и н и ј и*. При стартовању производње све прикључене машине за плетење налазе се под даљинском контролом једног тзв. позадинског програма. Радни параметри и времена могу се опозивати са командне централе а такође могу се добити и извештаји о учинку.

Командна централа сигнализира и мировање машина за плетење. Узрок заустављања машине може се брзо установити, отклонити и машина се може пустити у даљи рад. Заустављање машине на крају једног радног поступка такође се врши централно. Командна централа обично се састоји од једног централног компјутера, монитора, графичког терминала у боји, уређаја за перфорацију траке, колор и црно белог штампача, графичке табле са оловком, као и уређаја за мрежно повезивање. Размена података између командне централе и машине за плетење врши се у оба правца. На слици 10.95 приказан је савремени производни погон са командном централом и машинама за плетење фирме Universal.

**Монитор.** Према узорку рачунар аутоматски креира одговарајући програм плетења и меморише га. Овај програм приказује се на монитору као нпр. на слици 10.96.

**Колор камера. Скенер.** Колор камера и скенер су саставни делови ових уређаја и служе за израду узорака. Камера дигитализује колор и црно-беле мотиве и предаје их графичком колор терминалу. Преузимање жељених мотива врши се помоћу zoom - објектива са микро-уређајем. Бленда објектива и уређај за осветљење омогућују баланс резултата осветљених предложака. Дигитализована слика или исечци директно се преузимају у меморију уређаја за израду узорака. Постоји могућност да дизајнер свакој боји одреди жељени жакард симбол. У том случају компјутер израђује аутоматски комплетну жакард слику коју може преузети програм за плетење директно или се може у

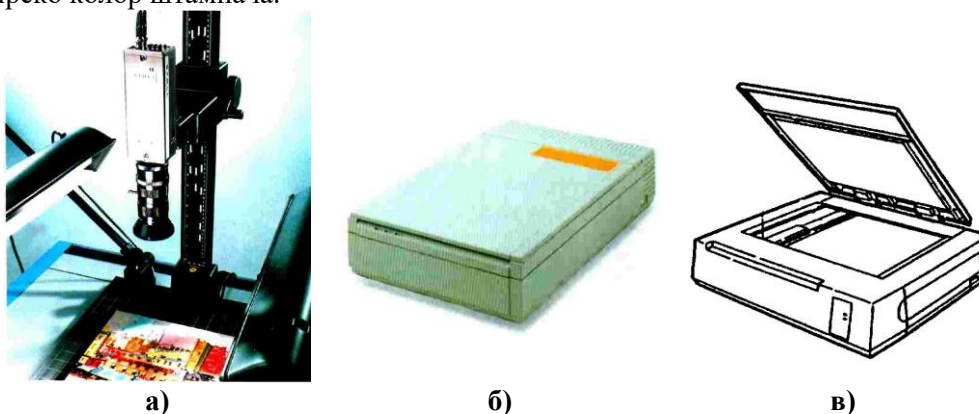


**Слика 10.95:**  
*Савремени погон за плетење са командном централом*



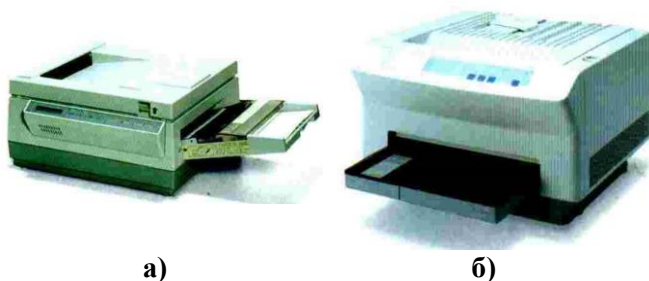
**Слика 10.96:** *Монитор са приказаним програмом плетења*

складу са модним трендом извршити мешање боја тј. помоћу регулатора за мешање боја на колор графичком терминалу може се одређени приказ колорисати и затим штампати преко колор штампача.



