

**Колета Зафирова  
Елена Томовска**

# **ТЕХНОЛОГИЈА НА ТКАЕЊЕ**

*III година  
Текстилно-кожарска струка*

Рецензенти:

Проф. д-р Костадинка Љапчева, дипл.инж

М-р Соња Јордева, дипл.инж

Танка Трајчева, дипл.инж.

Лектор:

Виолета Јовановска

Технички уредник:

Ирена Зафирова

**Издавач:** Министерство за образование и наука за Република Македонија

**Печати:** Графички центар дооел, Скопје

Со Одлука за одобрување на учебник по предметот Технологија на ткаење (редовен и изборен) за трета година, Струка; текстилно - кожарска профил; текстилен техничар бр.22-1184/1 од 28.06.2011 донесена од Национална комисија за учебници.

CIP - Каталогизација во публикација  
Национална и универзитетска библиотека "Св.Климент Охридски", Скопје  
АВТОР: Зафирова, Колета - автор  
ОДГОВОРНОСТ: Томовска, Елена - автор  
НАСЛОВ: Технологија на ткаење : III година текстилно-кожарска струка  
ИМПРЕСУМ: Скопје : Министерство за образование и наука на Република  
Македонија, 2011  
ФИЗИЧКИ ОПИС: 224 стр. : илустр. ; 25 см  
ISBN: 978-608-226-301-4  
УДК: 677.024(075.3)  
ВИД ГРАЃА: монографска публикација, текстуална граѓа, печатена  
ИЗДАВАЊЕТО СЕ ПРЕДВИДУВА: 07.11.2011  
COBISS.MK-ID: 89109258

## СОДРЖИНА

### I. ПОДГОТОВКА ЗА ТКАЕЊЕ

1. ВОВЕД .....	3
1.1. ИСТОРИЈА НА ТКАЕЊЕТО .....	3
1.2. ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕЃА И ТКАЕНИНА .....	4
1.2.1. Ткаенини .....	4
1.2.2. Постапки при производство на ткаенини .....	5
1.3. ПРЕЃА КАКО СУРОВИНА ЗА ТКАЕЊЕ .....	7
1.4. ГЕОМЕТРИСКИ И МЕХАНИЧКИ СВОЈСТВА НА ПРЕЃАТА .....	8
1.4.1. Должинска маса (финост) на преѓата .....	8
1.4.2. Јачина на преѓата .....	11
1.4.3. Впредување на преѓата .....	13
1.4.4. Рамномерност на преѓата .....	14
2. ПРЕМОТУВАЊЕ ПРЕЃА НА КАЛЕМИ .....	15
2.1. ЦЕЛ НА ПРЕМОТУВАЊЕТО ПРЕЃА НА КАЛЕМИ .....	15
2.2. ТЕХНОЛОШКА ШЕМА НА ПРОЦЕСОТ ПРЕМОТУВАЊЕ ПРЕЃА НА КАЛЕМИ .....	18
2.3. ТЕХНОЛОШКИ ПРОЦЕС НА ПРЕМОТУВАЊЕ ПРЕЃА НА КАЛЕМИ .....	20
2.3.1. Зона на одмотување на преѓата од предилната цевка .....	21
2.3.2. Зона на затегнување и чистење .....	29
2.3.3. Зона на намотување .....	36
2.3.4. Автомати за премотување преѓа .....	42
2.3.5. Останати делови и механизми на машините за премотување .....	44
2.4. НАМОТУВАЊЕ НА ЈАТОКОТ .....	45
2.4.1. Кондиционирање на јатокот .....	46
2.4.2. Премотување на јатокот .....	46
3. ДОБИВАЊЕ НА ПОВЕЌЕЖИЧНИ И ЕФЕКТНИ ПРЕЃИ .....	49
3.1. ДУБЛИРАЊЕ НА ПРЕЃИ .....	50

3.2. КОНЧЕЊЕ НА ПРЕЃИ .....	51
3.3. ЕФЕКТНИ ПРЕЃИ .....	54
3.3.1. Едножични ефектни преѓи .....	55
3.3.2. Повеќежични ефектни преѓи .....	56
<b>4. СНОВЕЊЕ НА ОСНОВАТА .....</b>	<b>61</b>
4.1. ВИДОВИ СНОВЕЊЕ НА ОСНОВАТА .....	61
4.2. РЕДЕНИК НА СНОВАЛКАТА .....	63
4.3. СНОВЕЊЕ НА СНОВЕЧКИ ВАЛЈАЦИ .....	67
4.4. СНОВЕЊЕ ВО ЛЕНТИ .....	70
<b>5. СКРОБЕЊЕ НА ОСНОВАТА .....</b>	<b>77</b>
5.1. ПОТРЕБА ЗА СКРОБЕЊЕ НА ОСНОВАТА .....	77
5.2. ПОДГОТОВКА НА СКРОБНАТА МАСА .....	78
5.2.1. Состав на скробната маса .....	78
5.3. УРЕДИ ЗА ПОДГОТОВКА И ВАРЕЊЕ НА СКРОБНАТА МАСА .....	80
5.4. МАШИНИ ЗА СКРОБЕЊЕ .....	82
5.4.1. Реденици за сместување на помошните валјаци .....	82
5.4.2. Корито за скробење .....	86
5.5. СУШЕЊЕ НА ОСНОВАТА .....	88
5.5.1. Регулирање на сушењето на основата .....	95
5.5.2. Делење на жиците по сушењето .....	98
5.6. НАМОТУВАЊЕ НА СКРОБЕНАТА ОСНОВА .....	99
<b>6. ВОВЕДУВАЊЕ И НАВРЗУВАЊЕ НА ОСНОВАТА .....</b>	<b>101</b>
<b>II. ПРЕПЛЕТКИ КАЈ ТКАЕНИНИ</b>	
<b>1. ОПШТ ДЕЛ .....</b>	<b>109</b>
1.1. ПОИМ ЗА ПРЕПЛЕТКА НА ТКАЕНИНИТЕ .....	109
1.2. ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ НА ТКАЕЊЕТО .....	109
1.2.1. Ткајачка хартија .....	109
1.2.2. Основини и јаточни врзни точки .....	111
1.2.3. Рапорт на преплетката .....	112
1.2.4. Пресек на ткаенините .....	114

1.2.5. Флотирање .....	115
1.2.6. Ткајачка шема .....	116
1.2.6.1. Воведување на основните жици во нити .....	116
1.2.6.2. Ткајачка шема за ткаење со брегаст механизам .....	116
1.2.6.3. Ткајачка шема за ткаење со нитни машини .....	122
1.2.6.4. Воведување во ткајачкиот чешел – брдо .....	124
1.3. ВИДОВИ НА ПРЕПЛЕТКИТЕ КАЈ ТКАЕНИНИТЕ .....	125
2. ТКАЕЊЕ СО НИТИ .....	127
2.1. ОСНОВНИ ПРЕПЛЕТКИ .....	127
2.1.1. Платнена преплетка .....	127
2.1.2. Кепер преплетка .....	130
2.1.3. Атлас преплетка .....	135
2.2. ИЗВЕДЕНИ ПРЕПЛЕТКИ .....	139
2.2.1. Изведени преплетки од платнена преплетка .....	139
2.2.1.1. Рипс преплетка .....	139
2.2.1.1.1. Чист рипс .....	140
2.2.1.1.2. Мешан рипс .....	142
2.2.1.1.3. Поместен рипс .....	143
2.2.1.1.4. Кос рипс .....	145
2.2.1.1.5. Кршен рипс .....	146
2.2.1.1.6. Скалесто (степенесто) кршен рипс .....	148
2.2.1.2. Панама преплетка .....	152
2.2.2. Изведени преплетки од кепер преплетката .....	155
2.2.2.1. Зајакнат кепер .....	156
2.2.2.2. Повеќедијагонален (повеќекратен) кепер .....	158
2.2.2.3. Кршен кепер .....	160
2.2.2.4. Скалесто (степенесто) кршен кепер .....	161
2.2.2.5. Вкрстен кепер .....	164
2.2.2.6. Поместен кепер .....	166
2.2.2.7. Одземен кепер .....	167
2.2.2.8. Мрежест кепер .....	170
2.2.2.9. Разместен кепер (реформ) .....	172
2.3. КОМБИНИРАНИ ПРЕПЛЕТКИ .....	177

2.3.1. Ќелиеста преплетка (вафел) .....	177
2.3.2. Ажур преплетка (канава) .....	178
2.3.3. Креп преплетка .....	180
2.3.4. Измислени преплетки .....	182
2.3.5. Ефекти на обоени жици .....	183
2.3.6. Пругасти ткаенини .....	185
2.3.7. Карирани ткаенини .....	187

### **III. ПРОЕКТИРАЊЕ НА ТКАЕНИНИ**

1. ПРОЕКТИРАЊЕ НА ТКАЕНИНИ .....	195
1.1. ПАРАМЕТРИ ЗА ПРОЕКТОТ НА ТКАЕНИНАТА .....	195
1.2. ВИД НА ТКАЕНИНА .....	196
1.3. ЛИЦЕ И ОПАЧИНА НА ТКАЕНИНАТА .....	196
1.4. ШИРИНА НА ТКАЕНИНАТА .....	197
1.5. ДОЛЖИНА НА ТКАЕНИНАТА .....	198
1.6. ПРЕЃА ЗА ОСНОВА И ЈАТОК .....	199
1.7. ДЕБЕЛИНА НА ПРЕЃАТА .....	200
1.8. ГУСТИНА НА ЖИЦИТЕ ВО ТКАЕНИНИТЕ .....	201
1.9. ДОЛЖИНА НА ОСНОВАТА .....	203
1.10. ШИРИНА НА ОСНОВАТА ВО ТКАЈАЧКИОТ ЧЕШЕЛ (БРДО) .....	204
1.11. ШИРИНА НА ОСНОВАТА НА ОСНОВИНИОТ ВАЛЈАК .....	205
1.12. ДОЛЖИНА НА ОСНОВАТА НА ОСНОВИНИОТ ВАЛЈАК .....	206
1.13. ТКАЈАЧКИ ЧЕШЕЛ .....	208
1.14. РАБОВИ НА ТКАЕНИНАТА .....	210
1.15. ШАРА ПО ОСНОВА И ЈАТОК .....	211
1.16. ВКУПЕН БРОЈ НА ОСНОВИНИ ЖИЦИ .....	212
1.17. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА НА ПРЕЃА ЗА ПРОЕКТИРАНАТА ТКАЕНИНА .....	214
1.17.1. Потребна количина на преѓа за основа .....	215
1.17.2. Потребна количина на преѓа за јаток .....	217
1.17.3. Маса на должен метар ткаенина .....	217
1.17.4. Површинска маса на ткаенината .....	218

ТЕХНОЛОГИЈА НА ТКАЕЊЕ

# I. ПОДГОТОВКА ЗА ТКАЕЊЕ



# 1. ВОВЕД

## 1.1. ИСТОРИЈА НА ТКАЕЊЕТО

Веројатно, ткаењето е старо како и човечката цивилизација. Една од основните потреби на луѓето е да го покријат телото за да се заштитат од надворешните влијанија (топлина, студ), а исто така да изгледаат поцивилизирано во очите на другите луѓе. Постојат и други причини за изнаоѓање различна облека во текот на историјата како што се: социјалниот статус, религиозните норми, климатските услови и друго.

Историските откритија покажуваат дека Египќаните пред 6000 години изработувале ткаенини. Кинезите изработувале фини свилени ткаенини пред повеќе од 4000 години. Се верува дека рачниот разбој бил пронаоѓан повеќе пати низ историјата од страна на различни цивилизации.

Ткаењето започнало како домашна уметност и останало на степен на занаетчиско производство сè до пронаоѓањето на „летачката совалка“, што е пронајдена во 1733 година од страна на Кеј. Оваа совалка се придвижувала рачно. Во 1745 година, Де Вокансон направил разбој, што покасно бил усовершен од Жакар, каде што секоја основина жица можела одделно да се контролира. Во 1875 година, Картрајт го пронашол разбојот што контролирано добива погон од едно место. Во почетокот на 1800 година разбоите почнале да се прават од лиено железо, а како погон се користела водената пареа. За ваквиот разбој основата морала да биде појака, што довело до пронаоѓање на првата машина за скрбење, во 1803 година.

Во почетокот на 20-тиот век, направен е напредок во премотувањето на преѓата и сновењето на основата. Разбоите и понатаму се усовршуваат, а во исто време се усовршува и воведувањето и наврзувањето на основата. По Втората светска војна, почнува да се развива модерната текстилна индустрија. Пронаоѓањето на синтетичките влакна драстично ја менува текстилната индустрија. Во 1930 година Росман го развива првиот

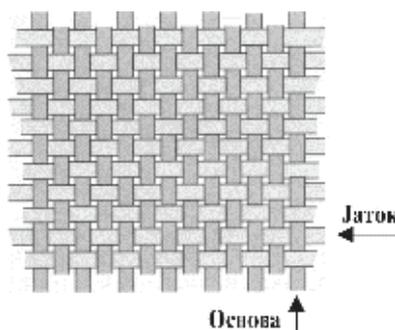
прототип на разбој на кој јатокот се внесува со проектил (микросовалка). По дваесетина години, во 1953 година се појавува првиот комерцијален разбој со проектили. Производството на разбои со додавачи (рапири) и млазни разбои започнува во 1972 и 1975, соодветно.

До скоро, ткаенините во светот се произведуваа исклучиво на еднофазни разбои, а технолошкиот прогрес беше во насока на зголемување на брзината на производството, односно брзината на префрлање на јатокот. Во долгата историја на ткаењето оваа брзина растела од провлекување на неколку метри јаток во минута до преку 2000 m/min. Напредокот во текстилната машиноградба се презентира на неколку светски саеми. Тоа се ИТМА (International Textile Machinery Association) што се одржува секои 4 години во Европа, АТМЕИ (American Textile Machinery Exhibition International) што се одржува секои четири години во САД и ОТЕМАС (Osaka International Textile Machinery Show) во Јапонија. Денес брзините на префрлање на јатокот се приближуваат до физичките граници. Понатамошно зголемување на брзините може да се постигне само со нови технологии како што се разбоите за повеќефазно ткаење.

## 1.2. ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРЕЃА И ТКАЕНИНА

### 1.2.1. Ткаенини

Ткаенините се добиваат со преплетување на два система на преѓа под прав агол една во однос на друга, сл.1.1.

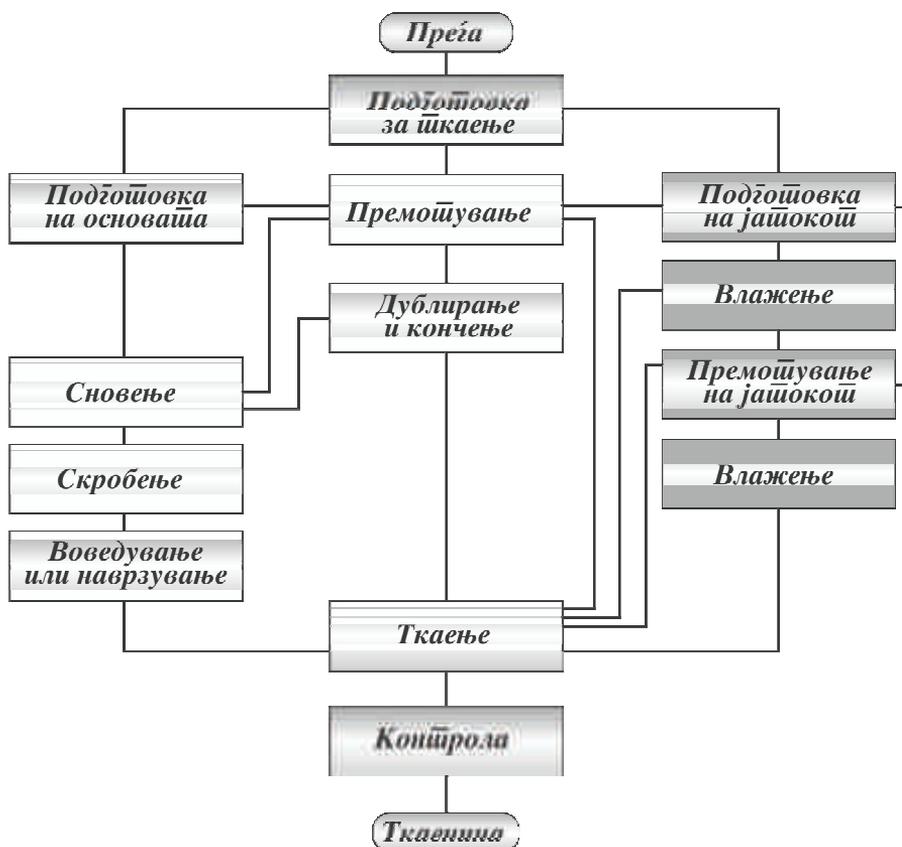


Сл.1.1. Преплетување на основата и јатокот при формирање ткаенина

Основата е поставена по должина на ткаенината додека јатокот лежи по ширина на ткаенината. Краевите по должина на ткаенината се нарекуваат рабови.

### 1.2.2. Постапки при производство на ткаенини

Постапките при производство на ткаенини се претставени на дијаграмот на сл.1.2., од каде јасно се гледа дека при производството на ткаенини прво треба основата и јатокот да ги подготвиме за процесот на ткаење. Откако ќе ги помине фазите на подготовка, преѓата оди на ткаење што се изведува на разбој.



Сл.1.2. Постапки за формирање ткаенина

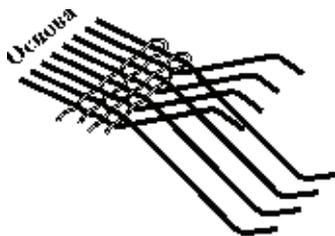
Продукцијата на една типична предачка машина значително се разликува од потрошувачката на преѓа на разбојот. На пример, продукцијата на една предилка може да биде околу 100 m/min, додека при ткаењето потрошувачката на основа е околу 0.1 m/min, а на јатокот до 1000 m/min. Оттука, сосема јасно произлегува дека овие два процеса не можат да се водат континуирано. Помеѓу предењето и ткаењето преѓата се премотува во различни форми, а оваа фаза од производството на ткаенини се нарекува **подготовка на преѓата**. Цел на овие операции е преѓата да се подготви во таква форма и димензии кои ќе бидат најпогодни за соодветната намена.

Бидејќи основата се состои од голем број на поединечни жици, кои мораат да лежат паралелно една до друга, соодветна форма во која се намотуваат основните жици е основин валјак. Овој процес се нарекува **сновење**.

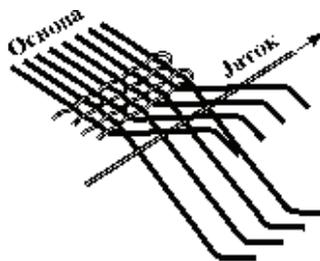
Од јатокот се бара да обезбеди што е можно поголема континуираност, а исто така формата на пакувањето да се прилагоди на типот на разбојот.

Во процесот на ткаење основните жици се изложени на триење една од друга, како и на триење со деловите од машината со кои се допираат. За да се постигне одредена јачина на основните жици можат да се користат атхезиви. Употребата на атхезиви и восоци го намалува оштетувањето предизвикано од триењето така што вообичаено основните жици се обработуваат во раствор што ќе обезбеди поголема јачина и глаткост на основата. Овој процес, што исто така е дел од подготовката, се нарекува **скробоње**.

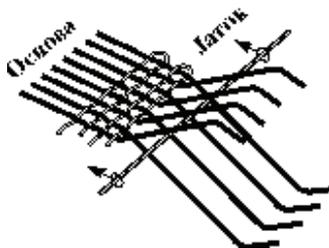
Ткаењето се изведува на машина што се нарекува разбој. Разбојот најлесно може да се разгледува во однос на функциите кои тој ги извршува. Основата прво треба да се подели на два дела, како што е покажано на сл.1.3. Процесот на делење на основата на два дела се нарекува **формирање зев** и е првата функција на разбојот. Во формираниот зев се внесува јатокот. Процесот на **внесување на јатокот** е втората функција на разбојот што ќе обезбеди простор за поставување на јатокот, како што е прикажано на сл.1.4. Третата функција, таканареченото **прибивање на јатокот**, опфаќа позиционирање на јатокот во ткаенината како што е прикажано на сл.1.5.



Сл.1.3. Формирање зев



Сл.1.4. Внесување јаток



Сл.1.5. Прибивање јаток

### 1.3. ПРЕГАТА КАКО СУРОВИНА ЗА ТКАЕЊЕ

Преѓата е линеарна текстилна структура што се добива во процесот на предење. Имајќи го во предвид комерцијалното значење можеме да издвоиме три основни групи на преѓи: предени (штапелни) преѓи, филаментни преѓи и текстурирани филаменти.

Во ткајачницата преѓата е појдовна суровина. Меѓутоа, преѓата не се користи само за ткајачка намена. Таа има различна намена, според што добива и одредени особини. Разликуваме преѓа за ткаење, плетење (трико), конец и специјални намени.

Од своја страна, ткајачката преѓа за основа и јаток меѓусебно се разликува. Во класичното ткаење основата е изложена на поголемо напрегнување и триење поради што мора да има поголема јачина и глаткост. Од друга страна, јатокот е помек и помалку впреден што на ткенината ѝ дава подобар изглед. Затоа се јавува разлика во квалитетот на овие преѓи, како при изборот на квалитетот на суровините така и во нивните особини. Но, кај современите брзоодни разбои во сите фази на

преработка се наметнуваат построги барања во поглед на јачината на двата система преѓи, а исто така и во однос на другите особини значајни при процесите на преработка и квалитетот на ткаенината.

Кога од преѓата се бара особена јачина треба да се изврши меѓусебно впредување (кончење) на две или повеќе едножични преѓи. Така се добива кончена преѓа. Во некои случаи се врши и повеќефазно кончење, при што претходно кончената преѓа се користи за изработка на друга кончена преѓа со нови особини.

#### **1.4. ГЕОМЕТРИСКИ И МЕХАНИЧКИ СВОЈСТВА НА ПРЕЃАТА**

Секоја преѓа се карактеризира со низа особини, без оглед како е добиена и каква намена има. За примена, а со тоа и за соодветна преработка, неопходно е добро познавање на сите својства на преѓата, бидејќи само така може да биде оптимално искористена.

##### **1.4.1. Должинска маса (финост) на преѓата**

Преѓите меѓусебно се разликуваат по дебелината, што се забележува со споредување на нивните пречници. Меѓутоа, така не се добива вистинска слика за дадената преѓа, со оглед на тоа што таа нема цилиндричен облик, што значи дека со мерење на пречникот нема да се добијат оние вредности што ја карактеризираат нејзината дебелина. Поради тоа е воведен поимот должинска маса или финост на преѓата.

Должинската маса на преѓата е однос на две мерни вредности – масата и должината на преѓата. Овие големини можат да се измерат со голема точност, а со тоа и должинската маса на преѓата може поблиску да се одреди. Притоа, една мерна вредност има точно одредена големина додека другата е променлива и зависи од преѓата чија должинска маса се одредува.

Во минатото, а денес понекогаш во практиката, преѓата се означувала со *метарски број* ( $N_m$ ), што спаѓа во т.н. должински систем. Денес финоста на преѓата се изразува преку должинската маса. Во употреба е единствен меѓународен систем, т.н. *tex систем*. Во tex системот единица за должина е километар а единица за маса е грам. Должинската маса покажува колку грама тежи еден километар преѓа:

$$T_t = m/l \quad (\text{tex})$$

каде што:  $m$  – маса на преѓата, во g,

$l$  – должина на преѓата, во km.

Единицата мерка е *g/km*, односно *tex*. Преѓата е толку пофина колку што е бројот помал.

Средните вредности за некои видови преѓи се дадени во табела 1.

Табела 1.1. Стандардни вредности на должинската маса (tex)

Преѓи од памучен тип		Преѓи од волнен тип	
<i>Чешлана и кардирана</i>	<i>Вигон</i>	<i>Чешлана</i>	<i>Влачена</i>
2.8	50	14	34
3.2	56	16	36
3.6	64	17	38
4	72	18	42
4.6	85	19	46
5	100	21	50
5.6	120	23	56
6.4	125	25	64
7.2	140	28	72
7.4	170	32	85
8	200	36	100
8.3	250	42	125
9	340	46	170
10	400	50	250
11	500	56	500
12.5	600	64	
14	720	72	
17	840	85	
20	1000	100	
25			
28			
30			
36			
42			
50			
56			
64			
72			
85			
100			

Постојат множители и делители на оваа единица, но тие се користат за означување на должинската маса на влакна, филамент и полуфабрикати.

### **З а д а ч и :**

- 1) Колкава е должинската маса на памучна преѓа кога 320 m имаат маса од 8g ?

(25 tex)

- 2) Колкава е должината на 0.24 kg волнена преѓа со должинска маса од 23 tex ?

(10434.7 m)

### **1.4.2. Јачина на преѓата**

Јачината на преѓата е еден од основните показатели од кои зависи одвивањето на нормалниот процес на ткаењето, како и добивањето на соодветен квалитет на ткаенина. Колкава ќе биде јачината на преѓата зависи од квалитетот на суровината од која е формирана, потоа од впретеноста, должинската маса и др. Во зависност од намената, преѓата мора да располага со одредена јачина за даден производ.

Јачината на преѓата се мери на динамометар за преѓа. Таа претставува најголемо оптоварување што преѓата може да го издржи пред моментот на кинење. Притоа се добива **динамометарска или апсолутна јачина на преѓата** ( $F_a$ ), што се изразува во **њутни** (N или cN). Оваа големина не може да се користи како показател на квалитетот со оглед на тоа што не ја зема во предвид должинската маса на преѓата.

Кога имаме преѓи со ист суровински состав, односно еднаква специфична маса, можеме да користиме **специфична јачина на кинење**, ( $F_s$ ), што претставува однос помеѓу апсолутната јачина на преѓата и должинската маса на преѓата и се изразува во ( $N \cdot \text{tex}^{-1}$ ).

$$F_s = F_a / T_t \quad (N \cdot \text{tex}^{-1})$$

Кога се споредуваат преѓи со различен суровински состав треба да го користиме **напрегањето**, ( $\sigma$ ), што претставува оптоварување по единица напречен пресек, S, ( $\text{mm}^2$ ), и се изразува во ( $N \cdot \text{mm}^{-2}$ ).

$$\sigma = F_a / S \quad (N \cdot \text{mm}^{-2})$$

Ако претпоставиме дека преѓата има кружен пресек, површината на напречниот пречник на преѓата ќе биде:

$$S = d^2 \cdot \pi / 4 \quad (\text{mm}^2)$$

Од друга страна пречникот на преѓата се изразува:

$$d = c \cdot \sqrt{T_t} \quad (\text{mm})$$

Со замена добиваме:

$$\sigma = 4 \cdot F_a / c^2 \cdot \pi \cdot T_t$$

При тоа ознаките се:

**S** - напречен пресек на преѓата,  $\text{mm}^2$

**d** - пречник на преѓата, mm

**T<sub>t</sub>** - должинска маса на преѓата, tex

**c** - константа зависна од суровинскиот состав на преѓата.

Вредностите на константата (c) за едножични преѓи се дадени во табелата 1.2.

Табела 1.2.

Видови преѓи	Константа c
Памучна преѓа	$39.50 \cdot 10^{-3}$
Волнена чешлана преѓа	$41.08 \cdot 10^{-3}$
Волнена влачена преѓа	$42.98 \cdot 10^{-3}$
Ленена и конопена преѓа добиена со мокра постапка	$38.55 \cdot 10^{-3}$
Ленена и конопена преѓа добиена со сува постапка	$48.98 \cdot 10^{-3}$
Природна свила	$37.92 \cdot 10^{-3}$
Вискозна свила (рајон)	$34.76 \cdot 10^{-3}$
Ацетатна свила	$38.55 \cdot 10^{-3}$
Преѓа од вискозни штапелни влакна	$38.87 \cdot 10^{-3}$
Преѓа од ацетатни штапелни влакна	$41.08 \cdot 10^{-3}$
Полиамидна свила	$44.24 \cdot 10^{-3}$
Преѓа од полиамидни штапелни влакна	$47.40 \cdot 10^{-3}$

Кога се работи за повеќекомпонентни преѓи, константата се пресметува од еднокомпонентните константи и коефициентот на учество на поодделните компоненти во мешавината од која е изработена преѓата.

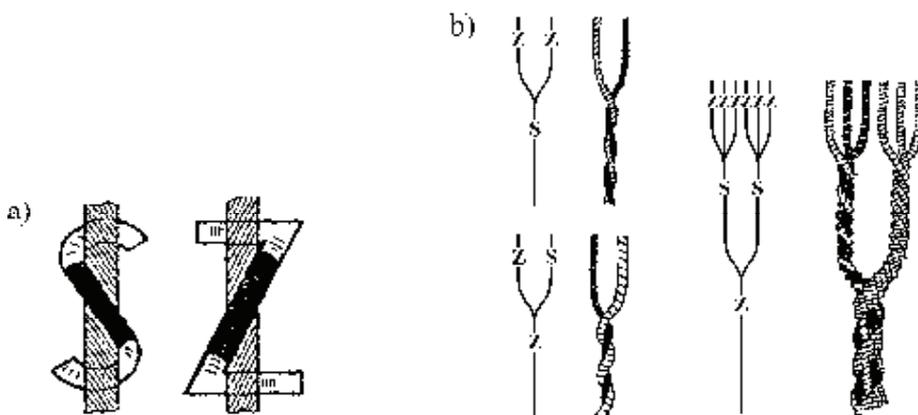
### **З а д а ч и :**

1. Памучна преѓа со должинска маса од 20 tex има динамометарска јачина од 240 cN. Колкава е специфичната јачина и напрегањето на оваа преѓа?

(12 cN/tex, 97,5 N/mm<sup>2</sup>)

### **1.4.3. Впредување на преѓата**

Впреденоста на преѓата претставува број на завои околу сопствената оска на единица должина, со единица мерка: број на завои на метар, (m<sup>-1</sup>). Преѓата може да биде предена со S или Z правец, што е прикажано на сл.1.6. Кај кончената преѓа за сите фази на впредување, впреденоста се означува во вид на друпка. Притоа, првата ознака е за едножичната преѓа, а другите ознаки по ред за одделните фази на кончење. На пр. Z/S; Z/Z/S.



Сл.1.6. Насока на впредување на едножична преѓа (а), кончена преѓа (б)

Впреденоста зависи од суровинскиот состав на преѓата, должинската маса и намената. Преѓата за основа има поголема впреденост од онаа за јаток, бидејќи во процесот ткаење основата е изложена на поголемо оптоварување. Со зголемување на впреденоста јачината на преѓата расте, но само до одредена вредност, а потоа почнува да опаѓа.

Бројот на завои се мери експериментално, на апарат наречен торзиометар.

#### **1.4.4. Рамномерност на преѓата**

Рамномерноста на преѓата се однесува на рамномерноста на должинската маса, јачината, впреденоста и другите својства. Показателите на рамномерноста на преѓата се од особено значење како за процесот на ткаење така и за квалитетот на самата ткаенина.

Одредувањето на рамномерноста на некое својство на преѓата значи да се утврди природата на отстапувањата на добиените мерени вредности од средната вредност.

Мерењата на рамномерноста на преѓата се вршат со капацитативни или оптоелектронски уреди со употреба на Устер апарат.

## 2. ПРЕМОТУВАЊЕ ПРЕЃА НА КАЛЕМИ

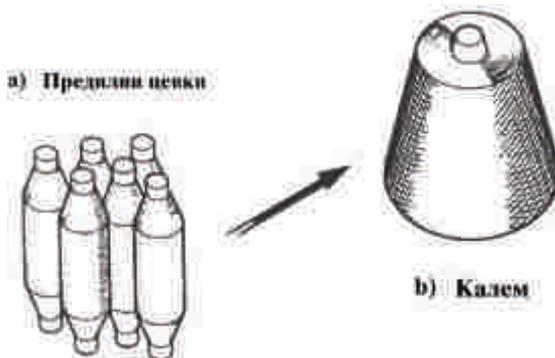
### 2.1. ЦЕЛ НА ПРЕМОТУВАЊЕТО ПРЕЃА НА КАЛЕМИ

Преѓата за ткајачки потреби, составена од различни видови на текстилни влакна, во ткајачницата доаѓа во вид на предилни цевки или калем. Природната и вештачката свила, ленената преѓа како и обоената преѓа од различни влакна порано доаѓала и во форма на штрени.

Премотувањето во основа значи трансфер на преѓата од еден тип на калем на друг тип на калем. На прв поглед, изгледа дека ова е многу едноставна операција, што е големо упростување на процесот премотување. Процесот на премотување на преѓата е значаен и потребен процес, особено за преѓите добиени од престенести предилки. При премотувањето треба да се постигнат две основни цели:

1. Добивање калем со потребни димензија, форма и градба, и
2. Чистење на преѓата

• *Прва задача* на премотувањето преѓа е нејзино премотување од предилна цевка (сл.2.1а) во форма погодна за употреба на реденикот на сновалката (сл.2.1б), на разбојот како јаток или за боење.



Сл.2.1 Изглед на предилна цевка и конусен калем

Сновењето бара што е можно повеќе преѓа намотана на секој калем, а исто така калем што е намотан со релативно голема густина, додека при боењето е потребен мек калем така што бојата може да продира во него. Затоа густината при намотувањето ќе зависи од намената на калемот.

Најпогодна *форма на калемот* за понатамошна употреба во подготовката и ткаењето е конусен крстат намотан калем.

Што се однесува до *димензиите на калемот*, потребен ни е калем со димензии кои ќе обезбедат подолго снабдување на сновалката со преѓа, со што ќе се избегне постојана промена на намотките. Предилните цевки од прстенестата предилка се со мали димензии и имаат маса околу 200 грама. Калемот има маса од околу 1.5 кг што обезбедува подолго непрекинато работење на сновалката.

Кај опен-енд (open-end) предењето на предилната намотка има поголема должина преѓа и би можела директно да се употребува, но во тој случај останува проблемот со чистење на преѓата.

Синтетичките преѓи обично се испорачуваат на намотки што содржат големо количество преѓа.

Исто така важна е и *градбата на намотката*. Понекогаш преѓата треба да се бои или да се доработи на друг начин помеѓу предењето и ткаењето. Во тие случаи, за да се обезбеди тој третман, потребно е премотување на преѓата на специјални намотки. Во случај на боење, намотката мора да овозможи рамномерно продирање на бојата така што сите делови на преѓата ќе бидат еднакво достапни. Цевката на која се намотува преѓата е перфорирана, преѓата е меко намотана, а градбата на намотката е со меѓупростори низ кои може да поминува бојата.

Корисниците на преѓа имаат потреба од различни димензии, форми и градба на намотките. За производителите е скапо да ја премотуваат преѓата во различни форми и димензии, особено ако се работи за помали нарачки. Делумно решение на овој проблем е стандардна намотка што корисникот ќе ја премота во зависност од потребите. На тој начин се оптимизира цената. Истите заклучоци важат и за големи намотки на штапелна преѓа.

Кога имаме несогласување по димензии и форма на намотката на излезот од еден процес и влезот во другиот се јавува неопходна потреба од премотување.

- **Втора задача** на премотувањето преѓа е можноста за контрола на преѓата и отстранување на тенките и подебелите места, здебелувањата, јазлите и развласените места, (сл.2.2). Ова чистење на преѓата главно се однесува на преѓи од штапелни влакна каде што овие грешки се јавуваат почесто.



Сл.2.2. Видови грешки на преѓата

Во минатото, вообичаено за практиката било преѓата да се намотува директно на намотка што ќе се користи на разбојот. Преѓата од предилката има грешки и оштетувања кои можат да предизвикаат проблеми во понатамошните процеси. Грешките во преѓата се обично слаби места кои можат да се скинат при ткаењето, предизвикувајќи застој сè додека не се наврзат. Кинењето на вакво место, на една жица, предизвикува застој на целиот разбој и покрај тоа што останатите илајада или повеќе жици се добри. Затоа е многу важно постоењето на тенки места и други оштетувања на преѓата да се отстранат и да се заменат со стандардни наврзани места. Преѓата исто така треба да се исчисти и од здебелени места, натрупани здебелувања, развласени места и нечистотии. Операцијата при која се отстрануваат овие делови од преѓата се вика чистење и обично се изведува за време на премотувањето. Цената на операцијата премотување/чистење обично е помала отколку ако се остават

грешките во преѓата, бидејќи се смалува цената на ткаењето, а се намалуваат и грешките во готовата ткаенина.

За време на премотувањето се создаваат затегнувања кои можат да ја оштетат преѓата. Континуираниот филамент при истегнување менува некои свои карактеристики, така што ако затегнатоста на преѓата е голема и варира периодично по должина на преѓата, исткаената ткаенина ќе се шара. Преголемото затегнување ги ослабнува некои штапелни преѓи, како на пример опен-енд преѓата. Од друга страна, за намотката да има одредена стабилност и густина потребно е да примениме значително затегнување .

• ***Барањата што треба да ги исполни премотувањето*** можат да се сумираат во следното:

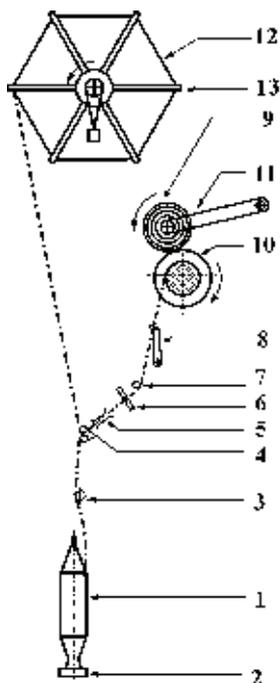
- Бројот на грешки во преѓата треба да се сведе на прифатливо ниво.
- Преѓата не смее да се оштетува во процесот премотување.
- Преѓата треба да биде премотана на таков начин што ќе обезбеди најлесно одмотување во наредниот процес со бараната брзина.
- Димензиите, формата и градбата на намотката треба да бидат технолошки погодни за одредена намена.
- Димензиите на намотката треба да одговараат на економските барања.
- Процесот на премотување треба да се води економски оправдано во однос на ткаенината што се изработува.

## **2.2. ТЕХНОЛОШКА ШЕМА НА ПРОЦЕСОТ ПРЕМОТУВАЊЕ ПРЕЃА НА КАЛЕМИ**

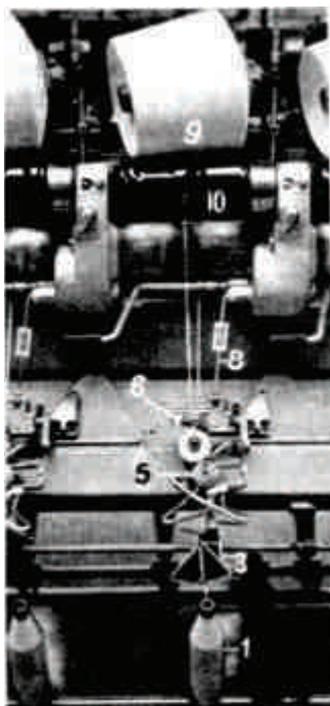
Каква конкретно ќе биде технолошката шема при премотувањето преѓа на калемите зависи од обликот во кој е намотана преѓата, од видот на намотувањето и од својствата на преѓата. На сл.2.3 е дадена една од можните технолошки шеми на работна единица за премотување преѓа на

калеми, а на сл.2.4 и сл.2.5 изгледот на работните единици на машините за премотување преѓа од цевки и од штрени.

Преѓата се одмотува, сл.2.3, од цевката (1), поставена на фиксен држач (2). При одмотувањето поминува низ ограничувачот на балон (3), преку неподвижниот водач (4), затегнувачот (5), чистачот (6), неподвижниот водач (7), чуварот на преѓа (8) и се намотува на калемот (9) поставен на држачот (11). Калемот добива погон од валјакот (10) што истовремено служи и како подвижен водач за слагање на преѓата по ширина на калемот.



Сл.2.3. Технолошка шема на работна единица за премотување



Сл.2.4. Работна единица за премотување преѓа од цевки



Сл.2.5. Работна единица за премотување преѓа од штрени

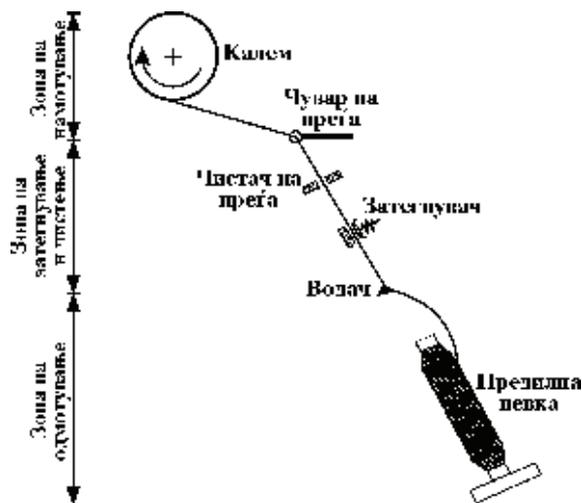
Ако преѓата се одмотува од штрената (12) поставена на витлото (13), оди под стабилниот водач (4), а понатаму патот е ист како и во

претходниот случај, со таа разлика што не поминува низ ограничувач на балонот (3).

Машината за премотување преѓа се состои од: костур, погонски дел и работни механизми.

### 2.3. ТЕХНОЛОШКИ ПРОЦЕС НА ПРЕМОТУВАЊЕ ПРЕЃА НА КАЛЕМИ

Процесот премотување се состои од одмотување од една и намотување на друга намотка. Корисникот не секогаш има можност да го избере видот на намотката што треба да ја одмотува, но затоа може да го избере видот на намотката што ќе ја намота. При премотувањето имаме три основни зони, сл.2.6.



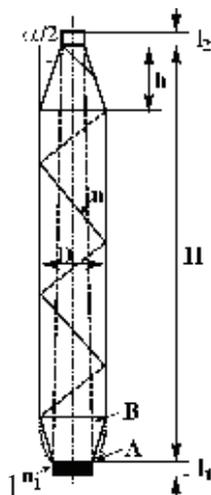
Сл.2.6. Зони при премотувањето преѓа

Поради тоа премотувањето е проучувано преку овие три основни зони:

### 2.3.1. Зона на одмотување на преѓата од предилната цевка

#### ❖ *Облик и структура на предилната цевка*

Обликот и структурата на предилната цевка, сл.2.7, влијае врз процесот на премотување, односно какви ефекти ќе постигнеме.



Сл.2.7. Предилна цевка

Предилната цевка мора да задоволи одредени барања, а тоа се:

- Вкупната висина на намотување (H) зависи од линиската маса на преѓата. За преѓи до  $T_t=30\text{tex}$  оптималната висина на намотување е до 250 mm, а за погубри преѓи преку  $T_t=30\text{tex}$  висината е еднаква или поголема од 250 mm.
- За да се обезбеди што помала затегнатост при одмотувањето на преѓата од цевката, пречникот на намотаната цевка (D) не треба да биде мал односно, да не биде под 40 mm и над 60 mm.
- Аголот на конусот на цевката се движи од  $22^\circ$  до  $24^\circ$ , што се постигнува со замав на клупата од 60 и повеќе mm.
- Најдобар однос на вкрстување на преѓата по конусот е 2:1 (на пр. 34 навоја нагоре и 17 навоја надолу) при што должината на преѓата при едно дигање и спуштање на клупата е 3-4m.

- Почетокот на намотување на преѓата (првиот навој) треба да биде подигнат (точка В), а не спуштен (точка А), сл.2.7, со што се смалува отпадокот и се олеснува пронаоѓањето на почетокот на преѓата при одмотување.
- Почетокот на конусот е добар ако не е сферен (полна линија на сл.2.7), а лош ако е со сферен облик.
- Завршетокот на намотката е добар ако има што помалку навои на цилиндричниот дел на намотката ( $n$ ) и на почетокот на телото на цевката ( $n_1$ ). Вкупната должина на преѓата во завршните навои не треба да биде поголема од 2 метри.
- Празниот почеток на цевката ( $l_1$ ) треба да е најмалку 10 mm, а празниот крај на цевката ( $l_2$ ) најмалку 12 mm.
- Преѓата на цевката треба да биде намотана со оптимална густина. Намотки со мала густина не се погодни за големи брзини на премотување.
- Влажноста на преѓата што доаѓа од предилницата е од голема важност за економичноста на премотувањето. Со зголемување на влажноста се зголемува и коефициентот на триење, затегнувањето на преѓата и нејзиното кинење. Малиот процент на влага од друга страна условува создавање статички електрицитет, што исто така има негативни последици. Се препорачува одлежување на преѓата најмалку 24 часа во погонот каде што ќе се преработува или во магацин со исти климатски услови. На тој начин се обезбедува релаксирање на влакната во преѓата, односно рамнотежа на внатрешните сили. Во спротивно на нерелаксираната преѓа ѝ се придодаваат нови напрегања што предизвикува прекини и влошен квалитет на преѓата.
- При одмотувањето на преѓата од стационарна намотка мора да се води сметка за усогласување на насоката на одмотување на преѓата од цевката и насоката на завоите на преѓата. Ако овие две насоки не се усогласени доаѓа до намалување на бројот на завои на преѓата. Кога преѓата е со Z насока и одмотувањето треба да се води на десно. На тој начин за секој навој одведен од цевката преѓата ќе добива еден завој. Во спротивен случај, кога преѓата е

со  $Z$  насока а одмотувањето се води во лево, преѓата ќе губи по еден завој.

Предилната цевка се поставува во оптимална позиција за одмотување. Вообичаено се користи одмотување од врвот на цевката при што цевката не ротира.

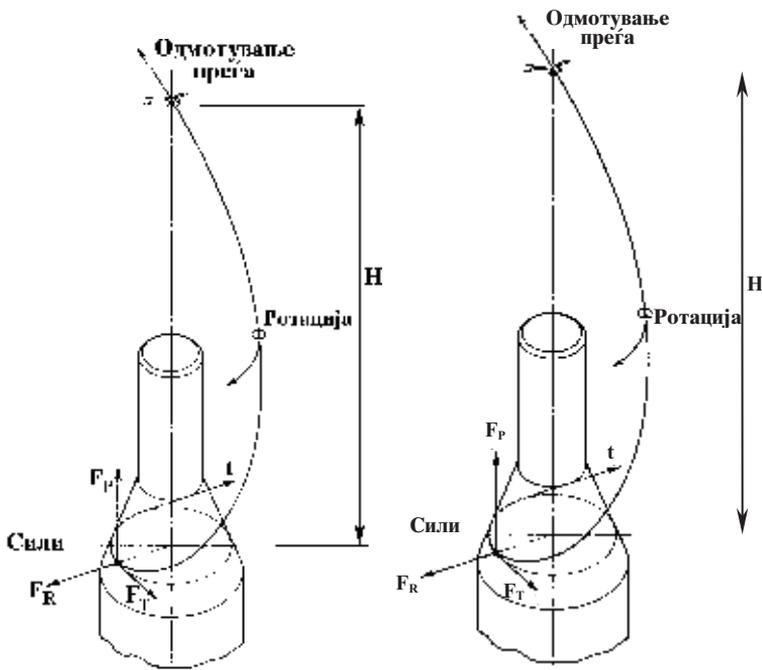
#### ❖ *Одмотување на преѓата од предилната цевка*

При одмотување на преѓата од цевката, секој нејзин елементарен дел, под влијание на брзината на премотување врши истовремено две движења: од кои едното е линиско, во правец на оската на цевката, а другото е кружно, околу оската на цевката. Како резултат на ваквото сложено движење на преѓата при одмотувањето таа добива облик на просторна крива, која е позната под името *балон*. Обликот на балонот зависи од силите што дејствуваат на преѓата при нејзиното движење во текот на одмотувањето.

Поради појавата на балонот, при одмотувањето од цевката преѓата добива одредена затегнатост, која особено се зголемува со порастот на брзината на премотување. Затегнувањето на преѓата се јавува уште на самата цевка, што е последица на затегнатоста добиена при формирањето на цевката на предилката или машината за кончење, потоа триењето од телото на цевката и забрзувањето на масата во точката на одмотување при изведување на преѓата од состојба на мирување. Да ја разгледаме точката каде што елементарниот дел од преѓата ја напушта цевката. Поради формирањето на балонот ќе постои затегнатост на преѓата во таа точка. Тоа затегнување може да се разложи во три меѓусебно нормални компоненти. Една од тие компоненти е паралелна со оската на цевката, другата е тангенцијална со цилиндричната површина на цевката, а третата е радијална, како што е прикажано на сл.2.8.

Паралелната сила ( $F_P$ ) се спротивставува на фрикционите и кохезионите сили кои постојат помеѓу елементарниот дел од преѓата и соседниот материјал односно површината на преѓата. Тангенцијалната сила ( $F_T$ ) се урамнотежува со компонентата од затегнувањето на преѓата во моментот на напуштање на намотката. Радијалната сила ( $F_R$ ) се урамнотежува со затегнатоста, плус кохезионите и фрикционите сили кои

дејствуваат во тој правец. Аголот под кој преѓата ја напушта цевката автоматски се прилагодува додека да се постигнат овие услови. Радијалните кохезиони сили ќе се стремат да го спуштат навојот на преѓата под точката на напуштање на намотката и ќе го олабават; паралелната кохезиона сила се стреми да го помести навојот странично од неговата правилна положба. Ако затегнувањето во навојот е значително високо, тој нема да се спушти и нема да се помести странично како последица од одмотувањето на преѓата. Ако пак затегнувањето е мало целиот навој може да се помести и да се слизне. Ова се случува кога имаме паралелна намотка. Ако имаме крстато намотана намотка таа е значително постабилна. Сега паралелната сила ( $F_P$ ) се спротивставува на компонентата од затегнувањето на преѓата што постои на намотката. Дејството на кохезионите сили не е веќе концентрирано на едно место туку се протега на поголема површина од намотката така што многу повеќе навои се вклучени во одржувањето на стабилноста на намотката. Со тоа се смалува можноста за локални варијации кои што пречат. Исто така вкрстувањето дава еден блокирачки ефект што резултира во поголема стабилност на намотката.

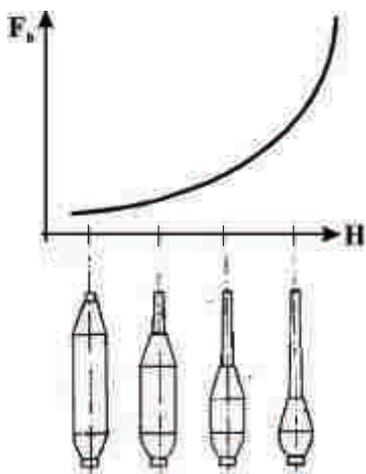


Сл.2.8. Формирање на балонот при одмотување на преѓата

При одмотување на преѓата балонот се формира на делот од точката на одвивање на преѓата од цевката до првиот водач, што го менува правецот на движење на преѓата.

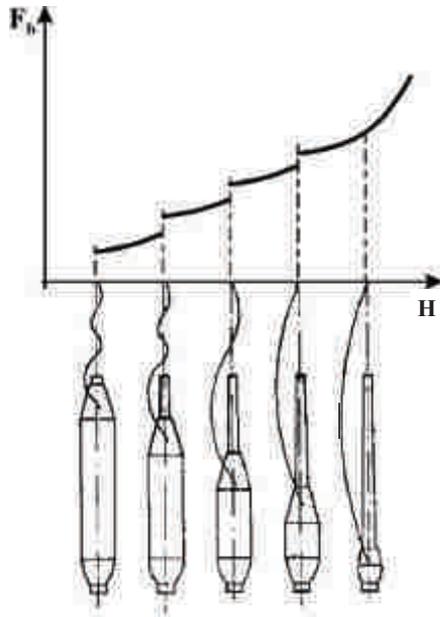
Од практиката е познато дека со зголемувањето на висината на балонот расте затегнатоста, а влијание имаат и обликот и бројот на брановите во балонот.

Со одмотување на секој слој се смалува висината на намотаната преѓа на цевката, а со тоа се зголемува висината на балонот. Најголема затегнатост преѓата добива кога се одмотува од долниот дел на цевката. На сл.2.9 е даден график што ја покажува зависноста на затегнатоста на преѓата од висината на балонот.



Сл.2.9. Зависност на затегнатоста на преѓата од висината на балонот

Врз затегнатоста на преѓата влијае и бројот на брановите во балонот. Затоа при премотувањето треба да создадеме такви услови што ќе обезбедат создавање на повеќебранов балон. Бројот на брановите во балонот е поголем во почетокот на одмотувањето, кога балонот е и инаку понизок, а нивниот број се смалува со зголемување на висината на балонот. Ова има за последица зголемување на затегнатоста на преѓата при одмотување од долниот дел на цевката, сл.2.10.



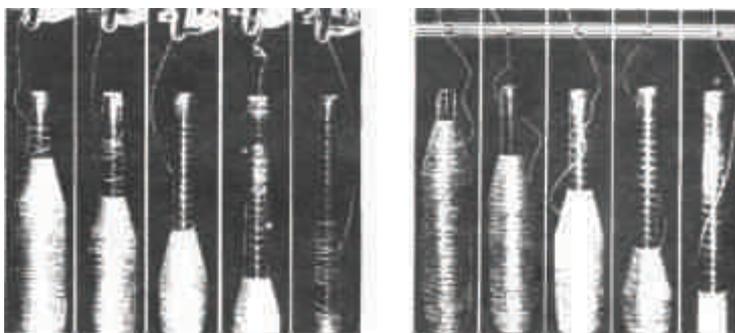
Сл.2.10. Влијание на бројот на брановите врз затегнатоста на преѓата

Помалата затегнатост на преѓата во врвот на балонот кај повеќебранови балони, меѓу другото се толкува и со посебниот облик на балонот, што овозможува полесно одмотување на преѓата од цевката.

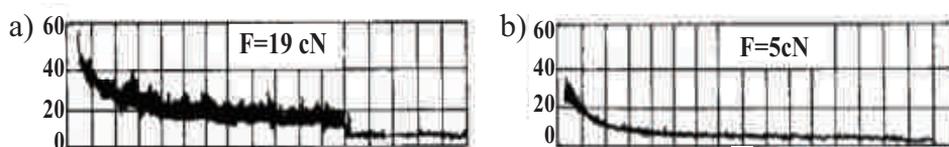
#### ❖ *Ограничувачи на балонот*

При одвојување на преѓата од цевката, силата  $F_p$  врши осипување на преѓата од цевката, а силата  $F_R$  одвојување на преѓата од намотката, сл.2.8. Со одмотување на преѓата од цевката силата на осипување се зголемува ( $F_p > F_R$ ), поради што при крајот на одмотувањето преѓата само се осипува.

При брзини на премотување преку 800 m/min доаѓа до осипување на цели слоеви на преѓа, со што се зголемува и кинливоста. Зголемување на силата на одвојување се врши со примена на ограничувачи на балонот кои го кршат балонот градејќи повеќебранов балон. На сл.2.11а е дадена снимка на одмотување на преѓата а) без примена на ограничувач и б) со примена на ограничувач.



Сл.2.11. Снимка на одмотувањето на преѓата без примена на ограничувач

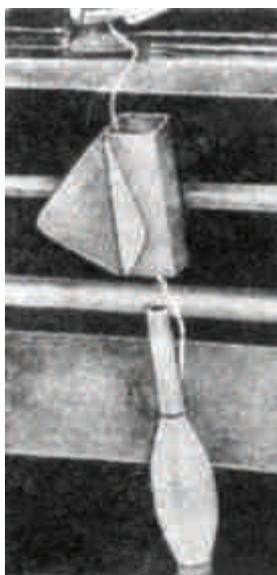


Сл.2.12. Дијаграм на затегнување на преѓата

На сл.2.12 е дадено влијанието на ограничувачот на балонот врз затегнувањето. За иста преѓа под (a) е дијаграмот на затегнување без примена на ограничувач (просечно затегнување 19cN), а под (b) е дијаграм на затегнување со примена на ограничувач (просечно затегнување 5cN).

Уредите за регулирање на големината и формата на балонот се нарекуваат ограничувачи на балонот. По начинот на дејствување тие можат да бидат:

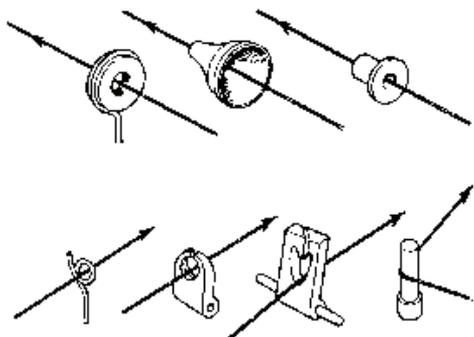
- **Ограничувачи со еднократно дејство**, кај кои при секој вртеж околу оската на цевката преѓата еднаш доаѓа во допир со ограничувачот. Тука спаѓаат обични стаклени прачки, ограничувачи со кугличка или елипсоид и чепови со купаст облик.
- **Ограничувачи со повеќекратно дејство**, кај кои при секој вртеж околу оската на цевката преѓата доаѓа во допир со ограничувачот повеќе пати. Тука спаѓаат ограничувачи во облик на прстен, цилиндрична цевка ( $l=90\text{mm}$ ,  $\phi=25\text{-}30\text{mm}$ ), Веберова цевка со призматичен облик, со однос на страниците  $90\times 22\times 20$ , со што се избегнува резонанцата на преѓата.



Сл.2.13. Веберов ограничувач

Ограничувачите на преѓа се поставуваат на патот на преѓата помеѓу врвот на цевката и првиот водач.

❖ *Водачи на преѓата*



Сл.2.14. Типови на водачи на преѓа

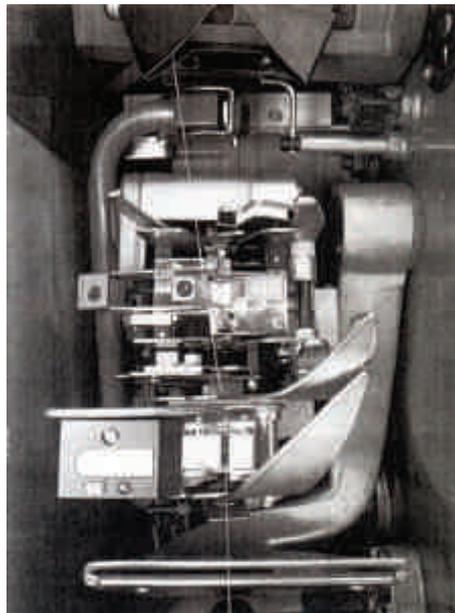
При намотувањето и одмотувањето на преѓата потребно е да се контролира патот на преѓата. Тоа се прави со уреди кои се нарекуваат водачи на преѓата. Кога се користи одмотување од врвот на цевката, преѓата не се движи по фиксирана патека бидејќи при одмотувањето на

преѓата се јавува ротационо движење. Секој дел од преѓата се движи не само по должина на преѓата, туку има и кружно движење при што се формира балон. За дадена брзина на преѓата и димензија на намотката, позицијата на водачот ја одредува формата на балонот, а со тоа и затегнатоста на преѓата. Затоа местоположбата на водачот е од особено значење.

Водачите на преѓата обично се направени од високо полиран челик или од синтерувана керамика. Преѓите од хемиски влакна се лесно подложни на абразија и затоа кај нив се користат керамички водачи. Водачите можат да бидат со најразлична форма што зависи од тоа какво е движењето на преѓата што треба да се контролира. Различни типови на водачи на преѓа се дадени на сл.2.14.

### **2.3.2. Зона на затегнување и чистење**

Во оваа зона преѓата ја добива потребната затегнатост за да се добие бараната структура и густина на пакување на преѓата на калемот. Тука се сместени затегнувачите на преѓа и чистачите на преѓа. На сл.2.15 се гледа оваа зона кај една автоматска машина за премотување.