а) б) в)  
Слика 10.97: Камера и скенер

Скенирање - очитава црно беле и колор мотиве и ствара цртеж узорка који се приказује на колор графичком терминалу. Боје и сам цртеж се могу затим по жељи мењати помоћу регулатора за мешање боја. Постоји и могућност да се више боја сажму у једну па тако нпр. од једног петобојног мотива настаје тробојни тј. једна тробојна жакард слика. Боје и величина скениране скице узорка се могу преузети у оригиналу или по жељи прилагођавати.



а) б)  
Слика 10.98: Обичан и колор штампач

Да би се цртеж узорка свео на одређену величину сваки предлогак се подређује одређеном броју игала и петљи. Готови цртежи узорка са свим нијансама меморишу се на дискети и преносе директно у програм плетења као жакард слика. На слици 10.97 приказана је камера под а), а под б) и в) скенер којим су опремљене конфигурације за израду дезена

фирме Stoll.

**Штампач за текст.** У комплетној конфигурацији може се налазити и посебан штампач за штампање текста као нпр. производних података, извештаја и сл. На слици 10.98 а) приказан је један из ове групе штампача, а на слици под б) приказан је колор штампач за штампање формата слике до величине А3. Постоји велики број машина које у већој или мањој мери имају претходно поменуте могућности.

## 45. ПОЗНАТИ СВЕТСКИ ПРОИЗВОЂАЧИ МАШИНА

Од познатијих светских произвођача машина за равно плетење издвајају се фирме: Stoll, Shima Seiki, Universal, Protti, Steiger, Tsudakoma Corp. и други. Углавном текстилна машиноградња на овом подручју нуди стална побољшања својих техника плетења. Тешко се може рећи да се на овом подручју појављују нека револуционарна решења. Главна новина је проширење броја машина са четири или чак пет игленица у чему предњачи јапанска фирма Shima Seiki. Осим тога све већи захтеви за израду одевних предмета који ће се носити током целе године довели су до тога да су произвођачи ове опреме понудили тржишту машине са финоћама од E16 до E22. На овим машинама могу се израђивати лакше плетенине које се могу носити у пролеће, лето и јесен. Значи прекорачена је вредност уобичајене финоће која се кретала од E5 до E12.

Могло би се рећи да се ова група машина развија у 3 правца. За први правац карактеристичан је развој ка тзв. интегралном плетењу. То је уствари израда комплетних горњих одевних предмета без накнадног шивења појединих делова. Развој у овом правцу омогућавају нове технике преноса петљи и контроле њихове дужине. Ове технике такође омогућавају повећање производног учинка и побољшање квалитета плетенина. Други правац развоја машина креће се ка повећању њихове финоће. Намера развоја у овом правцу је приближавање котон машинама. Трећи правац развоја креће се у изналажењу нових техника мењања дужине петљи и по реду и по низу плетенина. Ово ће у великој мери повећати могућности узорковања.

### 10.6.14.1 ФИРМА STOLL

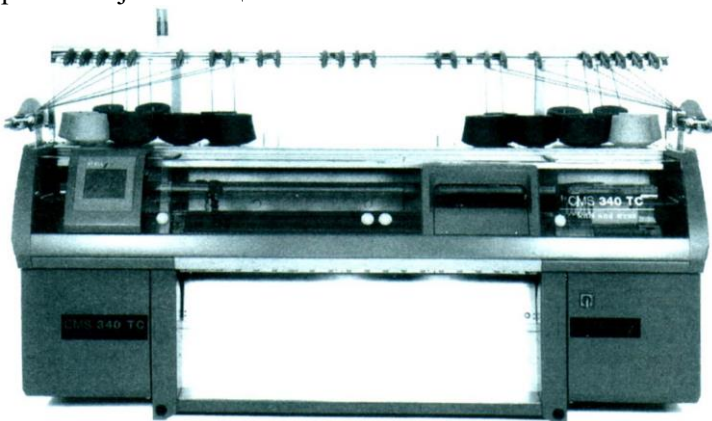
Ова фирма израђује машине са распоном финоће од 3 до 20E. Посебно се истичу машине које плету комплетне одевне предмете као и техничке плетенине. Са развојем плетења техничких плетенина ова фирма је отишла најдаље. На машинама се осим са конвенционалним пређама плете и са стакленим и керамичким пређама, разним врстама жица и сл. На тај начин добијају се равни и тродимензионални производи.