Сл.2.15. Зона на чистење и затегнување кај автоматска машина за премотување

## ❖ *Затегнувачи на преѓа*

Затегнатоста на преѓата има важна улога во процесот на премотување на преѓата на калем. Голема затегнатост може да ја оштети преѓата, додека пак малата затегнатост на преѓата води до создавање нестабилна намотка, што нема правилно да се одмотува во наредниот процес на подготовка на преѓата. Вообичаена грешка што се јавува кај лабаво намотани калем е лизгањето кое што предизвикува замрсување. Разликите во затегнатоста на преѓата во различни делови на калемот можат да предизвикаат несакани ефекти. На пример, кај многу преѓи од хемиски влакна, големата затегнатост може да предизвика молекуларни промени кои влијаат при бојењето, така што разликите во затегнатоста понатаму се пројавуваат како разлики во нијансата на бојата.

При премотувањето на преѓи од штапелни влакна, преголемата затегнатост може да предизвика прекини на тенките места за време на премотувањето. Тоа овозможува тенките места да се отстранат, преѓата да се наврзе и премотувањето да продолжи. Варијациите во затегнатоста во текот на работата го менуваат нивото на кое тенките места ќе бидат отстранувани и на тој начин влијаат врз рамномерноста на крајниот продукт.

Постојат повеќе видови на затегнувачи на преѓа, сл.2.16.

Наједноставниот функционира на принципот на обиколување на преѓата околу цилиндрична површина, сл.2.16а. Овие затегнувачи се нарекуваат *мултипликативни*.

При тоа:

$$T_2 = T_1 e^{\mu\alpha} \text{ [cN]}$$

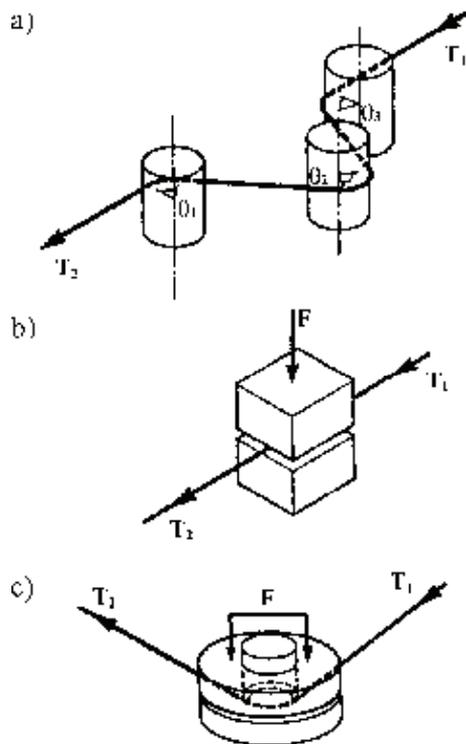
каде што:  $T_2$  - излезна затегнатост на преѓата

$T_1$  - влезна затегнатост на преѓата

$\mu$  - коефициент на триење помеѓу преѓата и затегнувачот

$\theta$  - агол на опфаќање помеѓу преѓата и затегнувачот

$e = 2.718$



Сл.2.16 Видови затегнувачи на преѓата:  
 а) мултипликативен, б) адитивен и с) комбиниран

Друг едноставен начин е да се употреби тег или пружина за да се добие точно зголемување на затегнатоста. Тоа е систем со **адитивно затегнување**, прикажан на сл. 2.16 б.

Излезното затегнување е дадено:

$$T_2 = T_1 + 2\mu F \quad [\text{cN}]$$

каде што:  $T_2$  - излезна затегнатост на преѓата

$T_1$  - влезна затегнатост на преѓата

$F$  - применета сила

Двата система можат да се комбинираат како на сл.2.16с. Тоа се т.н. **комбинирани затегнувачи**. Овие уреди овозможуваат нивото на затегнатоста да се подига до која сакаме вредност, но не овозможуваат намалување на затегнатоста.

Конструктивното решение на затегнувачот влијае врз резултирачката затегнатост на преѓата.

Вкупната сила на затегнување кај адитивните затегнувачи изнесува:

$$T_2 = T_1 + 2\mu F$$

Ако силата на влезот се менува за некое  $\pm\Delta T_1$ , тогаш вкупната затегнатост ќе се промени за иста големина.

$$T_2 \pm \Delta T_1 = T_1 \pm \Delta T_1 + 2\mu F$$

$$\pm\Delta T_1 = \pm\Delta T_1$$

Мултипликативните затегнувачи во тој поглед даваат лоши резултати, бидејќи е:  $T_2 = T_1 e^{\mu\Sigma\alpha}$ . При промена на влезната затегнатост за  $\pm\Delta T_1$ , вкупната затегнатост се менува значително повеќе. Затегнатоста на излезот ќе биде:

$$T_2 \pm \Delta T_1 = (T_1 \pm \Delta T_1) e^{\mu\Sigma\alpha}$$

$$\pm\Delta T_1 = \pm\Delta T_1 e^{\mu\Sigma\alpha}$$

Врз изборот на затегнувач влијаат повеќе фактори:

- уредот мора да биде сигурен,
- преѓата треба лесно да се воведува во него,
- не смее да ги зголемува варијациите на затегнатоста,
- не смее да ја менува впреденоста на преѓата,
- не треба лесно да се аби,
- треба лесно да се регулира,
- присуството на масло и нечистотии не треба да влијаат врз неговата работа,
- не треба лесно да се валка со прашина и нечистотии,
- треба лесно да се чисти,
- треба да има мазна работна површина, и
- треба да биде евтин.

## ❖ *Чистачи на преѓа*

Рамномерноста на дебелината на преѓата е важен фактор при производството на квалитетни ткаенини. Чистачите на преѓа се контролни уреди кои ги контролираат здебелените места на преѓата. Величината на здебелените места кои ќе се чистат зависи од суровинскиот состав и видот на преѓата, како и добиеното наставено место. Вообичаено се чистат здебелувања 1,5 до 2,5 (за некои видови преѓа 3,5) пати поголеми од пречникот на преѓата.

Во практиката се користат два вида чистачи:

- **Механичките чистачи** се така решени што лесно се прилагодуваат кон преработуваната преѓа. Чистењето се одвива на контролни прорези кои се едноставни за примена и сигурни во работата. Механичките чистачи со посовремени решенија, при оптимално регулирање, можат да отстранат и до 70% од грешките. Меѓутоа, тие реагираат само на здебелените места, а не на должината на грешката. Бидејќи до прекин доаѓа при вквештување на преѓата, таа се издолжува и деформира на делот изложен на ова напрегање. Механичките чистачи не се користат на современите машини за премотување.
- **Електронските чистачи** не создаваат дополнителни оптоварувања на преѓата. Степенот на чистење се регулира во зависност од барањата и изнесува 90-95%. Електронскиот чистач ја разликува грешката по дебелина и по должина. Постојат две решенија на овие чистачи: а) капацитативни и б) оптоелектронски. Од називот може да се заклучи дека работат на различни принципи, но и кај двата типа, благодареејќи на примената на електронски кола, е постигнато безинерционо управување и краток пат на контролата, што осигурува забележување на грешките на преѓата и при големи брзини на премотување (над 1200 m/min).

Способноста за чистење се регулира во согласност со суровинскиот состав и финоста на преѓата, а ефикасноста на чистење е условена со дотераната осетливост и должината на грешката што ќе ја пропушти.

### ***a) Капацитативни чистачи***

Работата на овие чистачи се темели врз контрола на масата на влакната во напречниот пресек на преѓата. Нивна предност е што реагираат на грешки од тип на плоснати и елиптични здебелувања.

Основен контролен орган е кондензатор со плочи, со мала допирна површина, меѓусебно оддалечени на растојание кое дозволува непречено поминување на контролираната преѓа. За време на премотувањето, преѓата поминува помеѓу плочите на кондензаторот и во зависност од промената на масата на преѓата доаѓа до промена на капацитетот. Со регистрирање на овие промени се добива слика за рамномерноста на преѓата по дебелина. Електронските кола на чистачот се така дотерани што реагираат на поголеми здебелувања и го активираат ножот што ја сече преѓата. Шема на капацитативен чистач е дадена на сл.2.17.

Влагата е најсуштествен фактор што влијае врз работата на чистачот. Диелектричната спроводливост на водата е многу голема ( $\epsilon=81$ ) во однос на текстилните влакна ( $\epsilon=1,5-8$ ), поради што спроводливоста на влакната значително се менува со промена на влагата.



Сл.2.17. Шематски приказ на капацитативен чистач

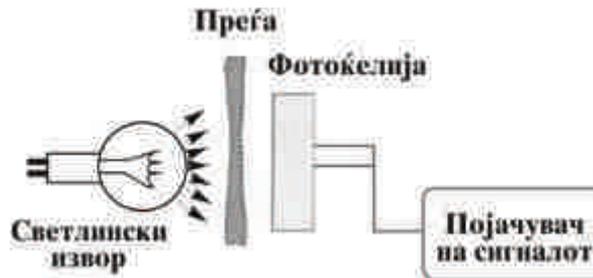
Затоа е неопходно одлежување на преѓата најмалку 24 часа во просторијата во која ќе се преработува.

Врз исправноста на работата на чистачот влијае:

- степенот на заполнетост на кондензаторот,
- нееднородноста на електричното поле,
- разнородноста на составот на диелектрикот (повеќекомпонентни преѓи) и чистотата на контролниот прорез.

### *б) Оптоелектронски чистачи*

Оптоелектронскиот чистач ја контролира дебелината на преѓата со помош на светлина. Шема на оптоелектронски чистач е дадена на сл.2.18.



Сл.2.18. Шематски приказ на оптоелектронски чистач

Во текот на контролата, преѓата поминува низ светлинско поле, кое со помош на леќи го образува електричниот извор на светлина. Притоа доаѓа до промена на текот на светлината во зависност од пречникот на преѓата.

Светлината која низ леќата стигнува до оптоелементот остварува одредена спроводливост на електрична струја. Работата на чистачот се регулира според еталон за одредена финост и одреден вид на преѓа. При поминување на здебелено место се смалува текот на светлина што ја прима оптоелементот. Тоа произведува електричен импулс, што претходно се засилува во засилувачот на чистачот, а потоа се пропушта низ дискриминаторот на грешка. Тука се анализира напонот што зависи од големината на здебелувањето и должината на грешката. Ако грешката е поголема од дозволената се активира системот за сечење.

При работата на овие чистачи мора да се води сметка да не се насобере нечистотија на патот на кој поминува светлината.

Во работата на овие чистачи може да се појавуваат пропусти во случај кога поминуваат места со плоснат и елиптичен облик. За надминување на овој недостаток се користат два светлински снопа што се вкрстуваат под прав агол. Во тој случај се добива целосна контрола на дебелината на преѓата.

### 2.3.3. Зона на намотување

Во оваа зона преѓата се намотува во форма погодна за понатамошна употреба. Основно барање при премотувањето е еднаква затегнатост на преѓата. Рамномерната затегнатост е потребна за рамномерно премотување и рамномерност на оние својства на преѓата кои се резултат на затегнатоста. Ако затегнатоста на преѓата што поминува низ уредот за затегнување е константна, затегнатоста во калемот ќе биде константна, односно затегнатоста на калемот ќе зависи само од брзината на преѓата.

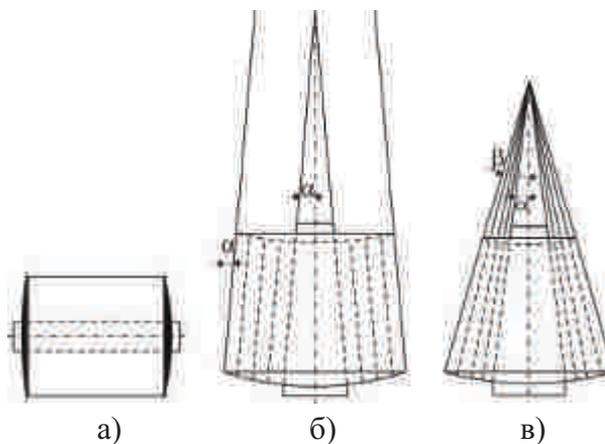
Во зависност од наредниот процес формата на намотката може да биде различна, како што е претставено на сл.2.19:

(а) *цилиндрична*,

(б) *конусна со константен агол на конусот*, без оглед на пречникот на намотување,

(в) *конусни сферни или вариоконусни* кај кои со зголемување на пречникот се зголемува и аголот на конусот, *биконусни*, во *форма на тркало* и др.

Цилиндричната форма на калем се користи за волнена преѓа и преѓа од регенерат. Конусната форма на калем има најголема примена. Вариоконусната форма на калем се користи во технологијата на плетење.



Сл.2.19. Форми на крстато намотани калеми

## ❖ *Погон на калемот*

Намотувањето на преѓата на калемот е во облик на навојна линија што е условено од две движења кои се одвиваат истовремено:

1. **Кружно движење на калемот**
2. **Повратно движење на водачот**

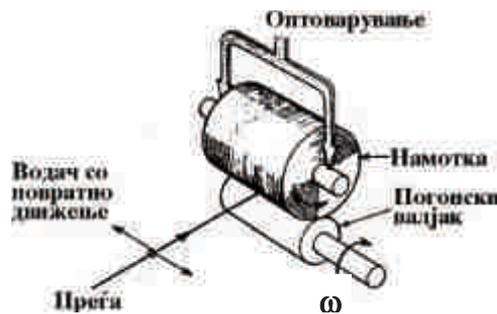
### 1. Кружно движење на калемот

При кружното движење на калемот околу оската се врши намотување на преѓата по обем на калемот.

Калемите можат да ротираат на два различни начина:

#### *а) Индиректен или посреден погон на калемот*

Овој погон се остварува преку меѓусебен контакт на калемот и погонскиот валјак или барабан, при што калемот ротира како резултат на меѓусебно триење. Во точката на контакт на преѓата, погонскиот валјак и калемот имаат иста брзина, при претпоставка дека лизгањето е занемарено. Овој систем е прикажан на сл.2.20.



Сл.2.20 Погон на калемот преку триење (фрикција)

Брзината на намотување на преѓата на калемот е дадена со равенката:

$$V_k = V_p = \omega \cdot R_p = \text{constanta}$$

каде што:  $V_k$  – брзина на калемот

$V_p$  – брзина на погонскиот валјак

$\omega_p$  – аголна брзина на погонскиот валјак

$R_p$  – полупречник на погонскиот валјак

Тоа дава константна обемна брзина на намотката, а преѓата се доведува со приближно константна брзина. Овој систем најчесто се користи за штапелни преѓи.

### *б) Директен погон на калемот преку осовината на калемот*

Кај овој систем, калемот добива погон непосредно или директно преку осовината на која е поставен, сл.2.21. Кај овој систем имаме две варијанти.

Во првата варијанта осовината добива константна брзина т.е.  $V_k = \omega_k \cdot R_k$ , при што  $R_k$  е полупречник на калемот. Со намотување на преѓата расте пречникот на калемот а со тоа расте брзината на доведување на преѓата. Со промена на брзината на доведување на преѓата се менува затегнатоста на преѓата на калемот, што е непожелно за добро намотан калем.

Кај втората варијанта осовината на калемот добива променлива аголна брзина. Тоа значи дека брзината на доведување на преѓата е  $V_k = \omega_k \cdot R_k = \text{const.}$

Со пораст на пречникот на преѓата се намалува аголната брзина на осовината. За решавање на системот потребен е скап трансмисионен систем и од тие причини ретко се употребува освен за осетливи преѓи.



Сл.2.21. Директен погон на калемот

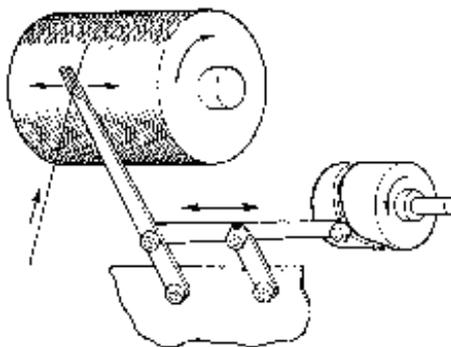
## 2. Повратно движење на водачот

Повратното движење на водачот ја води преѓата по ширина на калемот. Повратното движење на водачот го обезбедуваат механизми кои ја положуваат преѓата по ширина на калемот. Во однос на конструкцијата тие можат да бидат:

### *а) Со повратно замајно движење*

- Еден носач на водачите и повратен спирален канал послужуваат повеќе вретена за премотување (групен погон).

- Секое вретено има свој водач и повратен спирален канал (поединечен погон), сл.2.22,



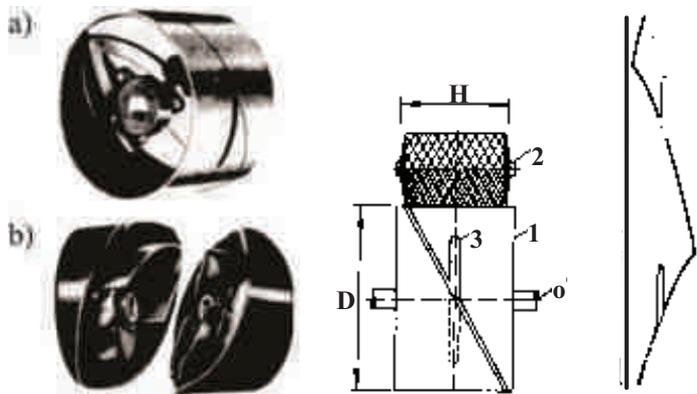
Сл.2.22. Шема на водач со повратно замајно движење со спирален канал

### *б) Со ротационо движење*

- Барабан со прорез, сл.2.23

- Валјаци со жлеб, сл.2.24 и сл.2.25

Кај барабанот со прорез, сл.2.23, преѓата влегува во барабанот (1) оддолу, проаѓа низ него и се намотува на калемот (2) што се врти преку триење со барабанот. Пречникот на барабанот е обично 250 mm. Каналот на барабанот е кршен два пати. Самововедувањето на преѓата е овозможено со прорезите (3) на две спротивни места на површината на барабанот, сл. 2.23. Овој механизам може да се сретне само кај постарите типови на машини за премотување.

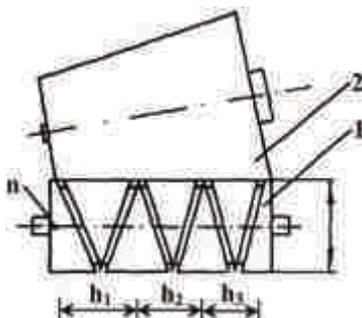


Сл.2.23. Шема и изглед на барабан со прорез

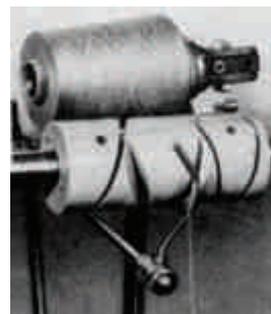
Од механизмите за положување преѓа по ширина на калемот денес најчесто се користи валјакот со жлеб. Кај валјакот со жлеб, сл.2.24 и сл.2.25, преѓата се води во канал со еднаква или нееднаква ширина.

Длабочината на жлебот се движи до 20 mm. Валјакот со жлеб (1), сл.2.25, му дава погон на калемот (2). Водењето е подобро ако каналот е со нееднаква длабочина т.е. ако од средината кон рабовите длабочината на каналот се зголемува, со што се обезбедува неопходната компензација на затегањето по целата ширина на калемот.

Каналот има облик на затворена спирала. Ширината на намотувањето може да се смали така што се поставува граничник на патот на движење на преѓата.



Сл.2.24. Шематски приказ на валјак со жлеб

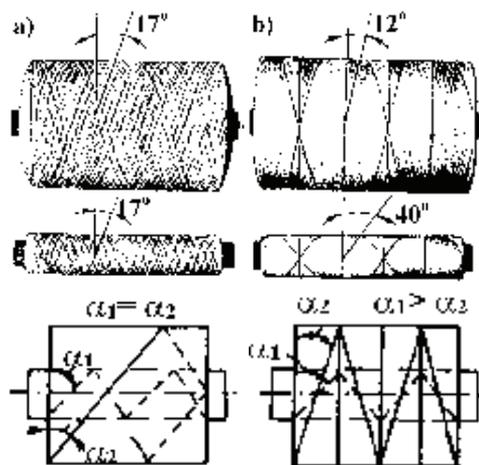


Сл. 2.25. Валјак со жлеб

За цилиндрични намотки величината на чекорот е еднаква,  $h_1=h_2=h_3$  а за конусни намотки постепено се смалува кон рабовите на поголемиот пречник,  $h_1-h_2=h_2-h_3$ , со што се обезбедува рамномерно намотување. Валјаците со жлеб поради своите мали димензии (80 mm) најчесто се вградуваат на машините за вкрстено премотување. Кај валјаците со жлеб се јавува проблемот за исфрлање на преѓата од жлебот. За да се спречи тоа покрај валјакот постојат соодветни држачи - водачи. Тоа е тенка мазна шипка што ја држи преѓата до валјакот.

❖ **Видови и карактеристики на вкрстено намотување**

Постојат два вида вкрстено намотување: непрецизно, сл.2.26а и прецизно сл.2.26б.



Сл.2.26. Прецизно и непрецизно намотување

Непрецизното намотување се карактеризира со ист агол на намотување ( $\alpha=\text{const}$ ), со променлив чекор на навојот ( $h\neq\text{const}$ ) и променлив број на навои во слој ( $n\neq\text{const}$ ). Со зголемување на пречникот на намотување расте чекорот на навојот додека бројот на навои во слојот се смалува. Ваков тип на намотување има кај машините со посреден погон односно погон добиен со триење од погонски валјак.

Прецизното намотување се карактеризира со константен чекор на навојот ( $h=\text{const}$ ) и број на навои во слојот ( $n=\text{const}$ ) додека аголот на

навојот е променлив ( $\alpha \neq \text{const}$ ). Со зголемување на пречникот на намотување аголот на навојот се смалува. Ваков тип на намотување има кај машините со непосреден погон односно погон преку осовината на која е поставен калемот.

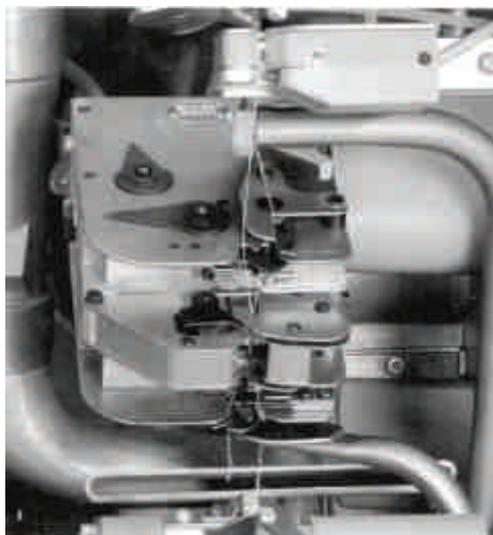
#### 2.3.4. Автомати за премотување преѓа

Денес за премотување најчесто се користат автоматски машини (автомати) за премотување. Технолошкиот процес на премотување го има истиот тек, но најголем број од операциите кои претходно се изведувале рачно, кај автоматите за премотување се автоматизирани. Тоа пред сè, се однесува на: *снабдувањето на машината со резерва на преѓа и наврзувањето на краевите на преѓата*. Автоматизацијата на овие функции овозможува големо искористување на машината, над 90%, со значително полесна работа на работникот.

Тоа значи дека автоматот покрај комплетот делови и механизми, дадени на сл.2.3, е опремен со:

- *Наврзувач за автоматско наврзување на краевите на преѓата при прекин или замена на предилната цевка, сл.2.27.*
- *Магаџин за цевки со механизам за замена на празна со полна цевка, сл.2.28.*

Наврзувачите за автоматско наврзување на краевите на преѓата можат да бидат *механички* и *пневматски*. Кај механичкиот наврзувач специјални всмукувачи ги држат краевите на преѓата додека уредот ја наврзе преѓата во вид на јазол. Кај пневматските наврзувачи не се создава чвор, туку во посебна мала комора со помош на млаз воздух се врши впредување на краевите на преѓата. Наставената преѓа нема јазли.



Сл.2.27. Пневматски наврзувач за наврзување на краевите преѓа



Сл.2.28. Магацин за цевки

Покрај тоа автоматите можат да бидат снабдени со механизам за замена на полните калери со празни и механизам за полнење на магацинот за цевки со полни предилни цевки.

Поделбата на автоматите за премотување преѓа може да се направи според:

- *односот на работната единица за премотување и наврзувачот,*

Според оваа поделба имаме: а) автомати со неподвижен наврзувач и подвижни работни единици за премотување и б) автомати со подвижен наврзувач и неподвижни работни единици за премотување.

- *бројот на работни единици кои ги опслужува еден наврзувач.*

Според оваа поделба имаме: а) автомати каде што сите работни единици ги опслужува еден наврзувач, (големи автомати) б) автомати каде што еден наврзувач опслужува помал број работни единици (мали автомати) и в) автомати каде што секоја работна единица има свој наврзувач.

Големите автомати се користат само за премотување на голема количина многу квалитетна и јака преѓа што ќе има минимален број на прекини. При прекин на преѓата намотувањето престанува сè додека наврзувачот при своето движење по должина на машината не стигне до местото на прекин. Ова доведува до намалување на продукцијата на машината при премотување на послаби преѓи.

Малите автомати се попродуктивни. Времето на застој на работната единица поради прекин на преѓа и повторно наврзување е кратко. Ако автоматот има само еден наврзувач може да се премотува само еден вид на преѓа. Автомати со повеќе наврзувачи можат да премотуваат различни видови на преѓа.

Автоматите каде што секоја работна единица има свој наврзувач, имаат најголем степен на искористување на машината, но од друга страна наврзувачите се скапи елементи.

### **2.3.5. Останати делови и механизми на машините за премотување**

Секоја машина за премотување преѓа има држачи за поставување на намотките, стабилни водачи за насочување и промена на правецот на преѓата како и држачи на калемите. Покрај тоа опремена е и со

пневмофили (за отстранување на летачкиот прав), механизам за централно чистење, механизам за централно подмачкување и доработка на преѓата (парафинирање и влажење).

## 2.4. НАМОТУВАЊЕ НА ЈАТОКОТ

На конвенционалните разбои јатокот се внесува со совалка што ја носи цевката со јаток. Оваа цевка е закошена на едниот крај така што преѓата може да се одмотува без пречки преку водачот на совалката што патува од едниот до другиот крај на разбојот. Машините за намотување на овој вид цевки се викаат машини за премотување јаток.

Штапелните преѓи обично се премотуваат по предењето за да се обезбеди отстранување на грешките и да се добијат димензии на намотката што одговараат на машините со кои се располага. За разлика од штапелните преѓи, филаментните преѓи се добиваат во намотки со различни форми. Затоа е потребно преѓата да се премота на цевки со бараната димензија.

Премотувањето на цевки се врши на автоматски машини за премотување јаток. Кога цевката ќе се наполни со јаток автоматски уред го запира вртењето на вретеното, полната цевка се исфрла, нова празна цевка автоматски се поставува на вретеното и премотувањето продолжува сè додека не се наполни цевката. Исфрлената полна цевка може директно да падне во кутијата за цевки што се наоѓа под машината или се носи на местото за цевки.

На разбоите без совалка внесувањето на јатокот се одвива на различни начини. Тие не бараат мала намотка што треба да се провлече низ зевот. Главно, одредена должина на преѓа се одмотува од голема намотка и потоа се внесува во зевот. Сите овие начини на внесување јаток без совалка имаат систем за подготовка на резерва на јаток, така што намотката не е изложена на силни повлекувања. И покрај тоа, просечната брзина на одмотување може да биде голема и затоа е потребно да се обезбеди намотка што може брзо да се одмотува.

Намотката треба да е што е можно поголема, но сепак да обезбедува добро одмотување, што секогаш доведува до некаков компромис. Замената на намотката на разбојот чини пари и од таа гледна точка подобро е поголема намотка. Од друга страна лошото одмотување ќе предизвика прекини на преѓата и застој на разбојот што е исто така непожелно. Општо за безчунковните разбои се погодни намотки на јаток што обезбедуваат високи брзини на одмотување.

Предности на подготовката на јатокот се:

- отстранување на здебелените и слаби места што ја намалува брзината на разбојот,
- производство на позбиени намотки со поголема должина на преѓа на цевката, кај разбоите со совалка. Со тоа се намалува бројот на промени на цевката и количината на отпадокот,
- поголема рамномерност на цевките што се користат на разбојот со совалка, со што се подобрува рамномерноста на ткаенината, и
- лесно ракување на мали лотови.

#### **2.4.1. Кондиционирање на јатокот**

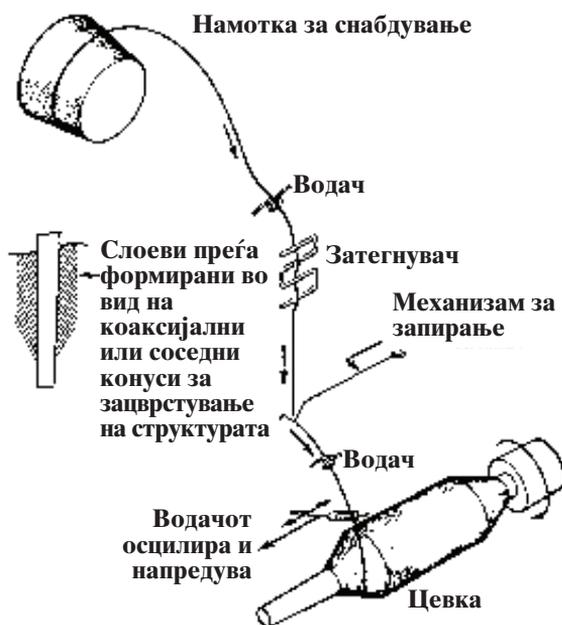
Овој процес е ист без оглед дали цевките со јаток се добиени на прстенеста предилка, машина за кончење или машина за премотување јаток. Тој вклучува влажење или парење на преѓата за јаток со цел нејзино стабилизирање, со што се зголемува способноста на јатокот за ткаење. Некондиционирана преѓа обично е „жива“, се олабавува и се усукува.

#### **2.4.2. Премотување на јатокот за разбој со совалка**

При премотување јаток, како намотката за снабдување скоро секогаш се користи конусен калем со значителни димензии, што содржи исчистена преѓа, поради што практично не е потребно чистење на преѓата. Намотката што треба да се добие треба да биде мала по димензии за да може да се смести во совалката. Затоа на машините за премотување јаток

има автоматизација за симнување на готовата намотка, а нема чистење на преѓата. Најголем дел од машините за премотување јаток немаат автоматски систем за снабдување со јаток но имаат автоматско симнување на цевките. Снабдувањето е релативно ретко, бидејќи се врши од калем, и затоа овие машини не се снабдени со автоматски наврзувачи. Во суштина и рачното наврзување е ретко бидејќи е полесно да се стави нова цевка отколку да се наврзува. Машините за намотување јаток можат да се сметаат како збир на поединечни вретена поставени на заеднички носач (рамка). Работата на работникот се состои од рачно поставување на калем за снабдување со преѓа, одржување на постојан број на празни цевки во магацинот за цевки и отстранување на полните цевки.

На сл.2.29 е прикажана типична технолошка шема на машината за премотување јаток и може да се забележи дека по многу нешта е слична со сите други машини за премотување. Има водач на преѓа, уред за затегнување, чувар на преѓа, повратно движење и погон на намотката што е прилагоден за намотување јаток.



Сл.2.29. Технолошка шема на машина за премотување јаток

Можеме да заклучиме дека основните разлики се: намотката за снабдување е голема, а излезната намотка е мала, излезот е автоматски, нема чистење и наврзување, повратното движење има осцилаторен карактер при што пречникот на намотката се контролира континуирано и потребно е да се намотаат една или две резерви на јаток кои по структура се различни од остатокот на намотката.

***П р а ш а њ а :***

- 1) Зошто се врши премотување преѓа на калемите?
- 2) Какви можат да бидат машините за премотување преѓа според степенот на автоматизација?
- 3) Кои се работните механизми на машината за премотување?
- 4) Што е недостаток на паралелно намотана преѓа?
- 5) Зошто служат ограничувачите на балонот?
- 6) Зошто служат затегнувачите на преѓа?
- 7) Зошто служат чистачите на преѓа?
- 8) Што е посреден, а што непосреден погон на калемот?
- 9) Како се делат автоматите за премотување преѓа?
- 10) Какви намотки се користат за јаток?

### 3. ДОБИВАЊЕ ПОВЕЌЕЖИЧНИ И ЕФЕКТНИ ПРЕЃИ

Едножичните преѓи во многу случаи не одговараат на барањата за изработка на одреден тип на ткаенини. Затоа, за зголемување пред сè на јачината на преѓата, но и други квалитетни својства, се врши спрегнување и усукување на две или повеќе едножични преѓи. Во зависност од применетата постапка на кончење и карактеристиките на употребените преѓи можат да се добијат кончени преѓи со различни особини.

Во зависност од видот на преѓите што се кончаат и самата постапка на кончење повеќежичните преѓи можат да бидат:

**Мазно кончени**, од преѓи со иста или различна должинска маса, но со исто должинско учество, добиено со претходно спрегнување.

**Ефектно кончени** од преѓи со иста или различна должинска маса, со исто должинско учество (мазни) или со различно должинско учество (релјефни).

Ако повеќе едножични преѓи истовремено се спрегнуваат и усукуваат, кончењето се нарекува еднофазно, сл.3.1а. Ако се кончаат претходно кончени преѓи кончењето се нарекува повеќефазно, сл.3.1б



Сл.3.1. а) еднофазно кончена преѓа, б) двофазно кончена преѓа

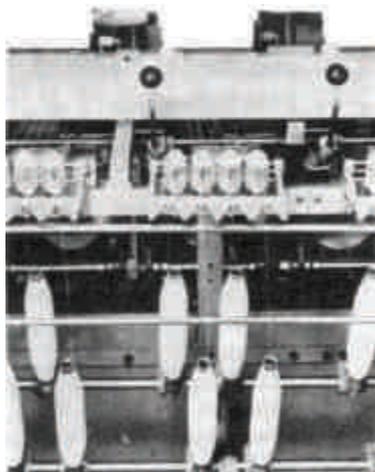
Процесот на спрегнување на две или повеќе преѓи без додавање завои или со минимален број завои се нарекува дублирање, а процесот на усукување на две или повеќе преѓи со додавање завои се нарекува кончење.

### 3.1. ДУБЛИРАЊЕ НА ПРЕЃИ

Дублирањето претставува спрегнување на две или повеќе исти или различни (по финост или суровински состав) преѓи и нивно заедничко намотување на еден калем со или без давање на предзавои. Бесконечните филаментни нишки, исто така можат да се дублираат. Дублирањето се изведува на повеќе начини:

- За време на кончењето, односно во иста фаза на работа. Ваков начин се применува при кончење квалитетна преѓа или преѓа наменета за помалку чувствителни артикли. При тоа едножичната преѓа се одмотува од калеми.
- Дублирање на посебна машина – дублирка, при што се добива вкрстено намотан, најчесто цилиндричен калем. Дублирањето може да се изведува од предилни цевки или од калеми, со или без примена на чистење на преѓата.
- Дублирање со преткончење, при што дублираната преѓа добива мал број завои.

Со дублирање на последните два начина се добива поквалитетна преѓа, со помал број на прекини. При дублирањето е важно преѓите кои се дублираат да бидат рамномерно затегнати. На сл.3.2 е даден можен изглед на машина за дублирање.



Сл.3.2. Изглед на машина за дублирање

## 3.2. КОНЧЕЊЕ НА ПРЕЃИ

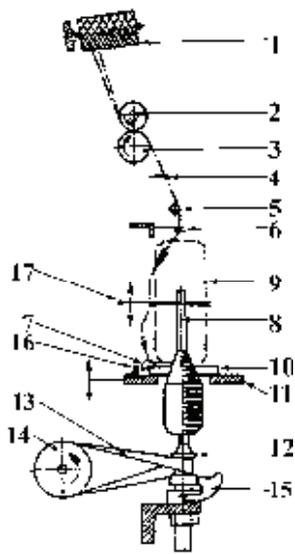
Кончењето е процес во кој две или повеќе едножични преѓи се усукуваат во една преѓа при што се добива кончена преѓа, конец или канап. Кончењето има за цел:

- зголемување на јачината на преѓата,
- постигнување поголема рамномерност по должина на преѓата.

За производство на глатко кончена преѓа се користат различни конструкции на машини:

### Прстенеста машина

Оваа машина се користи за кончење на сите видови преѓа со должинска маса под 167 tex. Технолошка шема на работната единица на прстенеста машина за кончење е дадена на сл.3.3.



Сл.3.3. Прстенеста машина за кончење

Спрегнатата преѓа се одмотува од калем (1), што е поставен на вретено на реденикот, со помош на валјациите за додавање (2) и (3). Горниот валјак (2) е притискачки, а погон добива преку триење од валјакот (3) што е заеднички за едната страна на машината. Преѓата

поминува преку чуварот (4), водачот (5), тркачот (7) и се намотува на цевката (8). Тркачот се движи по прстенот (10) на клупата (11). Помеѓу водачот (6) и клупата е поставен ограничувач на балонот (17) што го крши балонот (9) односно го спречува ширењето на прекинатиот крај на преѓата на соседните вретена и овозможува побрзо водење на процесот кончење. Водачот (6) има замајно движење нагоре и надолу со што делумно се одржува иста висина на балонот. На вретеното под цевката се наоѓа ременот (13) што го пренесува погонот од валјакот (14).

Машината главно се изработува како двестрана.

### **Етажна машина**

Овој тип на машина се користи за кончење на преѓи од природна и хемиска свила, бидејќи има помало напрегнување.

### **Машина со крилца**

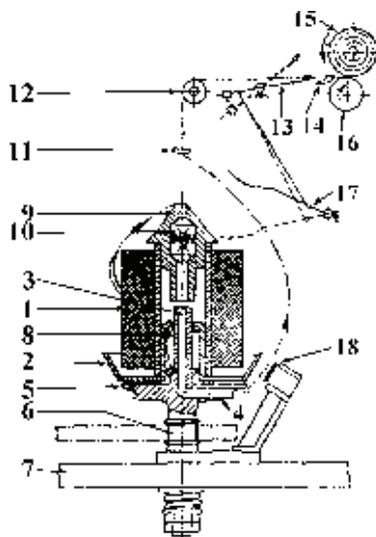
Се користи за груби и јаки преѓи од ленени, јутени и азбестни влакна.

### **Машина со двојно свивање**

Со оваа конструкција на машина е постигната поголема продукција и подобар квалитет на преѓата. Тука за еден вртеж на вретеното се добиваат два завоја. Оваа постапка овозможува намотување на кончената преѓа на калем, што ги смалува трошоците. На сл.3.4 е дадена технолошката шема на машината. Калемот (1) со спрегнатата преѓа е поставен на продолжетокот на неподвижна чинија. Внатре во чинијата е поставено вртливо вретено (3) што е шупливо во горниот дел. Во долниот дел на чинијата има колце (5) со радијален канал (4) и ременик (6). Долниот дел на вретеното е поставен во лежиште прицврстено на неподвижна клупа (7). Помеѓу продолжетокот на чинијата (2) и вретеното (3) имаме куглично лежиште (8). На горниот дел на калемот е поставена главата (9) со затегнувачот на преѓата (10). Преѓата од калемот се одмотува и се води накосо по ободот на главата, поминува низ затегнувачот и оди во шупливото вретено. Од шупливото вретено преѓата излегува низ радијалниот отвор (4) и се води нагоре, создавајќи балон, до водачот (11), а потоа преку валјакот за насочување (12), низ чуварот (13), водачот (14) и се намотува на калемот (15), што добива погон од валјакот

(16). Првата половина од бројот на завои преѓата ја добива во шуплината на вретеното, а втората половина со вртење на балонот околу калемот.

Калемот (1) со спрегнатата преѓа и чинијата (2) како и главата (9) се неподвижни. Одржување на нивната состојба во мирување се врши со помош на магнет (18).



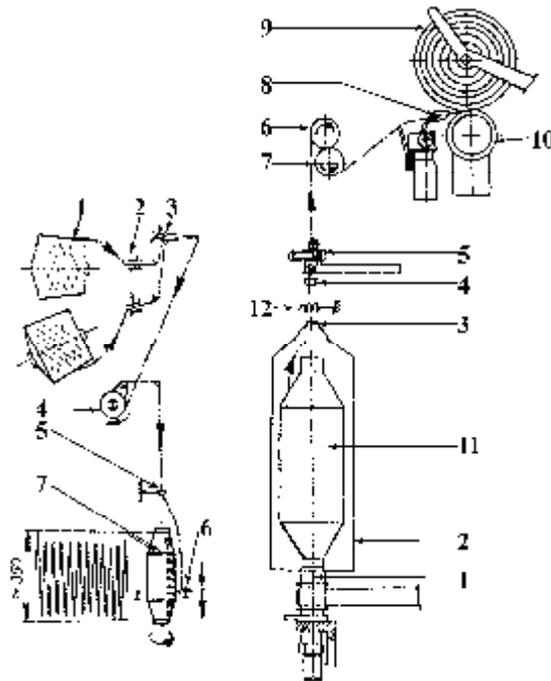
Сл.3.4. Машина за кончење со двојно свивање

### Машина со двостепено кончење

Овој начин на кончење се состои од две фази кои се одвиваат на различни машини. На првата машина се изведува спрегнување на преѓата со преткончење, а потоа се води на другата машина за крајно кончење. Во првата фаза (сл.3.5а) калемите (1) со преѓата за усукнување се поставуваат на посебен реденик оддалечен од вретеното за усукнување 1.2 m. Од таму преѓата поминувајќи релативно долг пат се води до машината за кончење каде што се намотува на посебна цевка. Преѓата поминува низ затегнувачот (2), чуварот на преѓа (3), потоа се обмотува околу галетата-валјак за мерење на должината (4), низ водачот (5) и тркачот (6), што се движи по прстенот и ја намотува на на цевката (7). При намотувањето на цевката преѓата добива 100 до 200 завои на метар.

Спрегнатата преѓа со мал со мал број завои се носи на другата машина за докончување, сл.3.5б. Цевката со спрегнатата преѓа (11) се врти

со вретеното, сместено во заштитен цилиндар (2). Преѓата излегува низ отворот на заштитниот цилиндар, поминува низ спиралата (12), водачот (4), затегнувачот (5), помеѓу валјациите за повлекување (6) и (7), низ водачот (8) и се намотува на калемот (9) што добива погон од валјакот (10).



Сл.3.5. Машина за двостепено кончење

### 3.3. ЕФЕКТНИ ПРЕЃИ

Ефектна преѓа е преѓа чија структура или влакнеста композиција се разликува од нормалната преѓа. Ефектните преѓи се со нерамномерна структура што е различна од појдовните едножични и кончени преѓи со цел зголемување на естетските својства на производите добиени од нив. Под ефектни преѓи се подразбираат сложени линеарни текстилни структури кои содржат: основна компонента што го сочинува јадрото т.е. сржта на ефектната преѓа, компонента за создавање ефекти, а кај посложени ефектни преѓи се користи и компонента за врзување што го

држи ефектот. Постојат речиси неограничени можности за производство на ефектни или украсни преѓи чија намена произлегува главно од специфичниот ефект на преѓата.

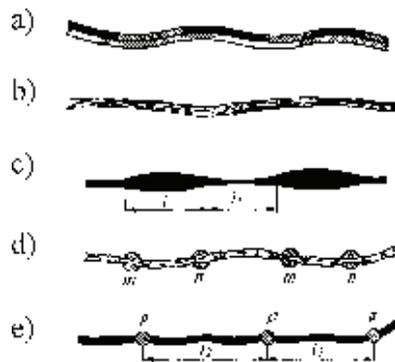
Поделбата на ефектните преѓи можеме да ја направиме според повеќе критериуми.

Основната поделба е на *едножични* и *повеќежични* ефектни преѓи.

### 3.3.1. Едножични ефектни преѓи

Едножичните ефектни преѓи најчесто се добиваат во процесот на предење и со постапка на бојење и печатење.

Можеме да создадеме различни ефекти и тоа:



Сл.3.6 Едножични ефектни преѓи, а) со даки, б) со обоени места, в) со различни дебелини, д) со групи влакна, е) со топчиња

- Со предење на класични предилки со константно впредување на различно обоени влакна или местимично обоени места добиени со печатење на полуфабрикат (најчесто лента), сл.3.6а.
- Како преѓа од смеса на влакна со различен суровински состав и боја, на која во различни временски интервали се нанесува зголемена количина влакна, сл. 3.6б.
- Со предење со различна впреденост, кога на одредени должини се јавуваат здебелени и тенки места, сл.3.6в.

- Со додавање, во одредени временски интервали, на различно обоени групи на влакна со различен облик и боја, сл.3.6d или топчиња формирани од кратки влакна, сл.3.6е, кои можат да бидат со иста или со произволно распоредени бои.

### 3.3.2. Повеќежични ефектни преѓи

Повеќежичните ефектни преѓи ги добиваме најчесто со постапка на кончење, а ретко во процесот на ткаење и плетење.

Повеќето од ефектите што ги добиваме кај повеќежичните ефектни преѓи се варијации на осум основни профили: *спирали, бранови, здебелувања, клопчиња* (јазли, нопки, пупки, снегулки), *замки, обвиткувања, реси и јазли*.

При изработката на повеќежичните ефектни преѓи, ефектите што ги добиваме можат да бидат правилни ефекти и контролирани случајни ефекти. Во табелата 3.1. се дадени ефектите кај добиените преѓи.

Табела 3.1. Ефекти кај преѓите

Ефекти добиени со кончење		Ефекти добиени со предење	
<i>Правилни ефекти</i>	<i>Контролирани случајни ефекти</i>	<i>Правилни ефекти</i>	<i>Контролирани случајни ефекти</i>
Спирали	Нопки	Спирали	Клопчиња
Мулине	Клопчиња	Мулине	Здебелувања
Замки	Здебелувања	Замки	Гасеници
Букле	Гасеници	Букле	Комбинации
Фроте	Јазли	Бранови	
Бранови		Онде	
Онде		Реси	
Јазли			
Обвиткувања			
Реси			

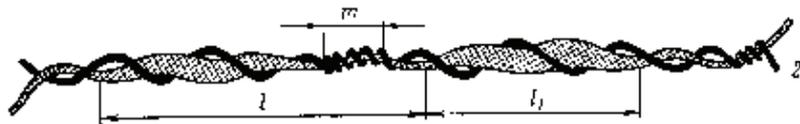
Ефектната преѓа добиена на машините за кончење се јавува во повеќе облици:

- Мулине преѓа, се добива со кончење на две или повеќе различно обоени преѓи, со исти останати особини.
- Бродер преѓа, се добива со кончење на две различно обоени претпреѓи со преѓа што има спротивни завои во однос на претпреѓата. Впредувањето се прави со константна впреденост. Позната е и како вкрстена преѓа.
- Брановидна преѓа што се одликува со брановидна површина добиена со кончење на две спротивно впредени преѓи. Во текот на кончењето едната од нив се довпредува и ја стега другата, што се распредува и во вид на бранови излегува на површината. Ефектот на бранови се зголемува со впредување на преѓи со различна финост, како и со различно обоена преѓа.
- Брановидна мулине ефектна преѓа се добива со кончење на повеќе преѓи со различни финости, боја, впреденост и правец на завоите, сл.3.7.



Сл.3.7. Брановидна мулине ефектна преѓа

- Брановидна сложена ефектна преѓа се формира со кончење на подебела претпреѓа или преѓа со потенка преѓа со спротивно впредување, сл.3.8.

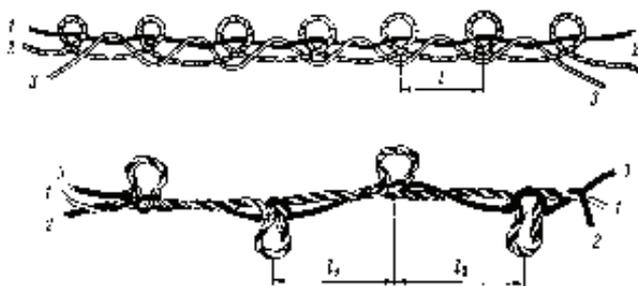


Сл.3.8. Брановидна сложена ефектна преѓа

- Плетена мулине преѓа се формира со повеќефазно кончење на неколку различни обоени едножични преѓи со исти особини.

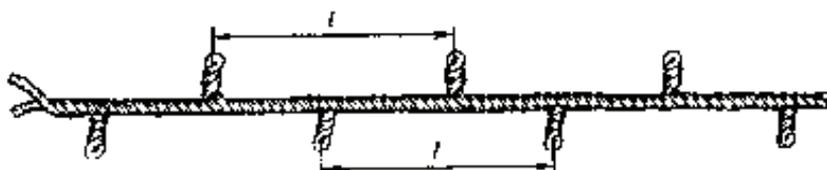
Ефектните преѓи добиени на специјални машини во најголем број случаи се состојат од три система на преѓи: *средна или носечка, ефектна и стабилизирачка* преѓа.

- Вретенеста ефектно кончена преѓа, ефектната преѓа е распоредена околу носечката преѓа во вретенест облик, кои ѝ даваат релјефност.
- Букле преѓа, е преѓа со замки каде што ефектната преѓа се распоредува околу носечката во вид на замки. За добивање на правилна букле преѓа треба да се примени што поеластична ефектна преѓа со мала впреденост, сл.3.9.



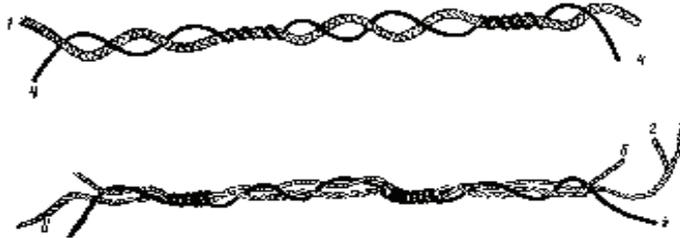
Сл.3.9. Букле преѓа

- Ефектната преѓа со препредени места, се добива така што на носечката преѓа се формираат места со помали димензии со високо впредување, при што и ефектната преѓа треба да има голем број на завои, сл.3.10.



Сл.10. Ефектна преѓа со препредени места

- Ефектната преѓа со нерамнини, се добива со повремено зголемување на должината на додавање и обмотување на ефектната преѓа околу носечката преѓа што доведува до формирање на здебелувања, сл.3.11.



Сл.3.11. Ефектна преѓа со нерамнини

- Ефектната јазлеста преѓа, се карактеризира со јазли со одредена дебелина, облик и должина кои се наоѓаат на нејзината површина. Може да биде само јазлеста, гасеничава, сл.3.12, покриена и со здебелувања.



Сл.3.12. Гасеничава преѓа

- Власеста ефектна преѓа, во текот на кончењето на носечките преѓи се додаваат прамени влакна кои се впредуваат и создаваат власеста површина.
- Жанил преѓата, се одликува со плишеста површина.

***П р а ш а њ а :***

1. Какови видови кончени преѓи познаваш?
2. Што е дублирање?
3. Што е кончење и која е неговата цел?
4. Какви конструкции на машини се користат за кончење на преѓата?
5. Какви едножични ефектни преѓи познаваш?
6. Какви повеќежични ефектни преѓи познаваш?

## 4. СНОВЕЊЕ НА ОСНОВАТА

### 4.1. ВИДОВИ СНОВЕЊЕ НА ОСНОВАТА

Сновењето е важна фаза во подготовката на основата за ткаење. Во текот на оваа фаза основните жици се преработуваат групно. Поради тоа, при прекин на една жица мора да се запре целата машина што не е случај при премотувањето.

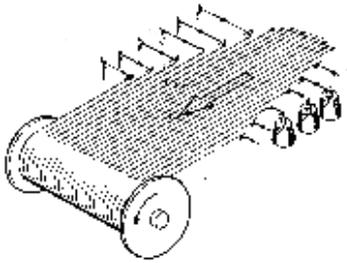
При сновењето вршине намотување на одреден број жици на валјак, со што се обезбедува полесна и поефикасна преработка во процесот ткаење. Сите овие жици што се намотуваат на валјакот мораат да бидат еднакво затегнати, со еднаква должина, треба да имаат еднаква густина, да се меѓусебно паралелни и да заземаат одредена ширина.

За да можат да се исполнат што поуспешно овие барања кои ги поставува процесот сновење, со оглед на тоа што се работи за неколку илјади жици, сновењето се врши со дел од вкупниот број на жици. Во зависност од тоа како го вршине сновењето на поодделните елементи разликуваме:

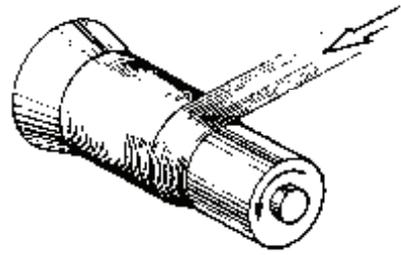
- *Сновење на сновечки валјаци* (англиско сновење, сновење на предвалјаци, сновење на помошни валјаци, ширинско сновење), сл.4.1,
- *Сновење во ленти* (сашко сновење), сл.4.2.

И во едниот и во другиот случај вкупниот број на жици во основата ( $\check{z}_0$ ) го делиме на  $n$  делови.

$$\check{z}_s = \check{z}_0 / n$$



Сл.4.1. Сновење на сновечки валјаци



Сл.4.2. Сновење во ленти

Кај сновењето на сновечки валјаци ширината на основата на сновечкиот валјак е најчесто иста како и ширината на основиниот валјак. Бидејќи имаме иста ширина на сновење,  $b_s=b_o$ , се менува густината на сновење,  $g_s \neq g_o$ , и таа е за  $n$  пати помала од густината на основата на основиниот валјак,  $g_s=g_o/n$ . Должината на сновење е значително поголема од должината на основата,  $l_s > l_o$ .

Според тоа можеме да заклучиме дека сновењето на сновечки валјаци се врши со помал број на основини жици, значи со помала густина, со иста ширина како и ширината на основата на основиниот валјак, а со поголема должина.

И при сновењето во ленти сновеме во делови. Бројот на основини жици во една лента е  $\check{z}_s=\check{z}_o/n$ . Сега ширината на сновењето е намалена за  $n$  пати, додека густината на сновењето е еднаква на густината на основата на основиниот валјак,  $g_s=g_o$ . Должината на сновење најчесто е иста со должината на основата на основиниот валјак,  $l_s=l_o$ .

Според тоа сновеме со помал број жици, со смалена ширина, а со иста густина и должина.

Сновењето во ленти е погодно за мали должини на основа, каде што имаме честа промена на артиклите. Се користи во волнарската, памучарската и свиларската индустрија за основи што не се скробат.

Сновењето на сновечки валјаци се применува во памучарската индустрија за основи кои понатаму ќе се скробат. Меѓутоа, имаме случаи кога на сновечки валјаци се снове основа што нема да се скроби, а во ленти основа што ќе се скроби.

Постои и *сновење во секции* што доста често се користи во основопреплетачката индустрија, а ретко во ткајачкото производство и тоа во позамантеријата каде што една секција претставува основин валјак.

Сновење на делови од вкупниот број на жици се врши на мали сновечки валјаци - секции, кои кога ќе се постават и прицврстат на заедничка осовина формираат основин валјак.

За изработка на деним ткаенини исто така имаме специфичен начин на сновење. Основата се намотува на специјален валјак во форма на кабли кои понатаму се бојат. После боењето кабелот се дели и се намотува основиниот валјак.

Сновењето се врши на машини со специјална конструкција наречени *сновалки*.

## 4.2. РЕДЕНИК НА СНОВАЛКАТА

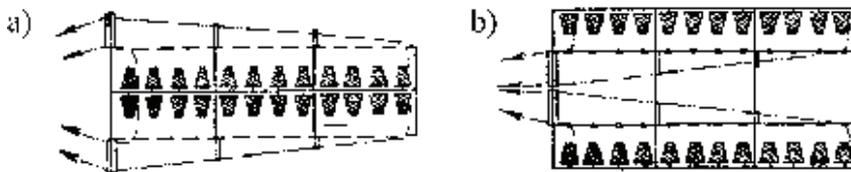
Еден дел од сновалката е т.н. реденик или гатер на сновалката. Реденикот со своите делови и механизми има за цел да обезбеди лесно, правилно и беспрекорно одмотување и водење на преѓата од калемите до машината за сновење.

На реденикот се поставени вретена на кои се поставуваат калемите. Редениците можат да имаат различен капацитет, т.е. број на калемии што може да ги прими еден реденик во зависност од видот на сновењето. Во практиката се покажал како оптимален капацитет на реденикот околу 600 калемии при сновење на сновечки валјаци, а при сновење во ленти околу 400 калемии. Реденикот во суштина може да прими поголем број на калемии 1000, 1200 дури и 2000, но не се оди на поголем број од споменатиот бидејќи при сновењето постои поголема веројатност за кинење на поголем број жици, поради што наместо да се зголемува продукцијата на сновалката таа ќе се намалува. Да напоменеме дека секој застој на сновалката доведува до пореметување на квалитетот на сновењето.

Реденикот има костур од цевки со кружен или призматичен облик, на кои се сместени вретена во редови и по етажи. Бројот на вретена во

еден ред не е стриктно одреден, но важно е распоредот на вретената да биде таков да овозможи работникот непречено да го дофати калемот во последниот ред. Обично бројот на калеми во еден ред е 8, 10 до 12. Вретената се сместени под одреден агол, надолу во однос на хоризонталата. Ова важи за основи од памук, лен и волна. Кај свилата ова не може да се употреби бидејќи преѓата сама од себе ќе се одмотува, односно ќе се лизга од калемот. Затоа вретената се вертикално поставени, а одмотувањето се врши тангенцијално, со мала брзина на одмотување. Најголема примена имаат реденици каде што одмотувањето се врши аксијално од неподвижни калеми, а брзините на сновење се преку 1000 m/min.

Калемите можат да бидат поставени по средината на реденикот, а рамовите за водење да бидат од надворешната страна, сл.4.3а, или пак калемите од надворешната страна, а рамовите за водење на жиците од внатрешната страна, сл.4.3б. Сместувањето на калемите според (b) се користи за осетливи основи бидејќи триењето на жиците е помало, а затегнувањето е рамномерно. Жиците се распоредени на помала ширина и аголот на свиткување е помал отколку кај реденикот (a).



Сл.4.3. Поставеност на калемите на реденикот

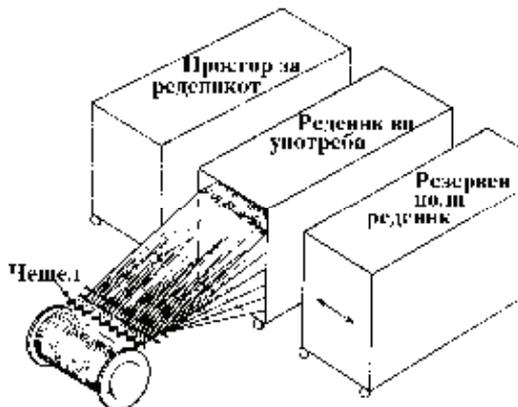
Рамовите за водење на жиците се подвижни за да се обезбеди полесно опслужување на реденикот. Овие рамови можат да бидат опремени со вретена за резервни калеми, каде што крајот на калемот со кој се работи е наврзан за почетокот на преѓата од резервниот калем со што е овозможена замена на калемите за време на сновењето, сл.4.4. Ова овозможува полнење на реденикот за време на сновењето. Негативна страна е што се јавуваат доста прекини на местата на наврзување на калемите.