Ова фирма препознатљива је по машинама selectanit генерације CMS. Посебну улогу код ових машина је одиграла уградња одговарајуће језичасте игле са опругом. Језичак игле се аутоматски поставља у задњи положај и положај затварања што осигурава поуздан рад код пребацивања петљи. Петље лако клизе преко главе и језичка игле што смањује број прекида пређе. Основна 3 модела из ове генерације су:

- ❖ selectanit CMS 400. Ово је четворосистемна машина финоће E4 - 12 и радне ширине од 230 центиметара;
- ❖ selectanit CMS 300 је тросистемна машина финоће E2 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> - 4 и радне ширине од 230 центиметара;
- ❖ selectanit CMS 402 је двосистемна тандем машина. Ради са две појединачне радилице које се могу спојити у 4 система. Финоћа ових машина креће се од E 4 - 12, а радна ширина 230 и 2x110 центиметара.

Сви ови модели могу плести димензијски обликоване плетенине са интарзија мотивима. Рапорт узорка одговара ширини машина од 230cm, а по висини узорка његова величина је неограничена. Радилице на овим машинама крећу се само у подручју у ком се врши плетење. Њихово подешавање је аутоматско тако да се крећу у тачно одређеној ширини у којој се израђује димензијски обликована плетенина. Дужина петљи може се програмирати појединачно за сваки систем. Свака брава ради независно и у тросмерној техници. Пренос било којег броја петљи напред или од позади или истовремено у оба смера према захтевима производње може се вршити неометано. Системи за селекцију одбира игала за сваки систем брва истовремено могу одабирати игле за 3 радна положаја. Све машине нове генерације опремљене су новим полагачима нити. Аутоматски ради 16 водича нити који се крећу на 8 шина. Уређај за управљање аутоматски је програмиран за померање и заустављање нити тачно према узорку који се плете. Пут водича нити аутоматски се прилагођава ширини плетенина чак и код димензијски обликованог плетења несиметричних делова.

Машине ове фирме имају једноставно разрађен систем за управљање и контролу рада машине. Новост представља машина са четири игленнице. Једна од новијих машина приказана је на слици 10.99.



Слика 10.99: Општи изглед машине типа CMS 340 TC

Затегнутост нити се аутоматски регулише код израде свих врста плетенине. Посебан уређај за регулисање затегнутости пређе при плетењу омогућава да се одступање затегнутости пређе држи у границама  $\pm 1,5\%$  од средње вредности. То је значајно нарочито ако се зна да је та граница до појаве овог уређаја била  $\pm 6\%$ . Ово омогућава квалитетнију израду узорака јер се тачније

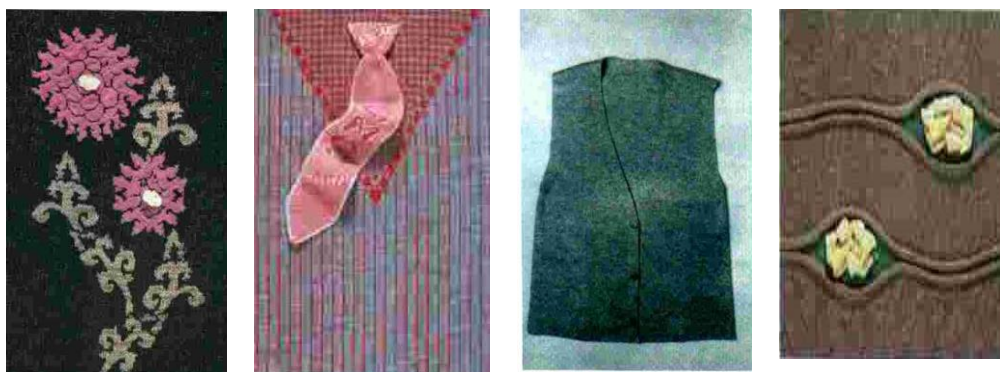
врши покривање површине плетенине тј. прелази између појединих делова на плетенини су јасни. То даље има предности и при кројењу наслага плетива јер се може без већих губитака вршити уклапање кројних слика тј. мотиви на плетенинама су прецизно израђени тако да нема великих одступања између различитих делова израђене плетенине.

У табели 10.5 приказане су основне карактеристике класе машина коју овај произвођач назива врхунска.

Табела 10.5: Основне техничке карактеристике машина из врхунске класе

карактеристика	модел машине				
	430 TC	440 TC	411 TC	422 TC	433 TC
Број система	1x3	1x4	2x1	2x2	2x3
Комбиновани системи плетења са дељењем	3	4	2	4	6
Број изборних система са 2 селекциона места	8	10	8	12	16
Брзина плетења мах. V (m/s)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
<b>ИГЛЕНИЦА</b>					
Ширина у цолима (сса cm)	96(244)	96(244)	96(244)	96(244)	96(244)
Ширина у цолима (сса cm) као тандем	-	-	2x46 (117)	2x46 (117)	2x46 (117)
Финоћа (E)	E5-14	E5-14	E5-14	E5-14	E5-14
<b>ВОДИЧ НИТИ</b>					
Контролор нити (комада)	24/20/16	32/28/24	24/20/16	36/32/28	36/32/28
Водичи нити - комплет	12	12	12	16	16
<b>ДИМЕНЗИЈЕ МАШИНЕ</b>					
Дужина (mm)	4244	4560	4244	4560	5100
Ширина (mm)	1105	1105	1105	1105	1105
Висина (mm)	2265	2265	2265	2265	2265
Маса сса (kg) нето	1980	2040	1970	2100	2190
Напајање (kW)	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3

На слици 10.100 приказан је изглед неких од производа који се могу израдити на машинама фирме Stoll.



а)

б)

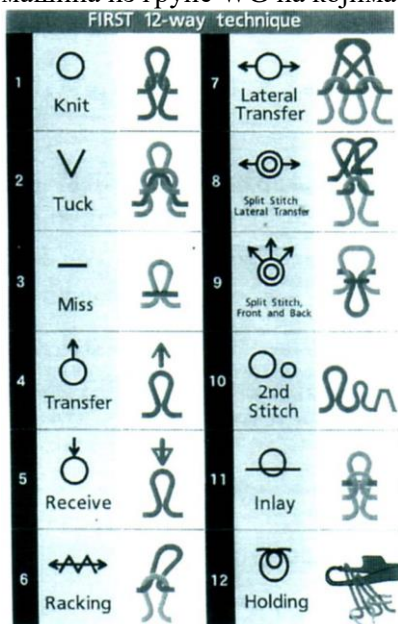
в)

г)

Слика 10.100: Изглед неких од производа који се могу израдити на машинама фирме Stoll

## 10.6.14.2 ФИРМА SHIMA SEIKI

Једна од познатих светских фирми која у последње време нуди највише иновационих решења у подручју равнoг плетења је свакако јапанска фирма Shima Seiki. Ова фирма развија своју пословну философију на основама "брзог одговора" тј. брзе реакције на непредвидиве промене модних трендова. У том правцу кретао се развој машина из групе WG на којима се израђују комплетни