За брзо сновење постои можност за користење на два реденика за една сновалка, сл.4.5. Од еден реденик се врши сновење, а другиот

реденик се подготвува. Може да имаме подвижен реденик и неподвижна сновалка и неподвижен реденик и подвижна сновалка, што е попогодна варијанта.

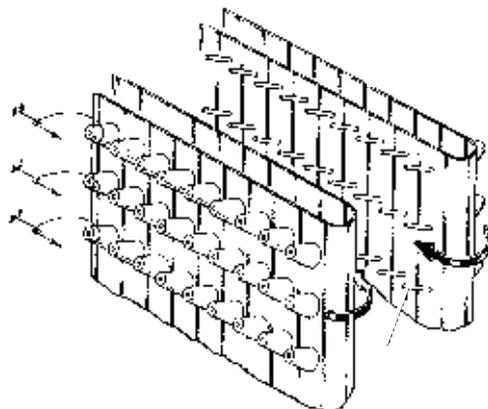


Сл.4.4. Реденик со резервни калеми



Сл.4.5. Користење на два реденика

Кај подвижните системи на калеми, носачот на калемите се движи во вид на замка, така што кога преѓата се одмотува од надворешната страна на замката, внатрешните вретена можат да се полнат како што е покажано на сл.4.6. При промена на калемите, полните калеми се водат кон надворешната страна од замката, а празните калеми кон внатре со што се спремни за замена.



Сл.4.6. Патувачки реденик

Реденикот е опремен со водачи на преѓа, затегнувачи на преѓа, чувари на преѓа, вентилатор, а понекогаш и со ограничувачи на балонот.

Стабилните водачи служат за насочување на преѓата. Првиот стабилен водач мора да се наоѓа точно по оската на калемот и тоа на растојание од ограничувачот на балонот за ширина на калемот.

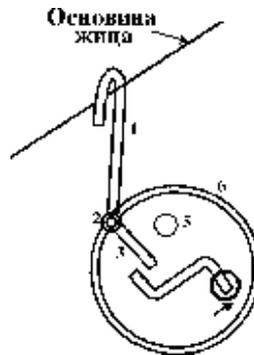
За затегнување на преѓата на реденикот служат затегнувачи на преѓа кои можат да бидат со плочки, комбинирани, електромагнетни и пневматски. Различни преѓи бараат различни сили на затегнување. Покрај затегнувањето во затегнувачот на реденикот се јавуваат и дополнителни затегнувања поради триење со водачите. При големи брзини и отпорот на воздухот има влијание врз затегнатоста на преѓата. Исто така, затегнатоста на преѓата од предниот и задниот дел на реденикот е различна. Преѓата од предниот калем поминува помал пат, а од задниот калем подолг пат и има поголемо дополнително затегнување. Поради тоа затегнувањето на преѓата во затегнувачот треба да биде различно и тоа за преѓата од предните калемии поголемо, а од задните калемии помало. Тоа успешно се остварува со помош на централен механизам за подесување на комбинираните затегнувачи. Кај нив масата на плочките е иста, но се менува аголот на опфаќање на преѓата околу чеповите. Чеповите имаат различна положба во зависност од местоположбата на калемот на реденикот.

Чуварот на преѓата, сл.4.7, има задача да ја исклучи сновалката од работа пред крајот на преѓата да стигне до сновечкиот валјак. Јавачите (1), се поставени на шипката (2). Шипката (2) служи како еден контакт од струјното коло, а исправената положба на јавачите ја обезбедуваат основините жици. При прекин на жицата јавачот (1) паѓа и со својот долен крак (3) удира во шипката (5) при што се воспоставува контакт (затворање на струјното коло) и сновалката преку своите направи за сопирање се исклучува.

На новите сновалки се користат и дополнителни оптоелектронски чувари кои се поставуваат помеѓу реденикот и сновалката. Задача на овој чувар е да ја исклучи сновалката од работа ако најде насобрана нечистотија, неправилно врзан јазол, лошо наставена преѓа и слично.

На реденикот има и вентилатор што служи за оддување на нечистотиите од затегнувачите и останатите делови на реденикот.

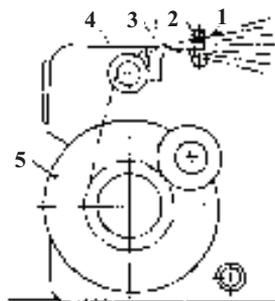
Автоматски се вклучуваат при пуштање на сновалката, а се исклучуваат при сопирање, за да не дојде до замрсување на жиците од воздушниот млаз. При големи брзини на одмотување преѓата создава балон, и затоа се потребни ограничувачи на балонот. Тоа е обично метален прстен со назабена внатрешна површина. При удирање на преѓата од запците доаѓа до кршење на балонот.



Сл.4.7. Електричен чувар на преѓата

### 4.3. СНОВЕЊЕ НА СНОВЕЧКИ ВАЛЈАЦИ

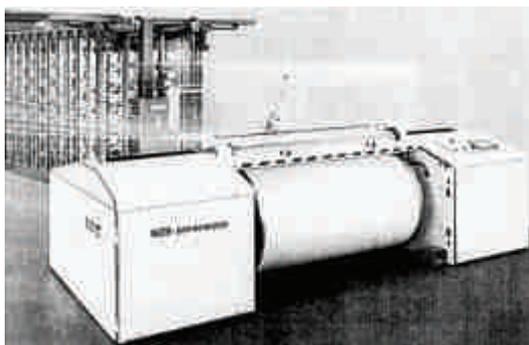
Технолошката шема за сновење на сновечки валјаци е дадена на сл.4.8, а сновалка за сновење на предвалјаци на сл.4.9.



Сл.4.8. Технолошка шема за сновење на сновечки валјаци

Основните жици што се одмотуваат од калемите на реденикот поминуваат помеѓу шипки (2), кои вршат собирање на жиците. Потоа

жиците поминуваат преку експанзионен чешел (3), преку валјак за мерење на должината (4), и се намотуваат на сновечкиот валјак (5). Со валјакот за притискање (6), се регулира густината на намотување на жиците или му се дава погон на сновечкиот валјак

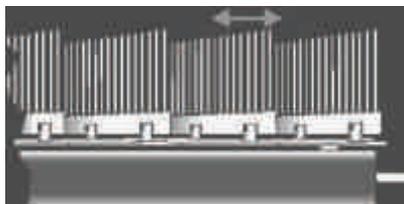
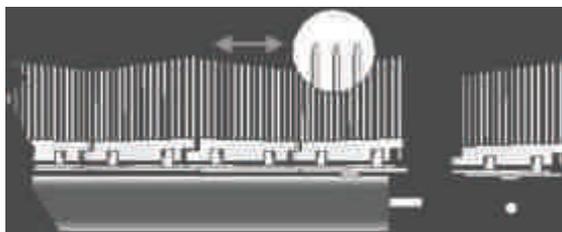


Сл.4.9. Сновалка за сновење на предвалјаци

Основа што ќе се бои или бели се намотува на перфорирани сновечки валјаци меко и вкрстено, со зафатнинска маса  $0.38-0.42 \text{ g/cm}^3$ , а основа што не се бои се намотува тврдо, со поголема зафатнинска маса,  $0.46-0.62 \text{ g/cm}^3$

Шипките за собирање (2), сл.4.8, се од стакло или високо полиран челик, за да се избегне оштетувањето на жиците со триењето.

Сновечкиот чешел (3), сл.4.8, има отворени заби од горната страна. Во меѓузубјето се воведува само по една жица. Сновечкиот чешел служи за подесување на ширината на сновење и овозможува одржување на паралелна положба на жиците при сновењето. Сновечкиот чешел може да биде со склопување, цик-цак тип, сл.4.10а, или со пружина, паралелен тип, сл.4.10б.



Сл.4.10. Изведби на сновечкиот чешел

Кај чешелот со склопување ширината на основата се регулира со промена на положбата на носачот на забите, преку рачка со навојно вретено. Забите на чешелот со пружини се држат со помош на четири пружини кои се развлекуваат или собираат, со што се регулира ширината и густината на сновење. Воведувањето во сновечкиот чешел се врши лево и десно од средниот заб што најчесто е направен од бронза за да може лесно да се уочи.

На секоја жица на сновечкиот валјак ѝ припаѓа простор што е поголем од нејзиниот пречник. За да не дојде до намотување на жиците на едно место, сновечкиот чешел се движи аксијално од 12 - 20 mm. Со тоа жиците рамномерно се намотуваат и се избегнати нееднакви должини т.е. лабави и затегнати жици. Сновечкиот чешел има и замајно движење нагоре и надолу со цел да се избегне оштетувањето на забите и развласувањето на преѓата, поради постојан допир во иста точка. Сновечкиот чешел се чисти со воздушна струја при работа на машината. Воздушната струја се прекинува при исклучување на машината за да не дојде до замрсување на жиците.

Валјакот за мерење на должината на сновење (4), сл.4.8, што има обем најчесто 500 mm, од страна со својата осовина е поврзан со декаден бројач што ја регистрира насновената должина на основата при сновењето. Обично тоа е саатен механизам со повратно движење. Пред да се започне со сновењето се поставува потребната должина на сновење и се снове. Кога сите броеви ќе дојдат на 0, доаѓа до автоматско исклучување на сновалката. Индикаторот е најчесто електричен. На истата осовина со мерниот валјак често се врзува и тахометар за брзината и регистратор за покажување на вкупната должина на сновење. Помеѓу мерниот валјак и преѓата се јавува лизгање и често насновената основа е со поголема должина. За да се намали лизгањето валјакот има куглични лежишта и таков степен на обработка на површината што обезбедува неопходно триење без оштетување на преѓата.

Сновечкиот валјак (5), сл.4.8, при работата се врти во посебни лежишта и се држи по механички или хидрауличен пат. Погонот на сновечкиот валјак може да биде: посреден (индиректен) или непосреден (директен).

Кај посредниот погон сновечкиот валјак добива погон преку триење со погонскиот валјак. Овде брзината на сновење е константна, но може да

дојде до оштетување на преѓата особено при запирање на машината, поради значителното лизгање на основата по погонскиот валјак.

Кај непосредниот погон осовината на сновечкиот валјак директно добива погон од електромотор, преку варијатор на брзината. За да се оствари константна брзина на сновење, варијаторот го смалува бројот на вртежи на сновечкиот валјак со зголемување на пречникот на намотување. Освен со варијатор на брзината, константна брзина на сновење се постигнува со специјален електромотор.

Во практиката се применуваат и едниот и другиот систем за погон на сновечкиот валјак. Во секој случај, времето на кочење на сновечкиот валјак мора да се сведе на минимум, односно тој да запре пред да најде на сновечкиот чешел на сновалката. Ова решение има ограничени можности за примена, бидејќи е непогодно за големи брзини на сновење.

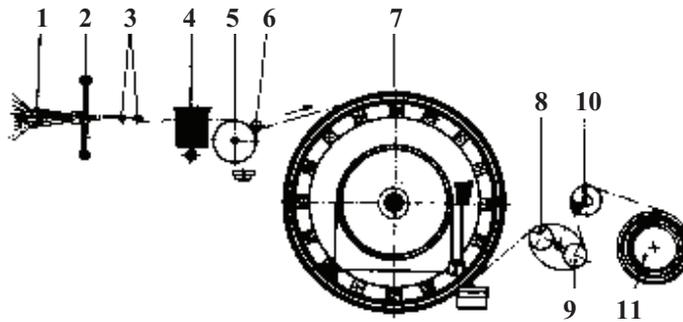
Кога предвалјакот добива погон непосредно преку осовината на сновечкиот валјак, тогаш се можни поголеми брзини на сновење поради можноста за примена на ефикасно кочење. Кај овие сновалки, во поголем број случаи се користат хидраулични кочници, бидејќи електромагнетските кочници се помалку ефикасни. Кочниците се наоѓаат на едната или двете страни на предвалјакот. Времето на запирање е сведено на минимум и обично се одредува преку должината на поминатиот пат на прекинатиот крај на преѓата, од моментот на прекин до моментот на целосно запирање на предвалјакот. Кај повеќето модерни брзоодни сновалки должината на патот на запирање се движи до 3 метри. Тоа е и показател врз основа на кој се одредува минималното растојание на реденикот од сновалката.

#### **4.4. СНОВЕЊЕ ВО ЛЕНТИ**

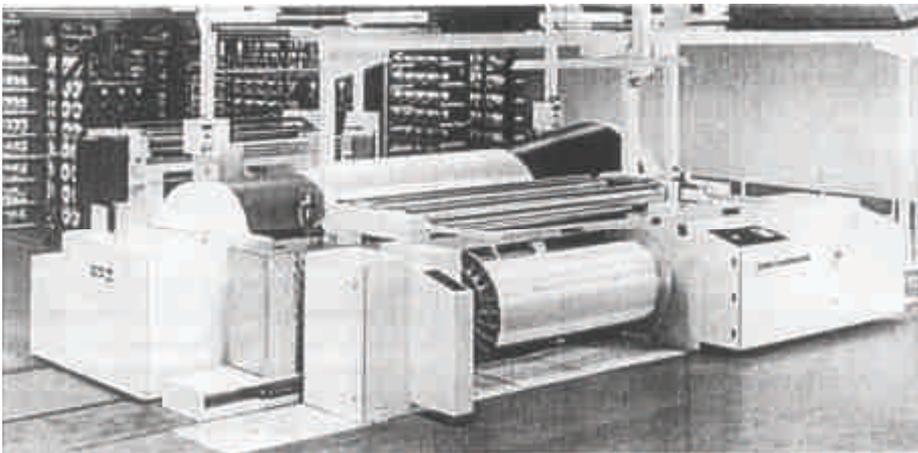
Сновењето во ленти се врши во две работни фази:

- намотување на лентите на барабанот на сновалката,
- премотување на основата од барабанот на основиниот валјак

Технолошката шема на процесот сновење во ленти е дадена на сл.4.11, сновалка за сновење во ленти на сл.4.12. По одмотувањето на калемите од реденикот, основните жици поминуваат помеѓу шипките за собирање (1), низ чешелот за правење крст (2), помеѓу стаповите за затегање (3), сновечкиот чешел (4), преку валјакот за мерење на должината (5), под валјакот за притискање (6) и се намотуваат на барабанот на сновалката (7). Кога ќе се насноваат сите ленти на барабанот се врши премотување на основата од барабанот на основниот валјак. Тогаш основните жици поминуваат преку валјаците за затегање (8 и 9), преку валјакот за водење (10) и се намотуваат на основниот валјак (11).



Сл.4.11. Технолошка шема на процесот сновење во ленти

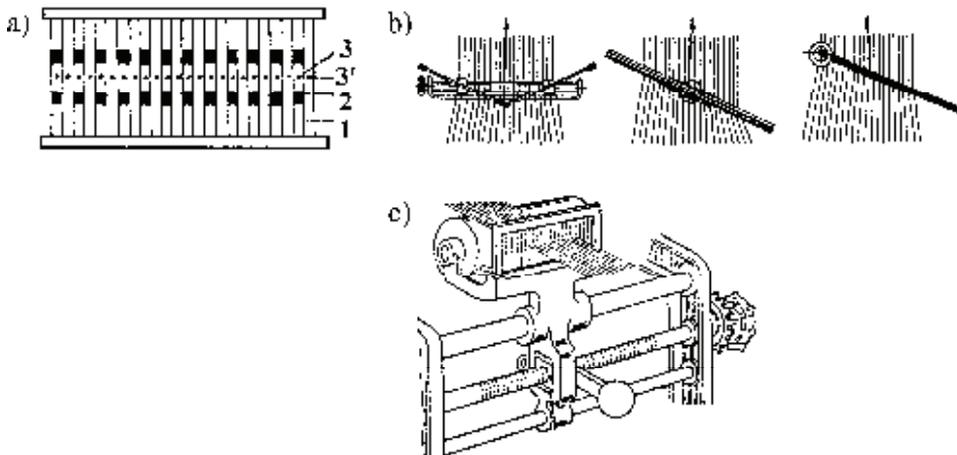


Сл.4.12 Сновалка за сновење во ленти

Чешелот за крст (2), сл.4.13а, служи за делење на жиците на два или повеќе делови помеѓу кои се уфрлаат траки (јажиња). После промената на положбата на жиците повторно се уфрла трака и со такво вкрстување се обезбедува правилен распоред на жиците и се спречува нивното замрсување. Крстот се прави на почетокот на сновење на секоја лента, а ако основата се скроби и на крајот на секоја лента. При сновење на свилени основи крст се формира повеќе пати. Чешелот за правење крст може да биде за еднократен и повеќекратен крст. Чешелот за крст се наоѓа на сопствен носач што е споен со реденикот или со супортниот механизам на сновалката што е почест случај.

Стаповите (3), сл.4.13а, по чешелот за крст, ги затегнуваат основните жици. Кај осетливи основи горниот стап не се користи, за да не дојде до оштетување на жиците.

Основните жици во сновечкиот чешел (4), сл.4.13б, мораат да навлегуваат симетрично за да имаат рамномерно затегнување. За да не се менуваат условите на сновење сновечкиот чешел не стои на исто место во однос на барабанот. Затоа сновалката или реденикот со чешелот за крст автоматски се поместуваат со електромотор за да се добие добар правец на движење на жиците. Сновечкиот чешел служи за подесување на ширината на лентата, а со тоа и густината на жиците.



Сл.4.13. а) Чешел за крст, б) Сновечки чешел, в) Шема на супортен механизам



Сл.4.14. Супортен механизам

Валјакот за мерење на должината на сновење (5), сл.4.11, најчесто има обем од 0.5 m и е обложен со филц. Од осовината на барабанот со преносни запченици се движи регистратор за покажување на должината на сновење при намотување на првата лента. После сновење на одредена должина од првата лента сновалката рачно се запира и се евидентираат бројот на вртежи на барабанот за таа должина. Наредните ленти се сноваат само со подесување на механизмот за автоматско исклучување на сновалката кога барабанот ќе се заврти онолку пати колку што се завртел за првата лента.

Сновечкиот чешел, валјакот за мерење на должината на сновење, валјакот за притискање и евентуално чешелот за правење на крст се прицврстени за супортниот механизам, сл.4.13с. Супортен механизам е прикажан на сл.4.14. Задача на супортниот механизам е да ги поместува намотките од лентата до конусот на сновалката, односно до конусот на претходно намотаната лента. Супортот се движи вдолж барабанот со супортна осовина. За сновење на нова лента супортот рачно се поместува за ширина на лентата. Супортната осовина добива погон од барабанот на сновалката.

Барабанот на сновалката е обично затворен валјак. Новите конструкции на сновалките имаат обем на барабанот од 2-3 m, што овозможува добра прегледност, лесно опслужување, точно водење на жиците и погодно сместување на сновечкиот чешел до местото на

намотување. На почетокот на барабанот постои конус што може да биде со:

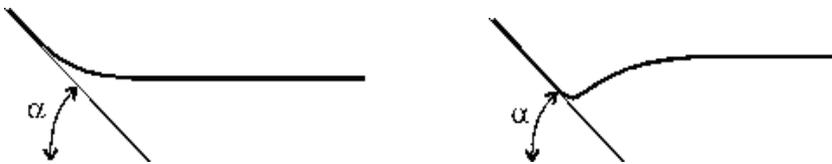
- константен, или
- променлив агол.

Сложувањето на лентите мора да биде такво да овозможи формирање конус со ист агол како и конусот на барабанот. Поради тоа за секој нов слој на намотување супортот се движи во правец на конусот. Правилно формирање на лентата се постигнува со промена на аголот на конусот и со промена на брзината на супортот. Во зависност од тоа која величина е променлива извршена е и поделба на машините за сновење во ленти и тоа:

- со константен агол на конусот и променлива брзина на супортот;
- со константна брзина на супортот и променлив агол на конусот;
- со променлива брзина на супортот и променлив агол на конусот.

Величината на аголот на конусот или брзината на поместување на супортот за еден вртеж на барабанот зависат од видот и линиската маса на преѓата, густината и затегнатоста на жиците при сновење.

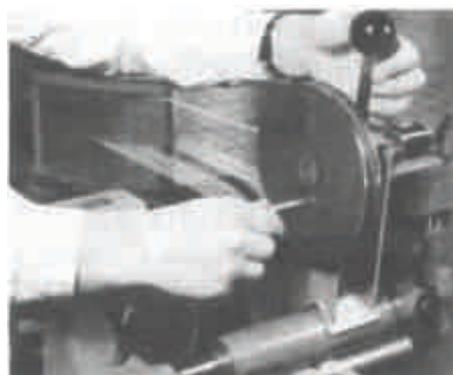
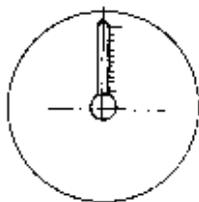
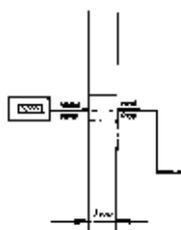
Лошо подесен агол на конусот или брзина на супортот доведуваат до грешки кои се манифестираат како зголемување или смалување на должината на крајните жици, сл.4.15. Зголемена должина имаме ако аголот на конусот е голем или брзината на супортот е голема, а смалена должина ако аголот на конусот е мал или брзината на супортот е мала.



Сл.4.15. Грешки при сновењето во ленти

Потребни ни се доста податоци за да се најде дебелината на еден слој на лентата. Производителите имаат некои свои оригинални решенија. Фирмата "Шлафортс", сл.4.16, оди на експериментално одредување на дебелината на слојот пред почетокот на сновењето на првата лента. За таа

цел се користи експериментална сновалка. Тоа е всушност калем со страници меѓусебно одалечени 1 cm. Снабден е со оска со рачка, а на спротивната страна има декаден бројач на вртежи. На едната од страниците има прорез со милиметарска поделба. Според претходно утврдени податоци, на реденикот на сновалката се поставуваат калемите за првата лента, се регулира затегнатоста во затегнувачите и сите жици се воведуваат во чешелот за правење крст и сновечкиот чешел. Со тоа сè е подготвено за сновење на нова основа. Пред тоа, по сновечкиот чешел се издвојува група жици чиј број одговара на густината на сновење на 1 cm и се мотаат на експерименталната сновалка. Обично се мотаат 100 слоја ( $n$ ) и се чита нивната висина ( $h$ ). Дебелината на еден слој е  $s = h / n$ .



Сл.4.16. Експериментална сновалка

Намотаната основа од барабанот се премотува на основин валјак на самата машина, сл.4.17.



Сл.4.17. Премотување на основата од барабанот на сновалката на основин валјак

На барабанот на сновалката основата е меко намотана, додека на основиниот валјак мора да се намота тврдо. Затегнувањето на основата при премотување се врши со кочење на барабанот на сновалката како и со шипките за затегање 8 и 9. Кочењето на барабанот мора да биде умерено за жиците да не се врежат во претходните слоеви.

***П р а ш а њ а :***

- 1) Што е целта на сновењето?
- 2) Какви видови на сновење постојат?
- 3) Кои се основните карактеристики на процесите сновење на предвалјаци и во ленти?
- 4) Зошто служи реденикот на сновалката?
- 5) Какви можат да бидат редениците на сновалката?
- 6) Кои се деловите и механизмите на реденикот?
- 7) Како се регулира затегнувањето на жиците на реденикот?
- 8) Кои се деловите и механизмите на машините за сновење на сновачки валјаци?
- 9) Каков може да биде погонот на сновечкиот валјак?
- 10) Кои се деловите и механизмите на машините за сновење во ленти?
- 11) Што е супорт и зошто служи?
- 12) Како се формира крст при сновење во ленти?

## 5. СКРОБЕЊЕ НА ОСНОВАТА

### 5.1. ПОТРЕБА ЗА СКРОБЕЊЕ НА ОСНОВАТА

Основата се скроби со цел да се зголеми нејзината постојаност на механичките дејства на кои е изложена за време на ткаењето. Тоа е процес што е неопходен за поголем број основи. Во процесот скробење основата се обработува со специјално подготвена скробна маса што ја зголемува врската помеѓу влакната во преѓата и ги лепи површинските влакна за преѓата. Со скробењето преѓата добива зголемена јачина и соодветна глаткост на жиците. По потреба, процесот скробење се прилагодува така што повеќе внимание се обрнува на зголемувањето на јачината или пак на добивање во глаткоста. Во секој случај по скробењето не смее да дојде до влошување на која и да било особина на преѓата, бидејќи во тој случај нема да се постигне целта на скробењето.

Скробењето се врши на специјални машини на кои основата доаѓа насновена на сновачки валјци, основин валјак или барабан на сновалката.

Бидејќи скробењето е дополнителна обработка на основата, неопходна само за непречено одвивање на ткаењето, таа влијае на производните трошоци во ткајачницата во целина. Поради тоа е многу важно во оваа фаза да се постигне што поекономично подготвување на основата, но под услов да не се влоши квалитетот на наскробената основа. Машината за скробење треба да биде снабдена со сите потребни уреди за скробење кои ќе обрзбедат репродуктибилност на процесот. Единствено така квалитетот на скробената основа нема да биде случаен, туку резултат на однапред одредени услови на скробење.

Процесот на скробење мора да се изведува внимателно, со постојано следење на квалитетот на скробната маса и на скробената основа, за да се постигне бараниот ефект.

Целокупниот процес на скробење всушност се состои од две операции:

- подготовка на скробната маса за скробење, и
- нанесување на скробната маса на основата.

## 5.2. ПОДГОТОВКА НА СКРОБНАТА МАСА

### 5.2.1. Состав на скробната маса

Составот на скробната маса е посебно прашање. Тука не можат да се дадат општи упатства за избор на рецептот за скробната маса, со оглед на тоа што практичните искуства покажале дека рецептите мораат секогаш да се прилагодуваат на постојните погонски услови.

Постојат многу барања што скробната маса мора да ги исполни за скробењето на основата да биде што поуспешно. Од неа се бара:

- да има одреден вискозитет и лепливост,
- да биде јака, еластична, издолжлива, глатка, хомогена и хигроскопна, да ѝ обезбедува јачина и еластичност на основата,
- да нема хемиско и физичко дејство на основата,
- лесно да се отстранува од ткаенината при раскробувањето, да не се крши и осипува од преѓата,
- да е антисептична,
- да не делува штетно врз здравјето на луѓето,
- да не ги оштетува работните органи на машината со кои доаѓа во контакт (ламели, котелци, нити, брдо и др.),
- да биде евтина.

Скробната маса или скробилото се состои од *лепливи материи* (атхезиви), *омекнувачи* и *додатоци* (адитиви). Атхезивите кои се користат при скробењето можат да бидат од природно и од синтетско потекло. Во природните атхезиви спаѓаат скробот и дериватите на

целулозата. Како синтески атхезиви се користат поливинилалкохолот и други винилни полимери (акрилати и акриламиди). Основно барање од лепливите материи е добра атхезија со влакното. Влакната и атхезивот кои се слични по својата структура лесно ќе се спојуваат. На пример, скробот и памукот имаат добра атхезија бидејќи обата се со целулозна структура.

Од природните скробила се користи скробот што се добива од компир, пченка, пченица и ориз. Компировиот скроб повеќе се користи во Европа, додека во Америка повеќе се користи пченкарниот скроб. Овие скрбови се евтини, со средна димензија на гранулите и се користат за најголем дел од преѓите. Скробот од пченица има пофини гранули, но е поскап и затоа се користи за пофини преѓи. Оризовиот скроб има ситни, но по форма остри гранули кои можат да ја оштетат преѓата и затоа многу ретко се користи. При подготовката на скробилото можат да се мешаат различни скрбови. Карбоксиметил целулозата вообичаено не се користи како чиста, бидејќи е поскапа, туку се меша со други скрбови како компиров или пченкарен. Бидејќи природните скрбови имаат мала лепливост вообичаено кон смесата за скрбење се додава декстрин.

Како омекнувач во скробилото најчесто се користи животинска маст (говедска лој). Исто така, како омекнувачи се користат и сапуни, но секогаш во смеса со лој.

Можат да се користат и минерални и растителни масти и масла.

Двата типа на компоненти имаат обратен ефект на преѓата и треба да се прави компромис за да се постигне најмал степен на прекини за дадена преѓа при дадени услови. Со некои синтетички скробила, особено оние кои се користат за текстурирана преѓа, не е неопходно да се додаваат омекнувачи. Може да се случи тие да имаат спротивен ефект.

Во многу случаи кон скробната маса се додаваат и други адитиви: антисептици, хигроскопни средства, средства за отежнување и др.

Како основен растворувач на средствата за скрбење се користи водата. Можна е и употребата на неводени раствори, но тука се јавува проблемот со загадување на животната средина, така што не наоѓа примена во практиката.

Атхезивите, кои обично се во форма на гранули, се мешаат со вода и се загреваат до формирање на паста што понатаму преоѓа во вискозен

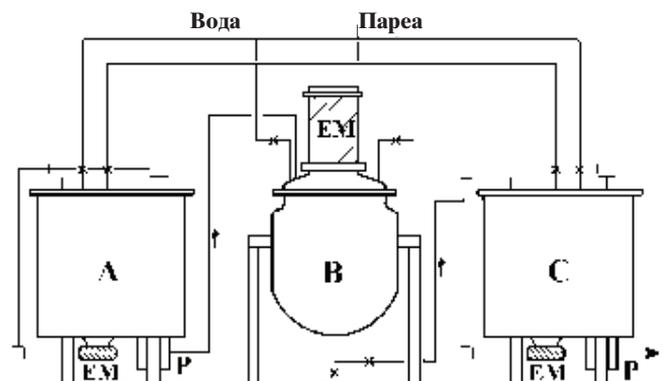
флуид. Скробот е комплексен јагленоводород што се меша со водата, при тоа бабри и го менува карактерот. Вискозитетот на сварениот скроб во голема мерка се контролира преку степенот до кој е растворена површината на гранулата. Ова пак зависи од рецептот, степенот на механичко дејство, температурата и времето на варење. Вискозитетот е еден од најзначајните фактори што влијаат врз степенот на продирање на скробната маса во преѓата.

Омекнувачите кои се додаваат во скробилата ја прават преѓата издржлива и еластчна, а скробниот филм го прават да не се крши и праши.