Слика 10.101: Дванаест различитих начина плетења са клизном иглом

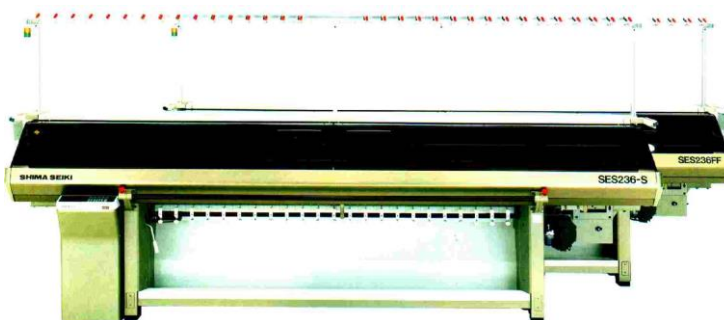
одевни предмети. Занимљиво је да је ова фирма у задње време понудила ново конструкционо решење тзв. клизне игле (slide needle). На машинама типа FIRST, ове фирме клизна игла је централно постављена у игленом каналу што смањује напрезања у пређи. Нова игла је уствари ужљебљена игла код које се клизач у горњем делу састоји из два дела. Једним делом клизач затвара главу игле у којој се може налазити петља, а другим делом у исто време носи другу петљу, коју према потреби преноси на друго иглено лежиште. Ова игла омогућава већи простор за смештај нити јер има тању главу. Са овом иглом може се мењати дужина петље независно од финоће машине. Такође, дужина петље може се мењати и у истом реду плетенине. Према неким мишљењима ово је једно од највећих технолошких достигнућа на прошлогодишњој светској изложби текстилних машина. То се објашњава тиме што се применом ове игле може плести на 12 различитих начина. Ови начини су приказани на слици 10.101. Такође, на истој машини могу се израђивати плетенине различитих структурних финоћа. Игла се може употребљавати на машинама финоће од 6 до 12Е. Као што се са слике види игла може плести на следеће начине: плетење, захват, испуштање, пренос, примање, бочни помак, бочни пренос, делење напред и назад, делење са бочним преносом, неуплитање и задржавање. Применом ове игле могућности узорковања су практично неограничене.

**Аутомати за равно плетење SFE 161-Т и SFE 202-Т.** Модел SFE 161-Т има један систем за плетење или преносни, а радна дужина игленице 162cm. Модел SFE 202-Т има два система за плетење или преносна. Радна дужина игленице је 203cm. Ова два система могу да плету заједно комад плетенине дуж целе игленице или одвојено 2 комада плетенине. Управљање аутоматима врши се рачунаром. Ови аутомати служе првенствено за израду укројених делова џемпера са малим жакард узорцима. Њихове финоће су Е6, 8, 10, 12 и 14. Карактеристике ових аутомата, као и осталих машина од исте фирме, огледају се у малим конструктивним димензијама. Ово има више предности од којих су неке: смањење хабања радних елемената због мање масе, мања потрошња погонске енергије, повећане радне брзине плетења и сл. Платине за селекцију (одабирање) бирају се за рад

електромагнетима, а имају стопала у 5 нивоа. Повлачење плетенина из радне зоне регулисано је корачним моторима и може се вршити секвенцијски на 15 нивоа. Задња игленица се може бочно померати 25,4mm лево односно десно од основног положаја. Машине су опремљене сензорима који региструју промену затегнутости пређе и у зависности од величине те затегнутости регулише се и брзина плетења. То значи да ће при повећању затегнутости пређе доћи аутоматски до смањења брзине плетења.

**Аутомат за равно плетење SES236 FF.** Овај модел има 6 система за плетење и може плести велике жакард узорке на радној ширини игленице од 230cm. Свих 6 система може плести заједно или одвојено по 2x3 система при чему се плету 2 комада сваки ширине до 100cm. Аутомат се израђује у финоћама Е 6, 7, 8, 10 и 12. Овај аутомат, као и читава серија, има управљачку јединицу тзв. дигиталну контролу петљи, која омогућава израду делова одевног предмета који су по својој величини увек исти. Значи њихова величина је увек иста без обзира на

боју, коефицијент трења пређе, неједнакомерност, финоћу, величину калема са кога се пређа одмотава и сл. Ове предности нарочито су искориштене при изради џемпера у сложеним преплетајима и од