Количината на скробниот нанос, односно процентот на скробење зависи од структурата на преѓата и рецептот за скробење. Постои значителна разлика помеѓу барањата при скробењето за мазни филаменти, текстурирани и штапелни преѓи. Исто така, улога има и волуминозоста, власестоста и впреденоста на преѓата. Една од основните функции на скробењето е да се контролира површината на преѓата. Општо, колку повеќе има скробен нанос толку помазна ќе биде преѓата и ќе се ткае подобро отколку власеста преѓа. Но, со зголемување на скробниот нанос преѓата ќе стане покрута и почесто ќе се кине. Како резултат на горенаведеното треба да избереме оптимален скробен нанос односно процент на скробење, за да добиеме најмалку прекини при ткаењето и најдобар скробен нанос во однос на глаткоста на преѓата.

### **5.3. УРЕДИ ЗА ПОДГОТОВКА И ВАРЕЊЕ НА СКРОБНАТА МАСА**

Подготовката и варењето на скробната маса се врши по однапред утврден рецепт. Уредите за подготовка и варење на скробната маса можат да бидат отворени или затворени садови под притисок (автоклави). На сл.5.1 е дадена шема на уред за подготовка на скробна маса што се состои од казан А, каде се ставаат состојките според утврдениот рецепт и се мешаат. Потоа со помош на пумпа се префрлаат во автоклавот В. По завршеното варење под притисок и на температура поголема од 100<sup>0</sup>С, готовата скробна маса со помош на пумпа се префрла во резервоарот С. Од помошниот резервоар или директно од автоклавот скробната маса се префрла во коритото за скробење.



Сл.5.1 Шематски приказ на уред за подготовка на скробната маса

На сл.5.2 е дадена постројка за подготовка на скробната маса.



Сл.5.2 Постројка за подготовка на скробната маса

Во најголем број случаи во практиката се применуваат универзални казани за подготовка на скробната маса. Тоа се казани за варење прилагодени за претходна подготовка на скробната маса за варење, а по завршеното варење за чување на скробната маса пред префрлањето во коритото за скробење.

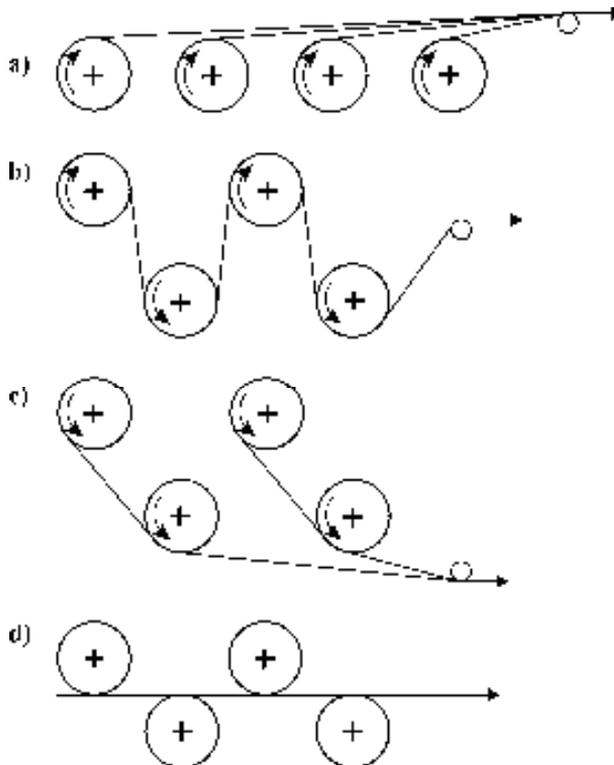
## 5.4. МАШИНИ ЗА СКРОБЕЊЕ

Машините за скробење без оглед на типот и производителот се состојат од:

- ногари (реденици) за сместување на помошните валјаци,
- корито за скробење,
- сушара, и
- уред за намотување на основата на основиниот валјак.

### 5.4.1. Реденици за сместување на помошните валјаци

Постојат различни варијанти на реденици за сместување на помошните валјаци, сл.5.3.



Сл.5.3. Реденици за сместување на помошните валјаци

Еден од начините е помошните валјаци да бидат сместени еден над друг. Секој дел од основата се одмотува независно еден од друг. Добра страна на овој начин на водење е заштедата на просторот. Меѓутоа на овој начин можат да се сместат само валјаци со мали димензии, односно полесни. Но, ако треба да се сместат потешки валјаци веќе се јавуваат потешкотии при нивното подигање. Затоа овој начин на поставување малку се користи, односно само во случаи кога немаме простор. Ако валјациите се постават косо (с), имаме можност за полесно сместување, во случаи кога имаме поголеми димензии на валјациите. Ова, исто така, не е најдобро решение бидејќи должините на патот што основите го поминуваат од точката на одмотување до валјакот за водење се нееднакви. Валјациите на реденикот можат да се поставуваат и хоризонтално во низа (d), при што има повеќе можности за одмотување на основата од нив. Поставувањето на валјациите во цик-цак положба (b) највеќе се користи, но во овој случај немаме најидеално водење на основата.

Обично, кај секоја машина за скрбење се користат два система на реденици за сместување на помошните валјаци. Едниот реденик е вклучен во работа т.е. се наоѓа во правец на машината, а другиот се наоѓа од страна и се подготвува за работа. На овој начин се зголемува продукцијата на машината за скрбење, но од друга страна се зафаќа доста простор.

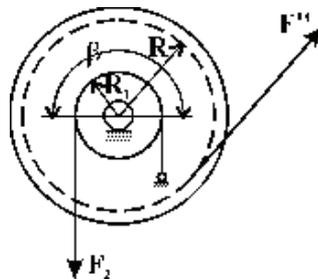
Од особено значење е сите основини жици да влезат во коритото за скрбење со еднаква затегнатост. Овде особено се јавува проблем при одмотување на основата од сновечките валјаци, што е поизразен кога има поголем број на сновачки валјаци. Распоредот на валјациите на реденикот како и применетиот систем на кочење влијаат на затегнатоста на основините жици.

За време на скрбењето основините жици истовремено се одмотуваат од сите сновечки валјаци што ја сочинуваат една партија основа. Притоа, секој валјак се кочи за да се добие потребната затегнатост на жиците. Затегнатоста на основините жици при скрбењето треба да биде во рамки што овозможуваат непречено одвивање на процесот. Малата затегнатост на жиците нема битно влијание врз промената на особините на преѓата што влегува во процесот скрбење и тоа е една

гаранција за рамномерно нанесување на скробната маса. Меѓутоа, големата затегнатост на жиците се одразува на способноста на примање на скробната маса.

При пуштањето и сопирањето на машината доаѓа до израз инертноста на сновечките валјаци што е причина за изразити промени на затегнатоста. Исто така, секоја промена на брзината на движење на основата во текот на работата влијае врз затегнатоста.

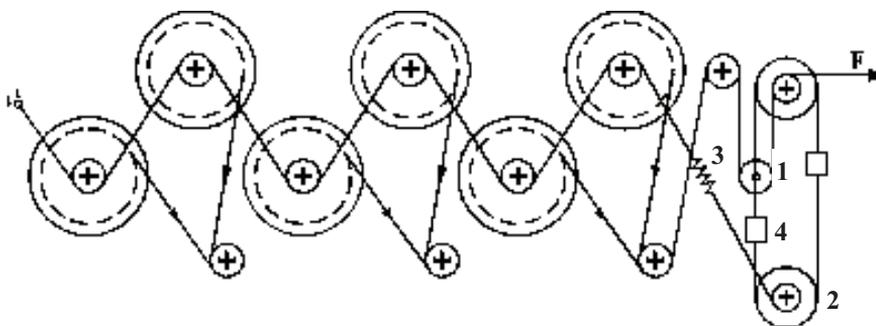
За постигнување на потребната затегнатост на жиците, како и поради остварување на изедначени услови на одмотување на жиците од одделните валјаци на една партија се применува дополнително кочење на сновечките валјаци. Освен тоа, со ова се спречува понатамошното вртење на валјациите поради инерција при нагло смалување на брзината или запирање на машината. Со оглед на тоа дека е потребна мала затегнатост, се користат релативно едноставни решенија на уредите за кочење на валјациите. Едно од нив е појас префрлен преку телото на валјакот и оптоварен со пружина, сл.5.4, каде што  $R_1$  и  $R$  се полупречниците на телото на основиниот валјак и намотаната основа, а  $F_2$  и  $F''$  се силата на кочење на кочницата и силата на затегнување на оснивата, соодветно.



Сл.5.4 Шема на кочница на сновечкиот валјак

Интересно е решението на компензациониот уред за автоматско регулирање на кочењето на сновечките валјаци, сл.5.5. Основен орган е компензирачкиот валјак 1 околу кој обиколуваат сите основини жици. Секоја промена на затегнатоста на основата доведува до промена на положбата на овој валјак што доведува до вртење на оската на која е поставено тркалото (2). Преку него се врши смалување или зголемување

на дејството на силата на пружината (3), која пак со помош на појас ги кочи сновечките валјаци. Потребната сила на затегнување се регулира преку контролен валјак со промена на тегот (4), што го повлекува овој валјак и со тоа остварува затегнување на жиците.



Сл.5.5 Компензационен уред за автоматско регулирање на затегнатоста

Примената на автоматско регулирање на затегнувањето на основните жици во процесот скрбење претпоставува дека сите сновечки валјаци имаат еднакви димензии и исти пречници на намотување на основата.

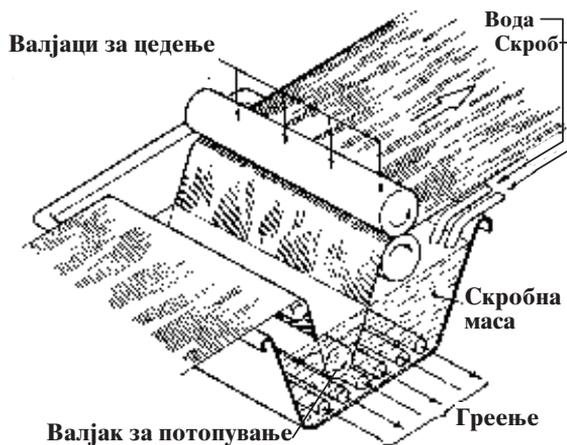
При изведувањето на процесот скрбење секогаш треба да се има предвид влијанието на затегнатоста на основните жици врз квалитетот на скрбењето, како и зачувувањето на еластичноста на преѓата.

Кога основата при скрбењето се одмотува од основин валјак или барабан на сновалката, тогаш е полесно да се осигура изедначена затегнатост на основните жици. При користење на барабанот на сновалката мора да се примени специјално лежиште со можност за аксијално поместување со помош на соодветен механизам, чие решение одговара на супортниот механизам на сновалката. Во тој случај се регулира ист чекор на поместување што бил применет при сновењето. Со тоа се обезбедува паралелно одмотување на жиците од барабанот.

### 5.4.2. Корито за скрбење

Современите машини за скрбење имаат механизам за повлекување на основата од сновечките валјаци пред нејзиното потопување во скробната маса. Валјациите за повлекување на основата добиваат принудно движење од варијаторот на брзина на валјациите за цедење. Брзината на додавање на основата е поголема од брзината на валјациите за цедење, со што се компензира настанатото собирање на преѓата потопена во топла скробна маса. Со правилно подесување на брзината на валјациите за додавање основа и валјациите за цедење, издолжувањето на основата може да се смали до 0.5%.

Коритото за скрбење, сл.5.6., служи за нанесување на скробната маса на основините жици. Според видот на скрбењето (продорно, површинско или делумно продорно) и бараниот процент на скрбење, нанесувањето на скробната маса може да биде *посредно* - со импрегнирање и *непосредно* - со потопување на основата во скробната маса.



Сл.5.6. Корито за скрбење

Постојат и решенија со две корита за скрбење, сл.5.7.



Сл.5.7 Решение со две корита за скрбење

Кај посредното скрбење основните жици ја симнуваат скробната маса од валјакот што е делумно потопен во скробната маса, а кај непосредното скрбење основата поминува низ скробната маса.

Скробната маса во коритото мора да има точно одредена температура:

- за памучни основи 85 - 90<sup>0</sup>С
- за волнени основи 60 - 70<sup>0</sup>С
- за природна свила 60<sup>0</sup>С
- за рејон и синтетика 30 - 40<sup>0</sup>С

Според начинот на загревање на скробната маса коритата можат да бидат со **непосредно загревање**, со параа преку цевки, и со **посредно загревање**, кај корита со дупли ѕидови, помеѓу кои се наоѓа течност со висока точка на вриење (200-300<sup>0</sup>С). Најпогодна течност за посредно загревање е глицерин. Скробната маса во коритото не смее да врие бидејќи преѓата се оштетува, а вискозитетот и лепливоста на скробната маса се смалуваат. Непосредното загревање на скробната маса не е погодно бидејќи на цевката се лепи скробна маса што врши термичка изолација. Залепената скробна маса се крши и се лепи за преѓата и го

влошува скробењето. Ако цевките се перфорирани доаѓа до кондензација на пареата, а со тоа до промена на вискозитетот на скробната маса.

Во коритото има еден или два валјака за потопување и еден или два пара валјаци за цедење. Комбинацијата со два валјака за потопување и два пара валјаци за цедење дава можност скробењето да се изведува со поголема брзина и обезбедува рамномерно нанесување на скробната маса. За да се обезбеди рамномерно нанесување на скробната маса кај многу типови корита воздухот се истиснува помеѓу два валјака пред потопувањето на основата.

Валјакот за потопување е најчесто цилиндричен и подвижен по висина, така што обезбедува, по потреба, подолго или пократко задржување на основата во скробната маса во зависност од брзината на скробење. Многу е важно времето на задржување на основата во скробната маса да биде константно, без оглед на брзината на скробење, што е еден од условите за рамномерно скробење. Кога основата побргу се движи, нејзиниот пат низ скробната маса мора да биде подолг, со што времето на задржување останува константно, поради што валјакот се спушта и подлабоко ја потопува основата, и обратно.

За време на скробењето преѓата прво ја впира водата, а потоа останатите материји. Тоа е и причина што за ефикасно скробење се користат два валјаци за потопување во комбинација со два пара валјаци за цедење. Долниот валјак за цедење е од антикорозивно обработен челик, а горниот е со еластична облога од филц или гума. Кога двата валјака би биле метални, малата допирна површина би довела до деформација, оштетување и меѓусебно лепење на основините жици. Горниот валјак врши притисок на долниот со сопствената маса и со додатна сила што се остварува по механички или пневматски пат.

Силата на притисок на валјациите за цедење се пресметува по емпириски равенки:

$$F_n = 6.44 \sqrt{\dot{z}_o T_t} \quad (N)$$

Кај цедењето со два пара валјаци силата на притисок на горните валјаци е:

$$F_{n_1} = F_{n_2} - 350 \quad (N)$$

$$F_{n_2} = 6.44\sqrt{\check{z}_0 T_t} \quad (N)$$

каде што:  $F_{n_1}$  - сила на притисок на првиот валјак за цедење

$F_{n_2}$  - сила на притисок на вториот валјак за цедење

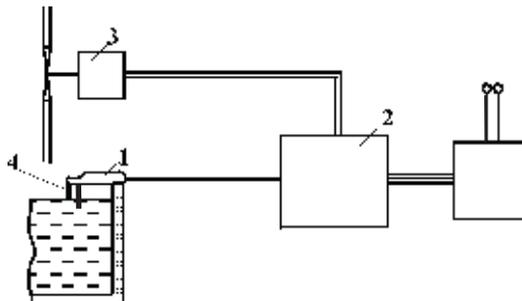
$T_t$  - должинска маса на преѓата

$\check{z}_0$  - вкупен број на основини жици.

Бидејќи при цедењето на топлата основа со ладни валјаци доаѓа до промена на својствата на преѓата, кај некои корита горните валјаци се загреваат со парни обвивки.

Нивото на скробната маса во коритото мора да биде постојано исто, за скробењето да биде рамномерно. Контрола и одржување на константно ниво на скробната маса во коритото се врши преку контролни уреди (со пловак или електричен контакт) или со специјални корита со преливник и резервно корито.

Шема на регулатор на нивото е дадена на сл.5.8. На коритото се монтира осетен елемент (1) со две електроди - долга и кратка. Двете електроди се потопени во скробната маса. Кога кратката електрода ќе излезе од скробната маса, како резултат на снижување на нивото, електричниот ток се запира. Тогаш релето (2) дава импулс на извршниот механизам (3) и тој го отвара доводот на скробна маса. Тоа продолжува до моментот кога кратката електрода ќе се потопи во скроб, при што меѓу двете електроди повторно се јавува проток на струја и релето дава команда за сопирање на дотокот на скробна маса.



Сл.5.8. Регулатор на ниво

Способноста на преѓата да прима скробна маса зависи од нејзината дебелина, впреденоста, видот на влакната, присуството на восок, густината на жиците итн. Поради тоа при иста концентрација на скробна маса за различни преѓи се добива различен процент на скробење. Автоматското корито за скробење Ширли ги зема во предвид сите променливи величини. Суштина на работата на ова корито е да за даден процент на скробење, концентрацијата на скробната маса се прилагодува на способноста на основните жици да примаат скробна маса.

## **5.5. СУШЕЊЕ НА ОСНОВАТА**

Со сушење се отстранува вишокот на влага од исцедената основа. По сушењето преѓата мора да ја задржи само неопходната влага што е потребна за непречено одвивање на процесот на понатамошната преработка. Таа е условена со суровинскиот состав на преѓата и се наоѓа во границите на дозволената влага за даден вид влакна.

Сушењето на основата во процесот скробење се врши со помош на специјални сушилници. Тоа е сложен физико-хемиски процес што има големо влијание врз квалитетот на добиената основа. Во текот на сушењето постојано се менува температурата и содржината на влага во основата. При сушењето преѓата се посматра како капиларно порозно колоидно тело. Динамиката на процесот сушење е одредена со количината на топлина и масата на преѓата. Преносот на топлина во преѓата е комплексен процес, што е поврзан со постојано доведување на топлина однадвор, како и со масата на влакната во преѓата. За време на сушењето топлината и влагата нерамномерно се распоредуваат во преѓата, поради што се јавуваат напрегања, што за последица има појава на пори. При тоа, под влијание на топлината, доаѓа до постепено преминување на влагата од внатрешноста кон површината на преѓата каде што испарува. Механизмот на отстранување на влагата многу зависи од начинот на сушењето.

Во процесот скробење се јавува истегнување на преѓата, што претставува резултирчка вредност помеѓу вкупното истегнување и

собирањето на преѓата во текот на одвивањето на процесот во целина. Во делот помеѓу сновечките валјаци и сушилницата се јавува поголемо истегнување, кое е поизразено ако основата е во влажна состојба, додека во процесот сушење доаѓа до собирање.

На машините за скробење истегнувањето се регулира со односот на излезната и влезната брзина на основата. Притоа се контролира и регулира затегнувањето на жиците во одделните зони на машината, за да се избегнат непотребните промени на особините на преѓата.

За време на сушењето обично постои значителна разлика во влажноста на надворешниот и внатрешниот дел на преѓата. Горниот слој ќе се скратува побргу, бидејќи кај него поинтензивно се смалува влажноста. Ако сушењето се врши на висока температура, при големи брзини на циркулација на воздух и мала релативна влажност, се зголемува разликата во брзината на сушењето на површинскиот и внатрешниот дел на преѓата. Поради тоа е многу важно да се одбере вистинскиот начин на сушење и соодветна конструкција на сушилницата, за да се добие бараниот квалитет на сушената основа.

Во текот на скробењето не смее да се дозволи настанување на деформации на основните жици, што можат да се појават како последица на собирањето и истегнувањето на жиците, температурата и начинот на сушење, неадекватен рецепт на скробната маса и др. Внатрешните и надворешните напрегања во преѓата доведуваат до оштетување пред сè на заштитната обвивка од скробна маса.

Разликуваме повеќе видови на сушилници:

- со топол воздух (конвексно сушење)
- со загреани површини (контактно сушење)
- високофреквентни сушари
- сушари со инфрацрвени зраци.

Брзината на сушење зависи од испарувачките способности на сушилницата, што во краен случај ја одредува и брзината на скробење. Од тие причини многу погодни се сушилници што овозможуваат брзо

сушење. Во тој случај мора да се земе во предвид влијанието на високата температура на структурата на влакната од кои е формирана преѓата, и затоа условите на сушење се прилагодуваат кон преѓата. Од тука се јавуваат ограничувањата што ја условуваат максималната можна брзина на сушење.

Конвексното сушење се врши во сушилници во вид на комори, во кои воздухот е загреан на потребната температура. Загревањето обично се врши со заситена водена пара, со помош на грејни тела или калорифери. Температурата на воздухот е функција од притисокот на пареата. Обично се користи притисок од 0.3 - 0.4 МРа, што остварува максимална температура на воздухот од 120 до 130<sup>0</sup>С. Иако постојат варијанти на сушилници со поголем притисок на пара, тие не даваат ефект што би ја оправдал нивната висока цена. Исто така, не нашле примена ниту посебните преносници на топлина, ниту директното користење на прегреана водена пара наместо воздух. Исто така, користењето на грејни тела загревани со електрична струја засега е неекономично.

Во сушилниците со топол воздух основните жици се слободни и топлината ги опфаќа жиците подеднакво по целиот обем. Притоа влагата преминува од внатрешноста на преѓата кон надворешниот дел каде што испарува. Меѓутоа, постои опасност при дејство на високи температури да дојде до брзо сушење на скробната маса на површината на преѓата, што ќе создаде затворена заштитна обвивка, а во средината ќе остане доста влага. Поради тоа понатамошниот тек на сушењето многу се успорува, дури и при повисоки температури. Во такви случаи во внатрешноста на преѓата се создава зголемен притисок на пареата што доведува до прскање на обвивката. Тоа е причина за потребата од постепено зголемување на температурата.

Струење на топол воздух во спротивна насока од насоката на движење на основата значително го зголемува ефектот на сушењето, бидејќи така површината на преѓата се ослободува од пареата, што се наоѓа околу преѓата во форма на облак. Со тоа се создава можност за полесно испарување на преостанатата влага.

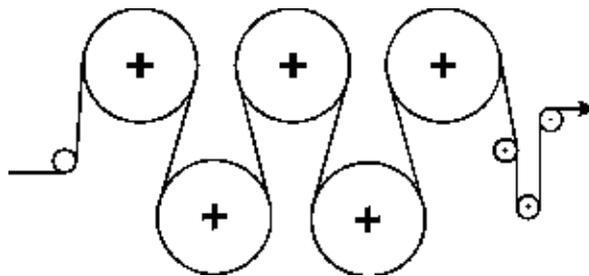
Контактното сушење на основата е применувано уште кај првите модели на машини за скробење. Кај овој начин на сушење испарувањето на влагата од преѓата е различно во однос на конвексното. Овде влагата излегува и испарува одалечувајќи се од местото на контакт со грејната површина. Тука се јавува едностран пренос на топлина што во преѓата создава распределба на топлината во слоеви. Делот на преѓата што непосредно налегнува на грејната површина добива иста температура како грејната површина, додека температурата во внатрешноста на преѓата е пониска. Истовремено тој дел од површината на преѓата е затворен и за излез на влагата, во форма на пареа, преостанува само другата слободна површина. Поради тенденцијата за премин на пареата од пониска кон повисока температура влагата наидува на затворена површина и доаѓа до промена на насоката на движење, што условува карактеристичен начин на испарување. Влагата во форма на пареа прво се движи кон делот со повисока температура. Во овој случај тоа е грејната површина каде што патот е затворен. Истовремено неиспарената влага оди во спротивен правец. Бидејќи патот на движење на пареата е затворен, настанува зголемување на притисокот на пареата во преѓата што предизвикува експанзија, а со тоа враќање назад кон слободното подрачје на површината на преѓата каде што излегува. Во зависност од дебелината на преѓата, времетраењето на одделни фази на сушењето може да биде различно. Поради степенот на влажност во внатрешноста на преѓата настанува еднострано преместување на влагата што предизвикува и еднострано сушење на скробната обвивка, во зависност од допирната површина со грејната површина. Обвивката поради сушењето се собира, а притоа слободната страна на преѓата се влажи и со тоа се истегнува. Тоа како последица има создавање на нерамномерна обвивка.

Квалитетот на скробењето на основата зависи од правилниот избор на температурата на сушење. Бидејќи преѓата при контактното сушење е опкружена со заситена пареа, температурата на нејзината слободна површина е еднаква на температурата на заситената пареа. Во случај кога температурата на грејната површина е еднаква со онаа на заситената пареа, не доаѓа до распределба на температурата на преѓата по слоеви,

поради што се постигнува рамномерно сушење, а со тоа и рамномерно собирање на обвивката.

Со зголемување на температурата на грејната површина во однос на заситената пареа се создава разлика во собирањето на обвивката поради нерамномерно сушење. На тој начин се формира нерамномерно дебела обвивка што е крта и непостојана на истегнување. Од тие причини многу е важно да се избере оптимална температура на сушење, што ќе оствари квалитетно сушење, истовремено со поголема брзина на скробење.

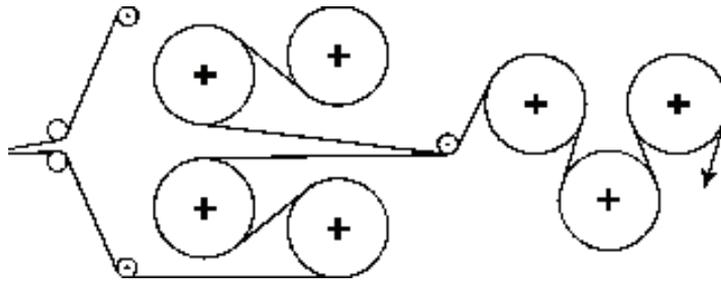
Денес најчесто како грејни површини се користат валјаци со еднаков пречник, распоредени во поместени редови, сл.5.9, при што е остварена голема допирна површина помеѓу основата и валјакот.



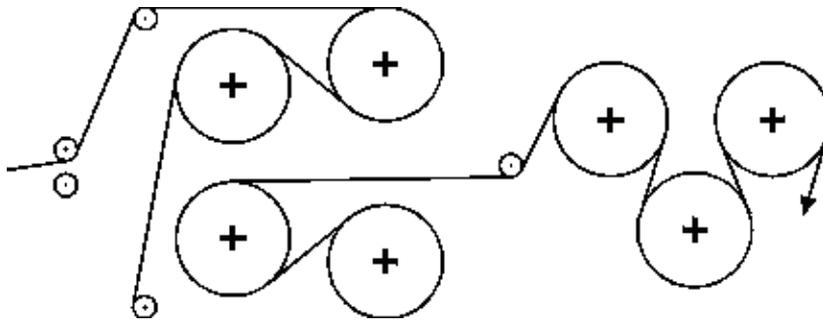
Сл.5.9. Контактно сушење

Тенденцијата за подобрување на квалитетот на скробењето и зголемување на продукцијата довела до примена на поголем број барабани за сушење. Нивниот број се движи од 3 до 13, што зависи од видот на основата што ќе се суши на нив. Притисокот на пареата е до 0.35 МПа, при што се постигнува температура од 148<sup>0</sup>С. Температурата се регулира со помош на регулатор. Постои можност за загревање на одделни барабани со различни температури, што е многу погодно со оглед на тоа што овозможува прилагодување на условите на сушење кон карактеристиките на скробената основа.

При сушење на многу густе основи се користи делење на основата и сушење на секој дел на одделни барабани, а потоа спојување поради завршно сушење, сл.5.10. Доколку основата е ретка се користи само еден преод, сл.5.11.



Сл.5.10. Делење на основата при контактено сушење



Сл.5.11 Движење на основата при контактено сушење

При преод на основата низ сушилницата, барабаните ги движи основата со својата затегнатост или се користи сопствен погон на барабаните, со автоматско одржување на истегнувањето на основините жици. Втората варијанта е попогодна поради контролирано движење на основата.

### 5.5.1. Регулирање на сушењето на основата

Во процесот сушење основата треба да се исуши така што на излезот од сушилницата да ја содржи неопходната влага за понатамошна преработка, што е условена со суровинскиот состав на преѓата. За таа цел на излезот од сушилницата се користат уреди за контрола на влагата, што истовремено автоматски го регулираат процесот сушење. Тоа се остварува на два начина:

- со промена на температурата на сушење, и
- со промена на брзината на скробоње.

Регулирањето на сушењето на основата со промена на температурата не е практично, бидејќи грејните тела се доста инертни и тоа бара повеќе време за преод од една до друга температура на сушење. Од тие причини, во практиката повеќе се користи регулирање на сушењето со промена на брзината на преод на основата низ сушилницата, што има константна температура, без оглед на тоа што и овој начин има свои недостатоци. Познато е дека секоја промена на брзината на скробоње влијае на нанесувањето на скробната маса на основата во коритото за скробоње. Но на овој начин се можни поголеми брзини на скробоње.

Постојат разни методи за мерење на влажноста на материјалот, но практична примена имаат кондуктометрискиот и капацитативниот. Точноста на мерењето на влагата во преѓата во текот на движењето низ машината зависи од низа фактори. При тоа поради влијанието на низа фактори врз влажноста се создаваат одредени грешки при нејзиното одредување. Современите електронски уреди за мерење на влагата даваат резултати со релативно мали грешки, што не се особено битни при одвивањето на процесот скробоње во целина.

#### ❖ *Кондуктометриски влагометри*

Кондуктометрискиот метод за одредување на влажноста на основата се заснова на мерење на нејзината електроспроводливост. Во сува состојба преѓата е диелектрик, но кога ќе се навлажи станува проводник.

При мерење на влагата со кондуктометрискиот метод врз резултатот од мерењето влијаат густината на материјалот, температурата, структурата на материјалот и др. Тоа ја отежнува примената на овој метод при непрекинато мерење на влагата.

Кондуктометрискиот давач на влажност претставува два меѓусебно добро изолирани мерни валјаци помеѓу кои поминува основата. Обично долниот валјак оди по целата ширина на машината, додека горе се користат три меѓусебно поврзани контролни валјака со пречник од околу

50 mm и ширина 120-150 mm, поставени кај рабовите и средината на основата. Влажноста се одредува со мерење на отпорот помеѓу контролните валјаци. За мерење на отпорот најчесто се користи електронски омметар за еднонасочна струја.

Влагометарот е поврзан со регулатор на брзината на движење на материјалот низ сушилницата.

При преработка на преѓа формирана од смеса на влакна, при контролата може да се појават проблеми што се последица на различните електрични својства на влакната.

### ❖ *Капацитативни влагометри*

Кај овој метод на мерење на влажноста се користи влијанието на присуството на влага во преѓата врз диелектричната спроводливост. Како што е познато, диелектричната спроводливост на преѓата е мала, додека кај водата таа изнесува 81. Поради тоа и при мала промена на содржината на влага во преѓата доаѓа до голема промена на диелектричната спроводливост. Таа се одредува со мерење на промената на капацитетот на кондензаторот под влијание на влажната преѓа. Познати се два типа капацитативни давачи:

- давач во облик на кондензатор со рамни плочи помеѓу кои поминува материјалот, и
- давач во облик на кондензатор со продолжено поле, кај кој електродите лежат во една рамнина.

Предноста на капацитативниот метод се состои во примената на бесконтактен давач, со што не се оптоварува преѓата при мерењето. Се јавуваат незначителни грешки при промена на дебелината на основните жици, како и на структурата и суровинскиот состав на материјалот. Меѓутоа, бидејќи диелектричната спроводливост на поголем број материјали зависи од температурата, во овие влагометри се користат автоматски компензатори на температурата. Капацитативните влагометри се погодни за мерење на мала влага, 3-4 %, па од тие причини имаат мала примена при скробењето.

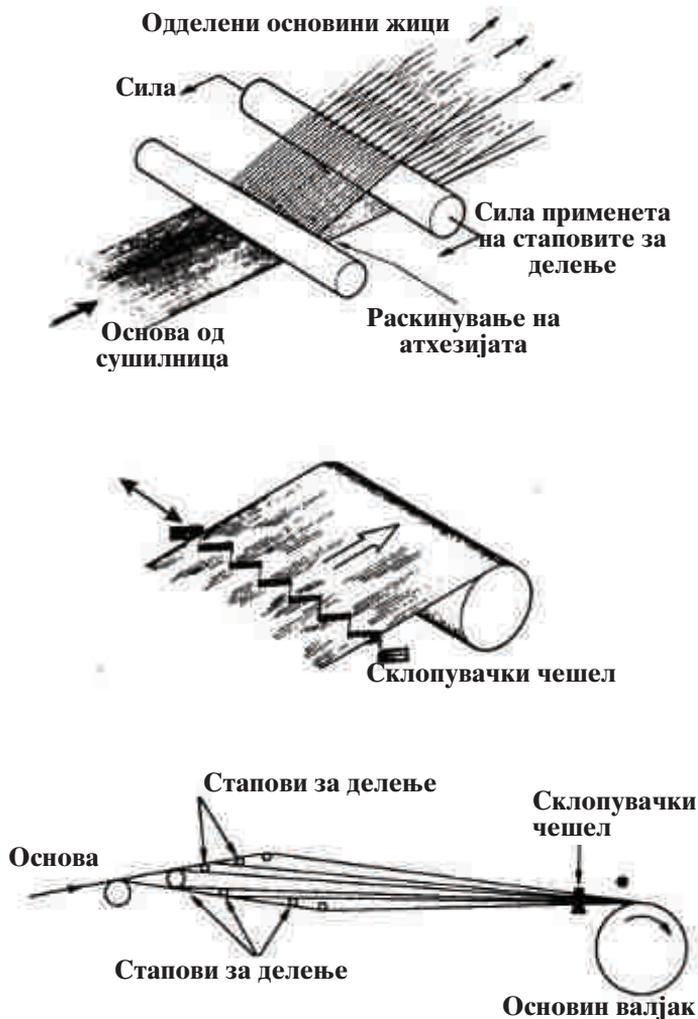
При регулирање на работата на влагометарот за сушење на дадена основа пожелно е така да го дотераме, во основата да остане нешто повеќе влага од рамнотежната. Обично тоа е околу 0.5-1 %. На тој начин се избегнува можноста за пресушување, што често се јавува поради продолжувањето на сушењето до моментот на намотување на основата на основиниот валјак.

Би било многу погодно кога основата би излегувала од сушилицата со нормална температура условена со потребните климатски услови во работното одделение. За таа цел понекогаш се користат специјални уреди за т.н. ладење на основата, што се вградуваат на излезот на основата од сушилицата. По нив се поставува влагометар, со што се постигнува попрецизно контролирање и регулирање на влагата во основата.

### **5.5.2. Делење на жиците по сушењето**

За да се спречи слепувањето на основините жици потребно е жиците да се раздвојат помеѓу себе пред да се намотаат на основиниот валјак. За да се раздвојат жиците, основата што излегува од сушилицата се дели на два дела. Тие понатаму се делат на делови како и при влезот во машината за скробење. Со тоа се обезбедува правилен распоред и се олеснува фазата воведување, а исто така и пронаоѓањето на скинатите краеви. Делењето се прави со стапови за делење при што се уфрлаат јажиња, сл.5.12.

Основата понатаму поминува преку експанзионен чешел при што се врши конечно раздвојување на основините жици и се обезбедува потребната ширина на основата на основиниот валјак. Најчесто се користат склопувачки чешли. Експанзиониот чешел прави мало аксијално движење со што се обезбедува благо крстато намотување на основата и се спречува врежувањето на основините жици во претходните слоеви.



Сл.5.12. Делење на основните жици

## 5.6. НАМОТУВАЊЕ НА СКРОБЕНАТА ОСНОВА

По експанзиониот чешел основните жици поминуваат преку механизам за повлекување на основата. Тој се состои од валјак за повлекување и два притискачки валјака кои го зголемуваат аголот на опфаќање на основата околу валјакот за повлекување. Намотувањето на основата на основиниот валјак мора да биде со константна брзина без оглед на зголемувањето на пречникот на намотување. Тоа значи дека со зголемување на пречникот бројот на вртежи на основиниот валјак треба да

се смалува. Затоа основниот валјак добива принудно движење преку диференцијален механизам. За добивање на одредена тврдина на намотување на основата служи притискачкиот валјак, што со одредена сила дејствува од долната страна.

Неговиот притисок може да се регулира по механички, хидрауличен и пневматски пат.

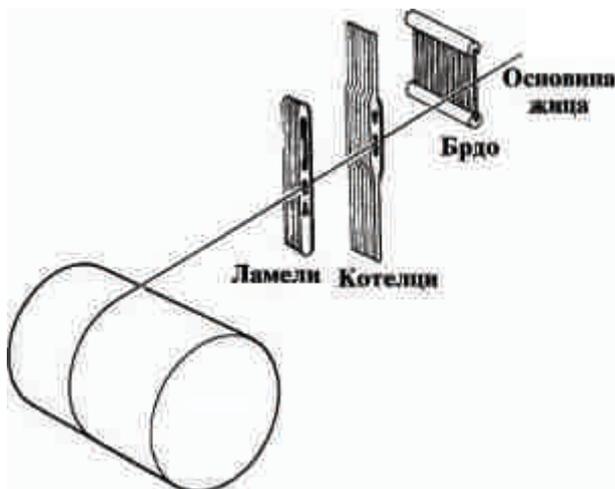
***П р а ш а њ а :***

1. Зошто се врши скробење на основата?
2. Какви материи влегуваат во составот на скробната маса?
3. Во какви уреди се подготвува скробната маса?
4. Од кои елементи се состои машината за скробење?
5. Кои се деловите во коритото за скробење?
6. Кои се контролните елементи во коритото за скробење?
7. Какви видови на сушење основа постојат?
8. Како се мери степенот на исушеност на основата?
9. Која фаза следи по сушењето на основата?
10. Како се дели основата после скробењето?

## 6. ВОВЕДУВАЊЕ И НАВРЗУВАЊЕ НА ОСНОВАТА

За време на скробењето, на основиниот валјак се намотуваат точен број на основини жици потребни за ткаенината. Основините жици потоа поминуваат низ ламелите на чуварите на основините жици, низ котелците на нитите и низ забите на брдото. Ова може да се оствари со воведување или со наврзување на основата во зависност од тоа дали на разбојот поставуваме основа за нов артикал или пак продолжуваме да работиме ист артикал.

Воведувањето е процес при кој се воведува секоја основина жица во своја ламела, котелец и заб на брдото, како што е покажано на сл.6.1. Воведувањето може да се изведува рачно или со специјални автоматски машини.



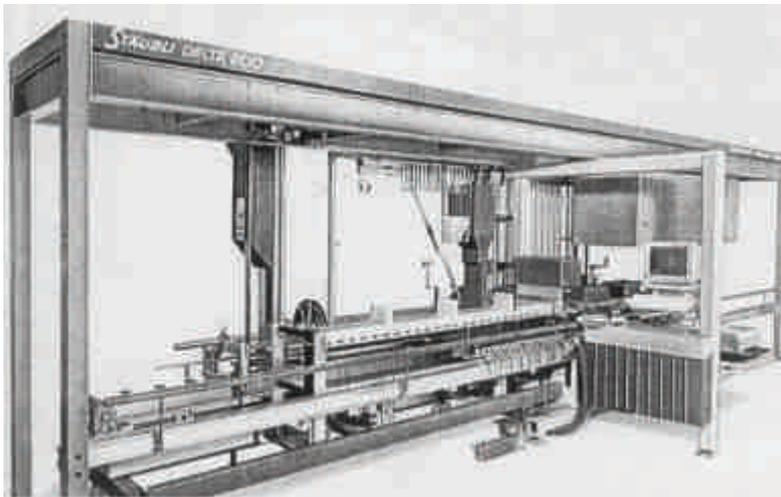
Сл.6.1. Шематски приказ на воведувањето

При рачното воведување, основиниот валјак после скробењето се носи во одделението за воведување каде што на посебни рамки се поставени ламелите, нитите и брдото по редослед соодветен на оној на

разбојот. Се одмотува должина на основа доволна да се дофати другиот крај на рамките. Јажињата поставени на основата го олеснуваат делењето на жиците. Вообичаено два работника седат од едната и другата страна на рамките, а работникот од страната на брдото провлекува игла кукачка низ окото на котелецот и ламелата. Другиот работник од спротивната страна ја одбира точната основина жица и ја поставува на кукачката така што при повлекување на иглата основината жица е воведена во нитите и ламелите. Воведувањето се изведува според уводот во нити. Основините жици потоа се воведуваат во брдото според уводот во брдо. За да се спречи извлекувањето на основините жици, основини жици во група се врзуваат во јазол. Потоа се врзуваат заедно ламелите, нитите и брдото за да се спречи кинењето на основините жици за време на транспортот на основиниот валјак до разбојот.

Рачното воведување е долготрајна операција, а истото може да се изведе потполно автоматски. За тоа може да се применат два система:

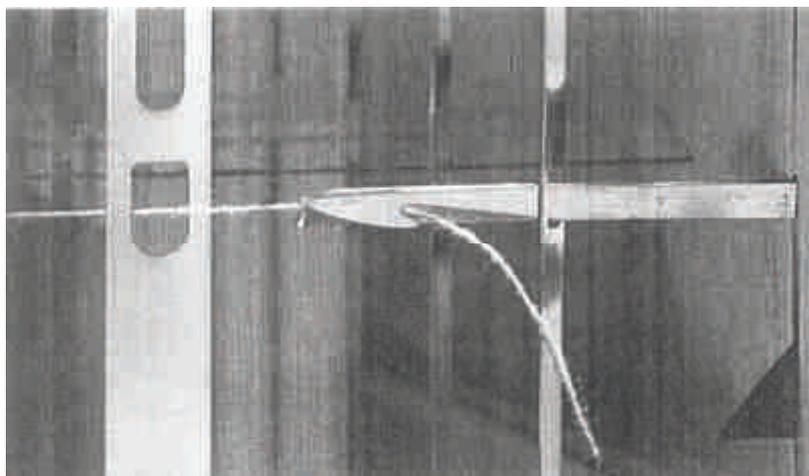
- три машини при што секоја извршува единечна операција, и
- една машина за воведување на основата низ сите три елементи, сл.6.2.



Сл.6.2. Автоматска машина за воведување

Машините што се користат за оваа намена имаат програмирани карти за контрола на прстот што ги одбира основините жици и ги

доставува кон куката што ги воведува низ бараниот елемент. На сл.6.3 е прикажана куката која автоматски ја провлекува основината жица низ ламелата, котелецот и брдото. Машините се доста скапи и бараат специјален тип и форма на котелците. Исто така потребни се и додатоци за подготовка на машината за воведување, на пример машина за дупчење и бројач на котелците, за да се одреди бројот на котелци за секоја нита. За да биде економски оправдана потребна е континуирана употреба. Модерните машини за воведување воведуваат околу 6000 жици на час, но постигнатата брзина зависи од специфичните услови. Машините можат да работат со една или две основи, рамни или поделени на делови и со различни ширини.



Сл.6.3. Автоматско провлекување на основината жица низ ламелата, котелецот и брдото

Воведувањето се изведува според уводот во нити на преплетката дадена во ткајачката шема. Секаде каде што е можно истоврзувачките жици треба да се воведуваат во иста нита. Воведувањето може да биде право, кршено и прескочно. Пред воведувањето треба да се знае бројот на нити со кои располагаме на разбојот. Воведувањето мора да го знае и воведувачот и ткајачот за да може да ги наврзе скинатите краеве на основата.

Исто така треба да се знае и уводот во брдо. Обично во брдото се воведува повеќе од една жица, најчесто 2 жици во заб за фонот и 4 жици во заб за работ. Во многу случаи се користи увод од 3 или 4 жици во заб. Уводот во брдо најчесто е рамномерен, но за постигнување на одредени ефекти може да се користи и увод на различен број жици во забите на брдото.

Наврзувањето на основата се користи при масовна продукција. Основните жици од новиот валјак се наврзуваат на крајот на жиците од стариот валјак. За тоа се користат два типа на машини:

- стационарни, наврзувањето се изведува во посебни простории, и
- портабл машини кои се употребуваат на разбојот, сл.6.4.



Сл.6.4. Портабл машина за наврзување

Стационарната машина ја има таа негативна страна што мора да се носи потрошениот основин валјак и сите делови од разбојот во одделението за наврзување.

Времето потребно за наврзување на комплетна основа главно зависи од вкупниот број на жици, но има и секундарни фактори кои ја намалуваат продуктивноста. На пример, наврзувањето на пругаста основа бара поголемо внимание, финоста и типот на преѓата го одредуваат типот на јазелот што влијае врз ефикасноста на наврзувањето, а исто така од природата на преѓата ќе зависи и кинењето на јазлите што исто ќе влијае врз ефикасноста на наврзувањето.

Капацитетот на машините за наврзување е околу 600 јазли на минута. Машините можат да работат со рамна основа или поделена основа и со ширина околу 5 метра. Редоследот на операции е следниот: машината одбира основина жица од новиот основин валјак, одбира соодветна жица од стариот валјак, ги наврзува и оди на следната.

По наврзувањето основините жици се повлекуваат низ ламелите, котелците и брдото.

### ***П р а ш а њ а :***

- 1) Кога се врши воведување на основините жици?
- 2) Кога се врши наврзување на основините жици?
- 3) Во кои елементи се воведува основата?
- 4) Како се врши рачното воведување?
- 5) Што значи автоматизацијата на овој процес?



ТЕХНОЛОГИЈА НА ТКАЕЊЕ

**II. ПРЕПЛЕТКИ  
КАЈ ТКАЕНИНИ**



# **1. ОПШТ ДЕЛ**

## **1.1. ПОИМ ЗА ПРЕПЛЕТКА НА ТКАЕНИНИТЕ**

Основните и јаточните жици кај ткаенините се преплетуваат со различни комбинации на меѓусебното вкрстување. Ова преплетување на основата и јатокот ја дава конструкцијата на ткаенината и за него почесто го користиме називот преплетки кај ткаенините.

Преплетките кај ткаенините мораат да се изучуваат постапно, со оглед на тоа што, сложените преплетки произлегуваат од поедноставните. Преплетките кај ткаенините можат да се претстават со соодветни шеми.

## **1.2. ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ НА ТКАЕЊЕТО**

### **1.2.1. Ткајачка хартија**

Конструкцијата, односно преплетките на ткаенините графички се цртаат на т.н. ткајачка хартија. Кај ткајачката хартија постои систем на линии кои меѓусебно се вкрстуваат нормално. Тоа се гранични линии помеѓу кои се сместуваат основните и јаточните жици (сл.1). Тоа значи дека меѓупросторите помеѓу линиите ги претставуваат жиците во ткаенината. Мрежата се состои од тенки линии со еднакво меѓусебно растојание во еден правец. По одреден број на тенки линии се користат нешто подебели. При тоа овие подебели линии градат квадрати кои претставуваат единечна површина на ткаенината, во чии рамки постои одреден број на елементарни површини на ткаенината. Тоа значи дека бројот на меѓупросторите за основни жици може да биде ист или

различен во однос на меѓупросторите за јаточни жици гледано во однос на единечната површина на ткаенината. Во кој однос стојат овие поделки зависи од односот на густината на жиците во ткаенината во правец на основата ( $g_j$ ) и во правец на јатокот ( $g_o$ ), соодветно.

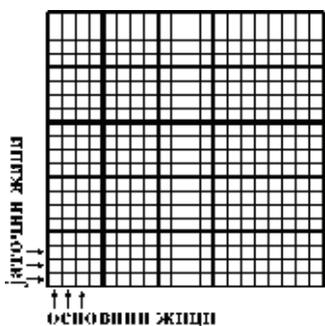
$$\frac{g_j}{g_o} = \frac{n_o}{n_j}$$

каде се:  $n_o$  - број на поделки кои означуваат основини жици,

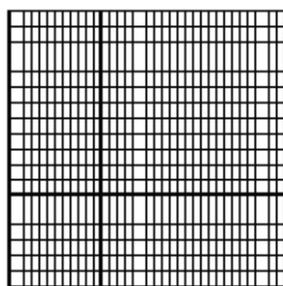
$n_j$  - број на поделки кои означуваат јаточни жици.

Бројот на поделките за основините жици е точно одреден, иако за прикажување на поголем број на преплетките не е битно колкав е тој број. Тоа е битно само за т.н. жакар преплетки, при што овој број одговара на бројот на платините во еден ред на жакар машината. Платината е работен орган на жакар машината преку кој се остварува движењето на котелците т.е. формирањето на зевот за секоја жица, односно за група на основини жици. Ова понатаму е поврзано со формирањето на програма за работа на жакар машината. Бројот на платините во еден ред на жакар машината може да биде 4, 6, 8, 10, 12 и 16, и оттука полните линии се наоѓаат по некој од овие броеви на основините жици. Што се однесува до поделките во правец на јатокот тие се условени со густината по јаток во однос на густината по основа. На сл.1 е даден пример на ткајачка хартија со еднаков број на поделки во двата правца, во овој случај по осум. Според тоа оваа хартија е наменета за цртање на преплетки за ткаење кај кои густината на жиците во двата правца е еднаква. На сл.2 е пример на ткајачка хартија со поделки во однос 12:6, што значи дека е предвидена за ткаенини кај кои густината на основините жици е поголема од густината на јаточните жици, при што тие густини стојат во ист однос како и поделките на ткајачката хартија. Доколку густината по јаток е поголема од густината по основа тогаш бројот на поделките во правец на основата е помал од бројот на поделките во правец на јатокот. Еден таков пример е даден на сл.3.

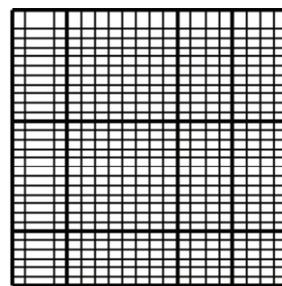
При изучувањето на конструкцијата на ткаенината се тргнува од претпоставката дека густините на двата система на жици меѓусебно се еднакви. Во тој случај на ткајачката хартија во рамките на елементарната површина на ткаенината се јавуваат квадрати.



Сл.1.



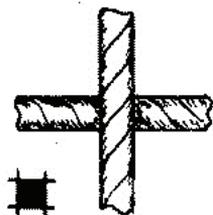
Сл.2.



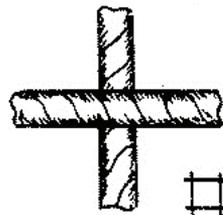
Сл.3.

### 1.2.2. Основини и јаточни врзни точки

Секој квадрат на ткајачката хартија претставува место на вкрстување на основата со јатокот, а е познат под називот врзна точка. Доколку основата се наоѓа над јатокот (сл.4), тогаш тоа е основина врзна точка или основин ефект и се претставува со пополнување на квадратчето. Ако јатокот се наоѓа над основата тогаш тоа е јаточна врзна точка, т.е. јаточен ефект и на ткајачката хартија квадратчето останува непополнето, односно празно (сл.5).



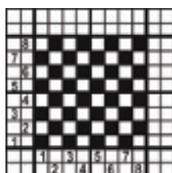
Сл.4. Основина врзна точка



Сл.5. Јаточна врзна точка

Од меѓусебниот распоред и комбинации на врзните точки зависи изгледот на идната преплетка на ткаенината.

Преплетката на ткајачката хартија почнува да се црта во левиот долен агол на местото на вкрстувањето на две дебели линии. При тоа основините жици се бројат одлево надесно, а јаточните жици оддоле кон горе. На сл.6 е даден пример на почеток на цртање на преплетката со назначени броеви на жиците.



Сл.6. Почеток на цртање на преплетката

### 1.2.3. Рапорт на преплетката

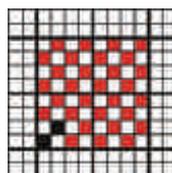
Одредена комбинација на врзни точки на ткајачката хартија ја прави преплетката. При тоа постои одредена закономерност што е карактеристична за секоја преплетка. Во зависност од конструкцијата на ткаенината одредена група на врзни точки правилно се повторува во правец на основата и јатокот. Таква група на врзни точки го претставува **рапортот на преплетката, R**. При графичкото прикажување рапортот се црта најчесто со црна боја, додека повторувањето на рапортот со црвена боја. На сл.7 е даден пример на графичко прикажување на една преплетка со назначен рапорт и повторување.

При анализа на рапортот на преплетката може да се забележи повторување на врзните точки во правец на основата и во правец на јатокот. Повторувањето на врзните точки одлево надесно, односно во правец на јатокот, се нарекува **рапорт на преплетката по основа,  $R_o$** , додека повторувањето на врзните точки оддоле нагоре, односно во правец на основата, се нарекува **рапорт на преплетката по јаток,  $R_j$** .

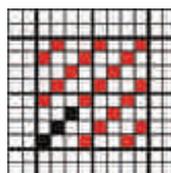
Рапортот на преплетката може да биде по големина ист во двата правца и тогаш е доволно да се означи само со еден број, (**R**).

$$R_o = R_j = R$$

Доколку рапортите се различни тогаш мора посебно да се назначи секој од нив. На сл.8 е даден пример на една преплетка кај која рапортите во двата правца се еднакви. Во овој случај  $R_o = R_j = 3$ .



Сл.7.



Сл.8.

Вкупниот број на врзни точки  $n$  во рапортоот на преплетката е еднаков на производот од рапортоот на преплетката по основа  $R_o$  и рапортоот на преплетката по јаток  $R_j$ :

$$n = R_o \cdot R_j$$

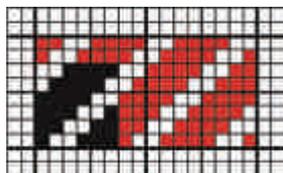
Бидејќи преплетката е комбинација на основини и јаточни врзни точки, вкупниот број на врзни точки е:

$$n = n_o + n_j$$

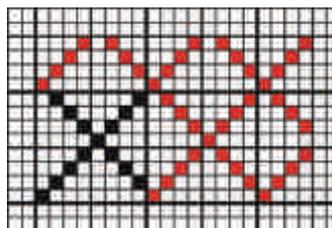
каде што:  $n_o$  - број на основини врзни точки во рапортоот на преплетката,

$n_j$  - број на јаточни врзни точки во рапортоот на преплетката.

При разгледувањето на ткаенина со различни конструктивни решенија можат да се забележат ткаенини кај кои на лицето на ткаенината има поголем број на основини врзни точки,  $n_o > n_j$  и тогаш се работи за ткаенини со основин ефект (сл.9). Ткаенините со јаточен ефект (сл.10) на лицето на ткаенината имаат поголем број на јаточни врзни точки во однос на основините врзни точки,  $n_j > n_o$ .



Сл.9.



Сл.10.

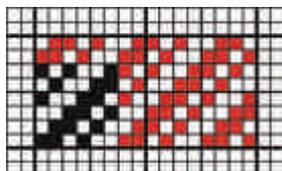
Постојат и такви конструктивни решенија кај кои застапеноста на основините и јаточните врзни точки е еднаква,  $n_o = n_j$ .

Во такви случаи можат да се појават две варијанти:

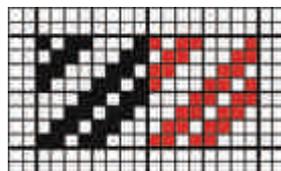
- 1) кога изгледот на ткаенината на лицето на опачината е еднаков, сл.11,
- 2) кога лицето и опачината имаат различен изглед без оглед на истата застапеност на основини и јаточни врзни точки, сл.12.

Во првиот случај спаѓаат т.н. еднаквострани ткаенини, додека ткаенините од втората група спаѓаат во нееднаквострани ткаенини, при

што припаѓаат на истата група со останатите ткаенини кај кои застапеноста на основините и јаточните врзни точки е нееднаква.



Сл.11.



Сл.12.

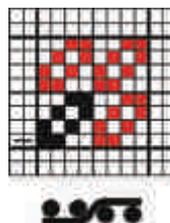
#### 1.2.4. Пресек на ткаенините

Во зависност од комбинациите на врзните точки на основата и јатокот се добиваат многу различни конструктивни решенија на ткаенините. При тоа меѓусебното врзување на одделни жици најдобро може да се согледа од пресекот на ткаенината, што се прави во правец на основата или јатокот, а зависи од тоа за кој систем и за која жица се црта пресекот. Кај посложените преплетки обично се црта пресек за оние жици што се карактеристични за таа преплетка. При цртањето на пресеци во правец на јатокот се гледа начинот на врзувањето на одреден јаток со основините жици. При тоа лицето е од горната страна, а опачината од долната страна, сл.13а. На сл.13б е дадена преплетка со пресек на првата јаточна жица.

При цртањето на пресеците во правец на јатокот секогаш е потребно да се води сметка тој да биде нацртан под преплетката со истовремено означување на преплетката за која жица е правен пресекот. Тоа се обележува со црточка од левата страна на јаточната жица, чие врзување го гледаме од пресекот.

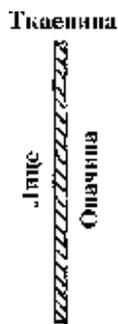


Сл.13а.

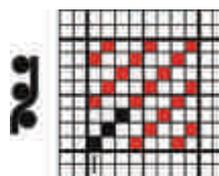


Сл.13б.

При цртање на пресекот во правец на основата се црта од левата страна на преплетката, додека на долната страна на преплетката со цртичка се означува онаа основина жица чие врзување се гледа од пресекот. Кај пресекот во правец на основата лицето на ткаенината е од левата, а опачината на ткаенината од десната страна, сл.14а. На сл.14б е пример на преплетката со пресек во правец на основата за првата основина жица.



Сл.14а.

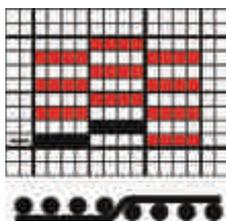


Сл.14б.

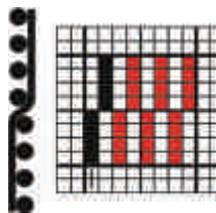
### 1.2.5. Флотирање

Постојат доста преплетки кај кои над една основина или јаточна жица се јавуваат истовремено една по друга поголем број јаточни или основини жици. Тоа значи дека таква жица истовремено преоѓа над или под поголем број жици од друг систем. Такви места на преплетката се викаат флотирање или лансирање. На сл.15 е пример на една преплетка, со пресек во правец на јатокот, каде што се гледа флотирањето на јаточната жица, додека на сл.16 имаме преплетка, со пресек, каде што има флотирање на основината жица.

Со примена на флотирањето кај одделни преплетки се остваруваат различни ефекти на ткаенините. Меѓутоа, при примена на флотирањето мора да се води сметка тоа да не биде многу големо, поради тоа што во такви случаи се губи компактоста на ткаенината и постои можност таа лесно да се деформира. Во такви случаи задолжително се користи скратување на флотирањето, кое мора да биде така изведено да не го наруши бараниот изглед на ткаенината. Максималното можно флотирање зависи од структурата на ткаенината.



Сл.15.



Сл.16.

### 1.2.6. Ткајачка шема

За да се оствари одредено конструктивно решение на ткаенината неопходно е графички да се прикаже процесот на ткаењето. Процесот на ткаењето графички се означува со т.н. ткајачка шема. Таа, покрај преплетката, содржи: воведување во запците на ткајачкиот чешел (брдото), воведување во котелците на нитите, како и начинот на движењето на нитите. Ткајачка шема се црта за преплетки од т.н. нитно ткаење, за разлика од жакарските преплетки каде што е доволна само преплетката, односно мотивот врз основа на кој се програмира работата на жакар машината. Во нитното ткаење котелците се сместени на нити, при што движењето на нитите се остварува со помош на брегасти механизми или нитна машина. Брегастите механизми се погодни за поедноставни преплетки, додека нитните машини овозможуваат изработка на ткаенини со поголеми рапорти и покомплицирани преплетки.