Слика 10.102: Аутомати за равно плетење SES236-S и SES236-FF ф. Shima Seiki

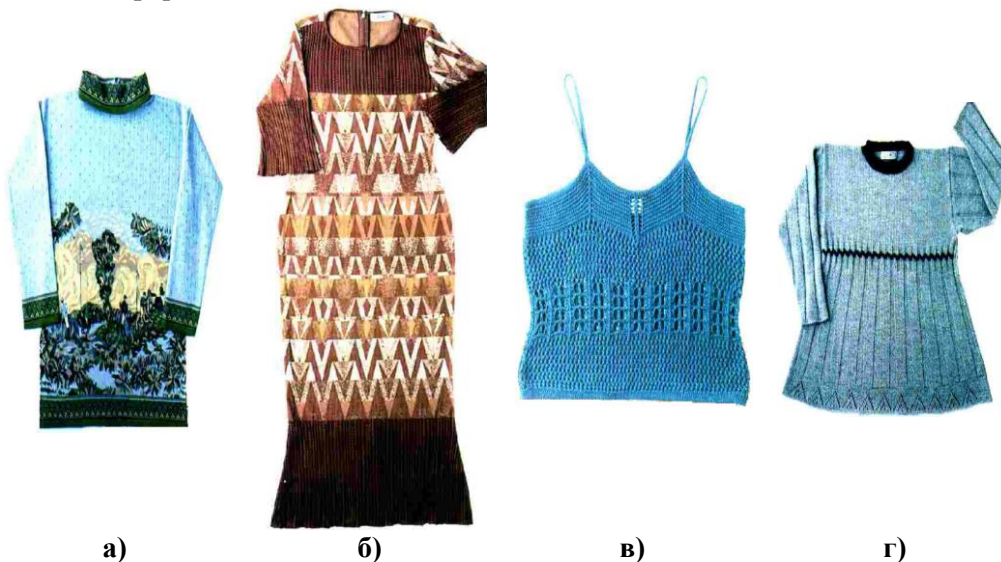
скупих (луксузних) влакана јер се овом техником на сировинама врши уштеда и до 35%. Аутомат је снабдевен уређајима који омогућавају израду чврстог почетка у захватном преплетају, израду интарзија узорака са помаком игленица, везивање двоструког чвора код сечења пређе, преношење полупетљи код обликовања чврстих ивица и сл. Аутомат плете са језичастим иглама са опругом испод језичка. Две од новијих машина приказане су на слици 10.102.

Слична машина претходној је и модел SES236-S. Ова машина се израђује у финоћама Е7; 8; 10; 12 и 14.

Ова фирма у задње време нуди тржишту највише нових конструкција машина и аутомата. У њиховом производном асортиману налази се двадесетак типова машина са четири игленице, а модел SWG-х плете чак са пет игленица. На овој машини могу се израђивати тродимензијске плетенине. Аутомати са четири игленице електронски су управљани и на њима се углавном израђују пуловери и слични одевни предмети у глатком, захватном и ребрастом преплетају. Све четири игленице се укључују у рад најчешће при преносу полупетљи код израде V изреза, бочних делова одевних предмета и сл. Четири игленице омогућавају квалитетно обликовање прелазних делова и чврстих крајева. Модел аутомата SES 122RT има дигиталну контролу утрошка пређе у петљи

(DSCS). Контрола се одвија тако што се подаци о дужини петљи уносе у рачунар. Рачунар регулише допремање пређе при чему пређа има равномерну затегнутост или затегнутост са малим одступањима од свега  $\pm 1\%$ . Дигитална контрола утрошка пређе омогућава велику прецизност праћења, што је посебно значајно код израде безшавних одевних предмета. Наиме, ови одевни предмети захтевају константан утрошак пређе у петљи. Осим тога дигитална контрола је нарочито значајна при изради малих серија одевних предмета. Ова контрола повезује карактеристике пређе са параметрима плетења и структуром плетенина у самом процесу плетења. Величина узорка која се може израђивати на овој машини креће се око осам милиона петљи или узорак може имати и до 1024 низа.

На слици 10.103 приказан је изглед неких од производа који се могу изградити на машинама фирме Shima Seiki.



а) б) в) г)  
Слика 10.103: Изглед неких од производа који се могу изградити на машинама фирме Shima Seiki

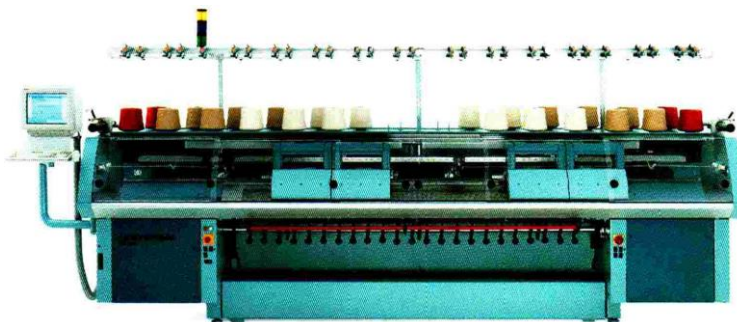
#### 10.6.14.3 ФИРМА UNIVERZAL

Један од значајнијих светских произвођача равних машина за плетење је немачка фирма UNIVERZAL.

**Аутомат за равно плетење MC-720.** Овај аутомат је из серије 700 и компјутерски је управљан. Аутомат има 2 система за плетење, слободно програмиран водич нити, електронски одбир игала и више уређаја за регулисање и корекцију свих позиција на машини. Има могућности плетења у тросмерној техници. Компјутерско управљање аутомата омогућава да се на монитору добију

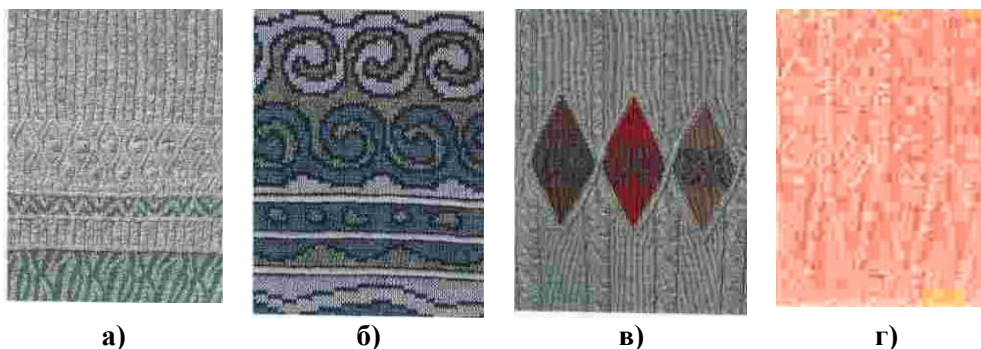


разноврсни подаци о току израде плетенина. Машина се израђује у радној ширини од 230 центиметара и у финоћама Е 5, 6, 7, 8, 10 и 12. Поред серије МС-700 ова фирма нуди и новију серију машина



Слика 10.104: Општи изглед машине типа МС-888

МС-800. Ова серија има могућност промене дужине петљи као и захватних петљи од игле до игле. Осим тога омогућава скоковиту промену густине петљи. Све машине израђују укројену плетенину, а једна од ових машина, тип МС-888, приказана је на слици 10.104. Ове машине посебно се истичу појединачним управљањем рада сваке игле. То омогућава израду различитих дужина петљи што представља значајан напредак ове серије машина. На слици 10.105 приказан је изглед неких од производа који се могу израдити на машинама фирме Universal.



Слика 10.105: Изглед неких од производа који се могу израдити на машинама фирме Universal

Главне карактеристике ових машина су:

- 1x2 система за плетење и радне ширине игленице 240 cm (94"),
- 1x3 система за плетење и радне ширине игленице 240 cm (94"),
- 2x2 система за плетење и радне ширине игленице 250 cm (98"),
- 2x3 или 1x6 система за плетење и радне ширине игленице 250 cm (98") и
- 1x4 система за плетење и радне ширине игленице 250 cm (98").

Исто тако се нуде машине следећих карактеристика:

- 1x2 система за плетење и радне ширине игленица 120 cm (48"),
- 1x3 система за плетење и радне ширине игленица 120 cm (48") и
- 1x4 или 2x2 система за плетење и радне ширине игленица 120 cm (48").

Маchine могу радити са једном игленицом или у тандем раду.

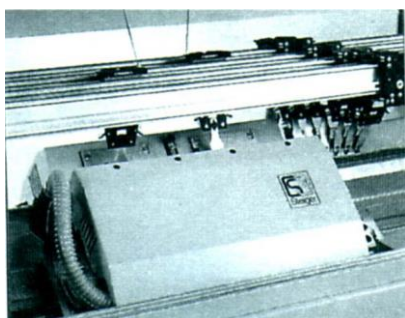


Слика 10.106: Општи изглед машине тина Vesta Multi фирме Steiger

#### 10.6.14.4 ФИРМА STEIGER

Значајнији светски произвођач равних машина за плетење је и швајцарска фирма **Steiger**. Једна од машина ове фирме приказана је на слици 10.106. Ова машина израђује се у финоћама од Е5 до Е16. Ради максималном брзином од 1,2 m/s. Новости које нуди ова фирма огледају се у посебној конструкцији кретања радилице са бравама. Ова фирма нуди

аутомат код којег се браве за предњу и



Слика 10.107: Радилица без лука за спајање

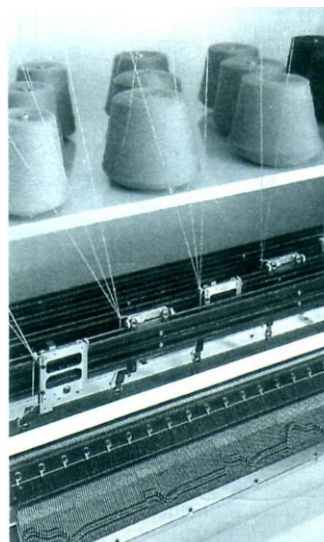
задњу игленицу могу посебно покретати. Ово решење приказано је на слици 10.107. До сада је код свих решења покретање радилице било заједничко. Радилица и браве, код стандардних типова машина, су повезане луком за спајање са горње стране док се њихов доњи део креће по водилицама брера помоћу котрљајућих лежајева. Стога одвојено кретање брера за предњу и задњу игленицу представља новост која смањује утрошак погонске енергије. Наиме, постоји могућност када не плету игле једне игленице да се и брера те игленице не крећу што смањује утрошак енергије. Осим тога ово решење даје већи простор за рад водича пређе као и посебне могућности

узорковања нарочито код израде интарзија узорака.

#### 10.6.14.5 ФИРМА TSUDAKOMA CORP

Такође, један од значајних светских произвођача равних машина за плетење је и јапанска фирма Tsudakoma Corp. Занимљиво решење које нуди ова

фирма је двофонтурна машина типа ТФК која се управља рачунаром. На овој машини електромагнетима се управља подизање и повлачење слободно покретљивих језичастих игала. При томе се не користе браве већ корачни мотори. Довођење нити на машини без брва приказано је на слици 10.108. По први пут је ова фирма понудила ово решење пре 5 година. Решење је усавршено, али данас само 50 оваквих машина ради у 2 фабрике у Јапану. Тешко је рећи да ли је мала употреба ових машина из разлога њихове високе цене или техничких недостатака. Међутим, остаје чињеница да се ипак ради о револуционарној конструкцијској иновацији. Машина, са овим решењем има нпр. радну ширину 122cm и израђује се у финоћама од Е5 до Е12. Максимална брзина плетења креће се до 1,2 m/s. Машина је опремљена са 16 водича пређе. Плетенине са ове машине користе се углавном за израду ексклузивних одевних предмета.



**Слика 10.108:** Довођење нити на машини без брва