#### *1.2.6.1. Воведување на основините жици во нити*

Постапката за воведување на основините жици во котелците на нитите е иста и за механизмите со брегасти механизми, како и за машините со нити. Најмалиот број на нитите што при тоа ќе се употребат зависи од бројот на разноврзувачките жици во рапортоот на преплетката по основата. При тоа под разноврзувачки основини жици се сметаат оние жици на основата кои имаат различен број или различна комбинација на врзни точки при врзувањето со јатокот. Сите оние основини жици кои имаат ист број на основини и јаточни врзувачки точки со иста комбинација и редослед помеѓу себе се истоврзувачки и можат да се воведат во иста нита. Бројот на употребените котелци,  $n_k$ , на нитите за

еден рапорт на преплетката по основата одговара на големината на рапортот на преплетката по основа.

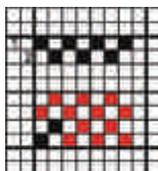
$$n_k = R_0$$

Доколку во рапортот има истоврзувачки жици тогаш најмалиот број на нити ќе одговара на бројот на разноврзувачките жици по основа, додека истовремено на одделни нити ќе се појават различен број на котелци. Кај преплетките со мали рапорти по основата, а со тоа големи густини на основините жици во ткаенината се јавува потреба за примена на поголем број нити отколку што се потребни. Тоа е со цел да се намали бројот на котелците на една нита, а со тоа да се обезбеди напречено ткаење.

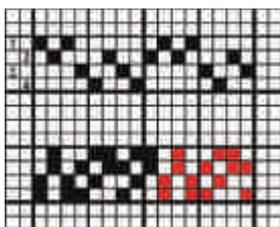
Во практиката има мал број преплетки кои бараат поголем број нити отколку што се потребни. Понекогаш за поголеми рапорти се користат поголем број нити отколку што се потребни, но и тогаш тој е еднаков на големината на рапортот по основата или помал. Во тој случај нема потреба за користење на поголем број нити од рапортот по основата. Често пати во практиката се користи поедноставно воведување во нитите иако тоа бара поголем број нити. Тоа најчесто се оправдува со поедноставното опслужување на разбојот, без оглед што со оваа постапка не се добива потребното смалување на оптоварувањето на основините жици на разбојот.

На сл.17 е даден пример на едноставна преплетка кај која е употребен најмал број нити. При тоа бројот на нитите одговара на рапортот на преплетката по основата, што воедно е и бројот на котелците во рапортот на воведувањето. На ткајачката шема една нита претставува меѓупростор помеѓу две напречни линии во горниот дел на ткајачката хартија. Одбројувањето на нитите се почнува со полна линија одозгора надолу. При тоа на местото на вкрстувањето на основините жици со нитите се означува воведувањето во нитите со полна точка со црна боја. Оваа полна точка истовремено означува котелец на таа нита. Празните точки немаат никакво значење. Кај повеќето преплетки постапката за воведување се состои во тоа што во првата нита се воведува првата основина жица, што се означува со полна точка на местото на вкрстувањето на првата основина жица со првата нита. Потоа се гледа како врзува втората основина жица во однос на првата, и доколку врзува различно тогаш се воведува во втората нита, што, исто така, се означува

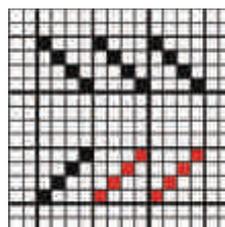
со полна точка на местото на вкрстувањето на втората основина жица со втората нита, како на сл.17. По овој ред се оди сè додека не се заврши рапортот на преплетката по основата. По ова рапортот на воведувањето,  $R_u$ , се повторува.



Сл.17.



Сл.18.



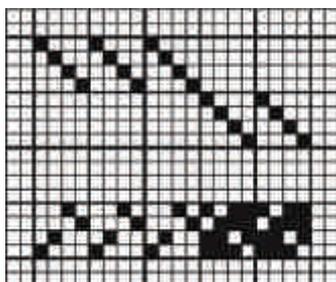
Сл.19.

На сл.18 е даден пример на една преплетка со рапорт по основа  $R_o = 9$  и рапорт по јаток  $R_j = 4$ , кај која се јавуваат истоврзувачки основини жици во рапортот по основа. Поради тоа постои можност да се применат само четири нити. При тоа првата основина жица е воведена во првата нита, но, исто така, во првата нита е воведена и третата жица, бидејќи врзува исто како првата. Во втората нита се воведени втората, шестата и деветтата основина жица, бидејќи меѓусебно се истоврзувачки, четвртата и седмата основина жица се воведени во третата нита, а петтата и осмата основина жица се воведени во четвртата нита. При ова се јавува потреба од различен број на котелци на нитите. Така првата, втората и четвртата нита имаат по два котелца во рапортот на воведувањето, а втората нита има три, што значи дека вкупниот број на котелците во рапортот на воведувањето е еднаков на рапортот на преплетката по основата. Ваквиот вид на воведување спаѓа во групата на комбинирани воведувања, за разлика од правото воведување на сл.17 и сл.19.

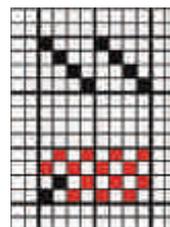
Често пати се користат комбинирани преплетки кај кои се јавува карактеристично воведување во нитите. Еден таков пример е даден на сл.20, каде што нитите се групирани во две групи, при што првите четири прават една група, а другите четири – втора група нити. Вакво воведување во нити е познато како парцијално воведување.

Кај сложените преплетки често пати и воведувањето во нити е сложено, бидејќи кај нив се води сметка и за преплетувањето на жиците при ткаењето. Во вакви случаи не мора секогаш да се почне со

воведувањето така што првата основина жица се воведува во првата нита. Тука се користи постапка на воведување што одговара на процесот на ткаење. Вакви воведувања се покомплицирани за ткајачот при опслужување на разбојот, но затоа осигуруваат помало оптоварување на жиците на разбојот, а со тоа и помала деформација и подобар квалитет на ткаенината.



Сл.20.



Сл.21.

Како што е веќе напоменато, кај некои преплетки постои потреба за користење на поголем број нити отколку што се потребни. Таков случај е даден на сл.21, каде што рапортот по основа е  $R_o=2$ , а рапортот на воведувањето  $R_q=4$ . Во вакви случаи често се користи комбинирано воведување во нити што подетално ќе се разгледа во конкретни случаи.

### ***1.2.6.2. Ткајачка шема за ткаење со брегаст механизам***

По воведувањето се формира програма за распоред на движењето на нитите. Изгледот на оваа програма и постапката на формирање зависи од применетиот механизам за формирање зев. При формирањето зев со помош на брегаст механизам движењето на нитите се остварува со помош на подношки. При тоа нитите се поврзани со подношките, а нивното движење – подигање и спуштање го остварува механизмот за зев.

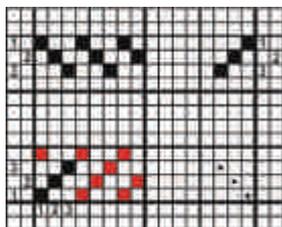
Кога се користат брегастни механизми за движење на нитите тогаш при примената на најмал број на нити секоја нита има свој брегаст механизам. При тоа командата од брегастниот механизам се пренесува на нитите со посредство на подношки кои се поврзани со нив. Во зависност од рапортот на преплетката по јаток брегастниот механизам е поделен на зони, чиј број е еднаков на рапортот на преплетката по јаток. При тоа

секоја зона на брегастиот механизам одговара на еден вртеж на главната осовина на разбојот, т.е. на еден префрлен јаток. Затоа во долниот десен агол на ткајачката шема со точки се означува бројот на зоните на брегастиот механизам, при што на секој јаток му припаѓа по една зона. Поради тоа секогаш имаме онолку точки колкав што е рапортот на преплетката по јаток. Почетокот на цртањето на распоредот на зоните е секогаш од полната линија од десно кон лево. Брегастите механизми графички се прикажуваат во горниот десен агол на местото на вкрстувањето на линиите на нитите со линиите кои ги означуваат зоните на брегастиот механизам. При тоа полните места на ткајачката хартија означуваат дека брегастите механизми треба да овозможат подигање на нитите, а со тоа и на основините жици над јатокот.

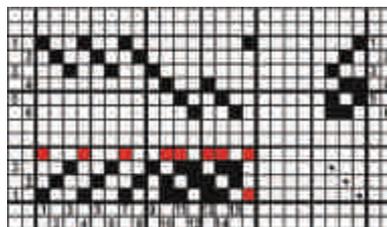
Постапката за формирање на програмата за работа на брегастите механизми се состои во следново: по завршеното воведување во нити во долниот десен агол на ткајачката хартија со точки се означуваат поделбата и бројот на зоните на брегаст механизам, сл.22, а потоа во горниот десен агол графички се означува изгледот на брегастиот механизам. Формирањето на брегастите механизми се остварува постепено за секој јаток. Прво во рамките на преплетката по основа се посматра врзувањето на првиот јаток со основините жици. За сите места каде што основините жици се наоѓаат над тој јаток, а што всушност се основини врзни точки, на соодветните брегасти механизми во горниот десен агол со полни точки во првата зона се означуваат местата кои треба да овозможат подигање на оние нити кои ќе извршат подигање на назначените основини жици. Тоа се работи на тој начин што за секоја основина жица со основина врзна точка се гледа во која нита е воведена и за тие нити се извршува означувањето на местото на подигање на брегастиот механизам. Во даданиот пример над првиот јаток треба да се подигне првата основина жица што е воведена во првата нита. На местото на вкрстувањето на првата нита со првата зона се црта полна точка. Оваа постапка се повторува за сите јатоци во рапортот по јаток.

На сл.23 е пример на комбинирана преплетка со парцијално воведување. Се користат шест брегасти механизми, бидејќи најголемиот број на нити е шест. Во овој случај над првиот јаток треба да се подигнат првата, четвртата и седмата основина жица кои се воведени во првата нита, поради што во првата зона е означено полно место на брегастиот

механизам. Покрај тоа над овој јаток треба да се подигнат 10, 11, 13 и 14-та основина жица. Тие се воведени во четвртата нита (10, 13 основина жица) и петтата нита (11, 14 основина жица). На четвртиот и петтиот брегаст механизам од првата зона се, исто така, полни места. Оваа постапка се повторува за вториот и третиот јаток.



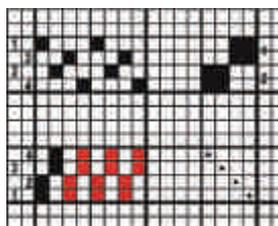
Сл.22.



Сл.23.

Во случаи кога се користат поголем број нити отколку што е потребно постапката за цртање на ткајачката шема останува иста со тоа што при практичната примена се користат помал број на брегасти механизми, бидејќи во тој случај се појавуваат брегасти механизми кои по обликот и редоследот на дејствување на зоните се потполно исти. Во таков случај еден брегаст механизам движи две или повеќе нити, во кои се воведени истоврзувачките основини жици. Тогаш се врши групирање на нитите и поврзување на целата група со соодветна подношка.

На сл.24 е даден пример на една преплетка кај која рапортот на воведувањето  $R_u = 4$ , а рапортот на преплетката по основа  $R_o = 2$ . Нитите се групираат во две групи така што секоја група одговара на еден систем на истоврзувачки основини жици. Во овој случај сите непарни жици меѓусебно врзуваат исто и затоа се воведени во првата група нити што ја сочинуваат првата и втората нита, а парните основини жици се воведени во втората група нити - третата и четвртата нита.



Сл.24.

Од ткајачката шема произлегува дека се потребни четири брегасти механизми, но бидејќи првиот и вториот брегаст механизам се исти во практичните услови на работа се заменуваат со само еден брегаст механизам за чија подношка истовремено се врзани првата и втората нита. Ист случај е и со третиот и четвртиот брегаст механизам наместо кои се користи само еден, за чија подношка се врзани третата и четвртата нита. Со оглед на тоа што рапортот на преплетката по јаток  $R_j = 4$ , секој брегаст механизам е поделен на четири зони што воедно значи дека брегастите механизми прават еден вртеж за четири префрлени јатока, односно за четири вртежа на главното вратило на разбојот. Во тој случај помеѓу осовината на брегастите механизми и главната осовина на разбојот е остварен соодветен преносен однос со помош на запчениците, што одговара на рапортот на преплетката по јаток.

### ***1.2.6.3. Ткајачка шема за ткаење со нитни машини***

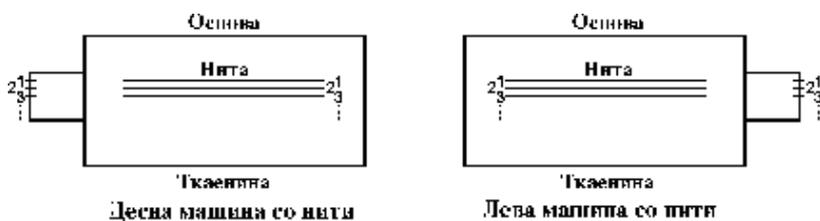
Брегастите механизми имаат ограничени можности на примена. Тие се погодни само за мали рапорти по јаток, на пример до  $R_j = 6$ , иако постојат конструктивни решенија на разбоите кои овозможуваат примена на брегасти механизми и за поголеми рапорти по јаток (до  $R_j = 12$ ). Сепак овие случаи имаат мала примена поради отежнатото регулирање и исправното функционирање на ваквиот механизам. Поради тоа за поголеми рапорти во ткаењето се користат нитни машини.

Програмата за работа на нитната машина се формира графички. При тоа полните места на ткајачката хартија го означуваат подигањето на нитите, што треба да се има предвид при пренесувањето на програмата на картите.

Нитните машини се поставуваат на разбојот така што картите се наоѓаат од левата или десната страна на ткајачот. Во тој случај се работи за лева или десна нитна машина, сл.25, а разликата е во редоследот на барање на местата на картата. За левата нитна машина местата на картата се одбројуваат одлево надесно, а кај десната оддесно налево. Тоа треба да се има предвид при цртањето на ткајачката шема.

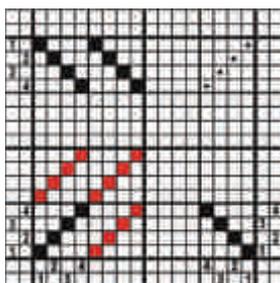
На ткајачката шема картите се цртаат во долниот десен агол на ткајачката хартија. Бројот на картите одговара на бројот на јатоците во

рапортот на преплетката по јаток, што значи дека рапортот на картите е еднаков на рапортот на преплетката по јаток. Инаку на нитните машини во практични услови на работа можат да се применат и неколку рапорти на карти што зависи од начинот на водењето и конструкцијата на машината, која условува најмал број на применети карти. При користењето на овие машини нема некои посебни ограничувања во бројот на применетите карти. Единствени ограничувања се јавуваат поради сместувањето и непреченото водење на картите.

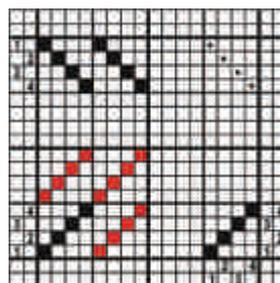


Сл.25. Нитни машини

Постапката за формирање на картите на ткајачката шема се состои во тоа што прво во горниот десен агол со точки се назначува редоследот на нитите. На сл.26 е даден еден таков пример за лева нитна машина, а на сл.27 за десна.



Сл.26.

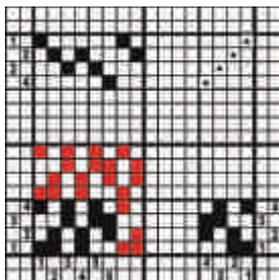


Сл. 27.

Картите се формираат постепено за секој јаток посебно. Така, на пример на сл.26 над првиот јаток потребно е да се подигне првата основина жица што е воведена во првата нита. Во тој случај првото место на првата карта се означува со полна точка. Таа се наоѓа на местото на вкрстувањето на првиот јаток со првата вертикална линија што е во врска со првата нита, а го означува точката во горниот десен агол. Оваа

постапка се повторува и за останатите јатоци во рапортоот на преплетката по јаток. За десната машина (според сл.27), постапката за формирање на картите е иста како и во претходниот случај, со таа разлика што овде првото место на картата на ткајачката шема се наоѓа од левата страна, што е обележано со точки во горниот десен агол.

На сл.28 е даден пример за формирање на карти за лева нитна машина за преплетката со  $R_o = 6$  и  $R_j = 4$ .



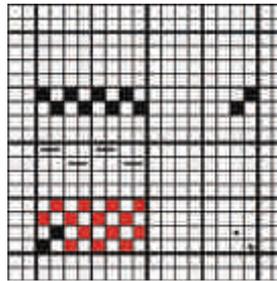
Сл.28.

Во рапортоот има четири разноврзувачки основини жици поради што се применуваат четири нити, а со тоа и четири места на картата. Сега над првиот јаток се подигаат првата, втората и четвртата основина жица кои се воведени во првата и втората нита, што значи дека првото и второто место на првата карта се полни. Над вториот јаток се подигаат втората, четвртата и шестата жица, кои се воведени во втората и четвртата нита, и на втората карта полни се второто и четвртото место. По иста постапка се формираат и останатите карти.

#### ***1.2.6.4. Воведување во ткајачкиот чешел – брдо***

Воведувањето во брдото се црта на ткајачката шема на просторот помеѓу преплетката и воведувањето во нитите, со тоа што се зафаќаат два хоризонтални реда паралелни со јаточните жици, односно нитите. Воведувањето се означува со цртички, при што една цртичка претставува еден забец на брдото, а опфаќа онолку основини жици колку што се воведени во тој забец. На сл.29 е даден пример на ткајачката шема со назначено воведување во брдото. При тоа е применето т.н. двојично воведување во брдото, што значи дека во еден забец се воведени по две

основини жици. При изработката на некои видови ткаенини постои можност за применување на комбинирано воведување во брдото, при што во поодделните запци се воведуваат различен број на основни жици. Во такви случаи постои можност дури и да се прескокнат одделни запци, со цел на ткаенината да се добијат надолжни ретки пруги. Исто така, се користат и брда со различна густина на запците по ширината на ткаенината. Со ова се постигнуваат карактеристични ефекти на ткаенината.



Сл.29.

### 1.3. ВИДОВИ НА ПРЕПЛЕТКИ КАЈ ТКАЕНИНИТЕ

Постојат најразлични можности за комбинирање на меѓусебното преплетување на основните и јаточните жици. При тоа најмалиот рапорт на преплетката во двата правца изнесува два, додека најголемиот зависи од техничките можности на разбојот и тоа, во прв ред, од механизмите за формирање зев. Без оглед на големината на рапортот кај сите преплетки постои одредена законитост на распоредување на врзните точки, и во согласност со тоа постојат пет групи на преплетки: основни преплетки, изведени преплетки, комбинирани преплетки, сложени преплетки, и жакар преплетки.

Секоја група ја сочинуваат преплетки на ткаенините со дадените карактеристики според кои најчесто го носат и називот. Основните преплетки се наједноставно решени. Од нив се формира групата на изведени преплетки, кои ги содржат елементарните карактеристики на

основните преплетки. Сложените преплетки имаат повеќе системи на основини или јаточни жици, а има и доста такви кои истовремено имаат повеќе системи на жици во двата правца.

Сите преплетки од првите четири групи можат да се ткаат со помош на нити кои се движат со брегаста механизми, во случај да има помалку разноврзувачки основини жици во рапортот на преплетката по основа, додека за најголемиот број на преплетки се користат нитните машини. Заради примената на нитите при формирањето на зевот, за оваа група на преплетки често се користи називот преплетки од нитно ткаење.

Жакар преплетките главно користат преплетки од нитното ткаење, но со значително поголеми рапорти. Освен тоа благодарение на различното комбинирање на преплетките, застапеноста на одделните врзни точки на еден или повеќе системи на жици, со истовремена примена на различни бои, ефекти и преѓи со различен суровински состав, на ткаенината можат да се остварат најразлични мотиви. Со примената на жакар машината овозможено е независно движење на одделни жици, или група на жици при формирањето на зевот. Исто така, постојат скоро неограничени можности за формирање на различни видови на зев за секој префрлен јаток, со помош на карти, на кои е пренесена програмата за работа на жакар машината.

## 2. ТКАЕЊЕ СО НИТИ

### 2.1. ОСНОВНИ ПРЕПЛЕТКИ

Основните преплетки се одликуваат со едноставни решенија кои истовремено овозможуваат формирање на ткаенини со доста цврста меѓусебна врска на основните и јаточните жици. Тоа главно се преплетки од кои со примена на разни методи се добива цела низа на други видови преплетки.

Кај основните преплетки рапортите во двата правца се меѓусебно еднакви:

$$R_o = R_j = R'$$

така што за нив се дава само податок за рапортот без посебно нагласување за кој правец се однесува.

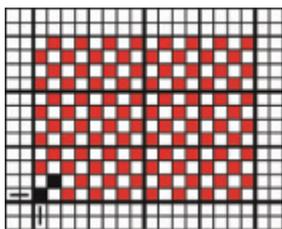
Постојат три основни преплетки:

- платно,
- кепер, и
- атлас.

#### 2.1.1. Платнена преплетка

Платнената преплетка, или како што често се користи краток назив платно, е наједноставна преплетка. Кај неа рапортот е два, што значи дека во рапортот има вкупно четири врзани точки од кои две се основини, а две јаточни, сл.30. Од тоа произлегува дека платното е преплетка со најцврсто меѓусебно поврзување. Жиците од еден систем наизменично се подигнуваат и спуштаат над, односно под жиците од другиот систем, што

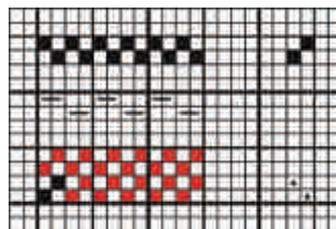
јасно се гледа од пресекот на сл.31. При ткаењето на платнената преплетка потребни се само две нити, бидејќи во рапортот по основа само две жици различно врзуваат. На сл.32 е дадена ткајачка шема на платнена преплетка со примена на најмал број на нити за чие движење се потребни два брегасти механизми. При воведувањето во нити е применето воведувањето во две нити, иако е можно да се применува во 4 нити или некое друго воведување. Кое воведување ќе биде применето зависи од проектот на ткаенината при што бараниот податок се добива со посебна постапка на пресметување. Сепак при тоа мора да се води сметка да биде применето такво воведување во брдо кое како количник со рапортот на преплетката по основа,  $R_o$ , дава некој цел број  $k$ .



Сл.30.



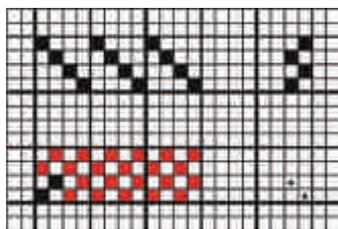
Сл.31.



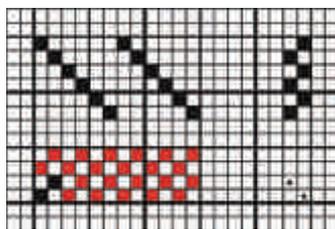
Сл.32.

Многу ретко се среќава едножичното воведување во брдо.

При ткаење на платнената преплетка во ткаенината, во најголем број случаи, се користат голем број на основини жици што условува примена на голем број котелци на една нита. Тоа претставува проблем при сместувањето на нитите како и за слободното поминување на основините жици од едната нита помеѓу котелците од другата нита. Затоа во тие случаи се користат поголем број нити, на пример, 4 или 6. Така на сл.33 е дадена ткајачка шема на платнена преплетка со воведување во 4 нити, а на сл.34 со воведување во 6 нити.

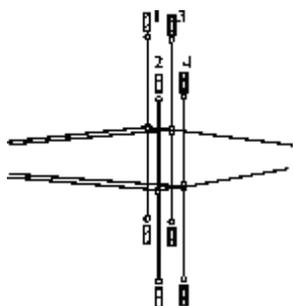


Сл.33.

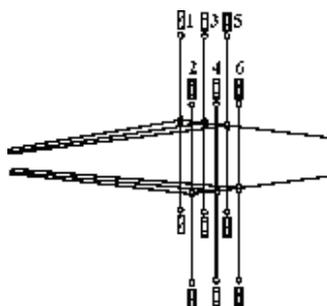


Сл.34.

На дадените ткајачки шеми применето е право воведување во нитите што во секој случај прави извесни проблеми при ткаењето. Ваквото воведување бара специфичен редослед на нитите, сл.35 и сл.36.

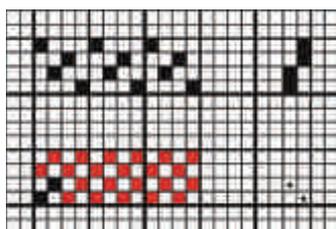


Сл.35.

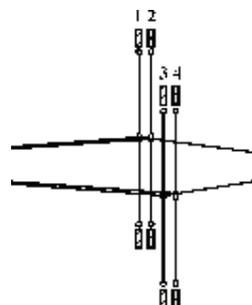


Сл.36.

При тоа се користат само две подношки и два брегаста механизми, со тоа што за едната подношка се врзани непарните нити, а за другата парните. Поради појава на зголемено триење помеѓу допирните површини на нитите многу погодно е да се користат групирани нити. При тоа нитите се делат во две групи, а при воведувањето во нити во првата група нити се воведуваат непарните основини жици, а во другата група парните. Тоа сега бара примена на прескочно воведување во нити. На сл.37 е дадена ткајачка шема на платнена преплетка со воведување во четири нити прескочно. Овде рапортот на воведувањето е поголем од рапортот на преплетката, но поради групирање на нитите олеснето е поврзувањето со подношките, а обезбедено е непречено движење. На сл.38 е прикажан меѓусебниот распоред на нитите кај прескочното воведување во нити.



Сл.37.



Сл.38.

На ткајачката шема на сл.37 се гледа дека во првата група нити – I, што ја сочинуваат нитите 1 и 2, се воведени сите непарни основини жици кои врзуваат исто. Истовремено во втората група нити – II (3 и 4 нита) се воведени сите парни основини жици. На шемата на брегастите механизми, исто така, се забележува дека можат да се користат само два брегаста механизми со оглед на тоа што брегастите механизми за првата и втората нита се еднакви, што е ист случај и со третата и четвртата нита.

Воведувањето во четири нити прескочно често се среќава во памучарската индустрија, додека во свиларството се користи и воведување во шест нити прескочно, кога основата има многу голем број на основини жици што е чест случај при ткаењето на свилени ткаенини.

Платнената преплетка има голема примена при изработката на ткаенини со најразличен суровински состав. Таа формира ткаенини со најцврсто и меѓусебно најгусто преплетување на двата система на жици. Ткаенините со оваа преплетка имаат разновидна примена и често носат различни називи, при што некои од нив се специфични. Така на пример, лесната ткаенина со платнена преплетка се нарекува платно, волнената - сукно, свилената - тафт, а памучната - миткал (митја). Меѓутоа, тоа се главно трговски називи кои за конструкцијата на ткаенини не се битни. Освен наведените називи се среќаваат и: котон, кретон, батист, молино, муслин и др.

### 2.1.2. Кепер преплетка

Кепер преплетката се одликува со карактеристично меѓусебно врзување на жиците при што на ткаенината се формираат дијагонали. Оттука се среќава и називот дијагонал преплетка или кепер дијагонал. Најмал рапорт на преплетката е три, додека најголемиот може да биде неограничен, со тоа што во практика се користат релативно мали рапорти.

$$R > 3$$

Вкупниот број на врзни точки во рапортот на преплетката е:

$$n = R^2$$

Бројот на врзните точки на едниот систем одговара на големината на рапортот на преплетката. Во зависност од тоа кој систем жици, основини

или јаточни, ќе биде застапен повеќе на лицето на ткаенината ќе имаме основин или јаточен ефект. Ако е:

$$n_0 = R, \text{ а } n_j = R^2 - n_0, \text{ односно } n_j = R \cdot (R - 1)$$

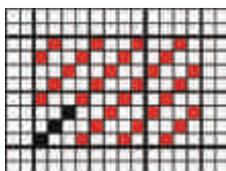
тогаш е тоа кепер со јаточен ефект.

Меѓутоа, кога е:

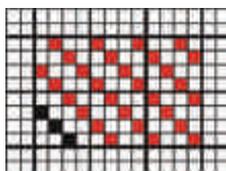
$$n_j = R, \text{ а } n_0 = R^2 - n_j, \text{ односно } n_0 = R \cdot (R - 1)$$

тогаш се работи за кепер со основин ефект.

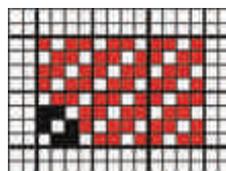
Врзните точки, чиј број одговара на рапортот на преплетката се распоредуваат така што формираат дијагонали кои одат одлево надесно или оддесно налево. Во првиот случај се работи за кепер со десен или Z правец, а во вториот со лев или S правец. При тоа секоја наредна врзна точка е поместена во однос на претходната само за една основина или јаточна жица, што најдобро се гледа на сл.39 каде што е прикажан трижичен Z кепер со јаточен ефект. Кепер со исти параметри, но со S правец е даден на сл.40. Трижичен Z кепер со основин ефект е даден на сл.41, додека на сл.42 е трижичен S кепер со основин ефект.



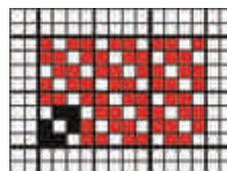
Сл.39.



Сл.40.



Сл.41.



Сл.42.

Анализирајќи ги дадените примери лесно може да се заклучи дека за кеперите се важни следниве параметри:

- големината на рапортот, R,
- правецот, Z или S, и
- ефектот, јаточен или основин.

Во тој случај карактеристиките на кеперот се дадени описно, што не е погодно. Поради тоа со примена на образец значително се поедноставува прикажувањето на потребните параметри на кеперот. При тоа се гледа како врзуваат основините жици во рапортот на преплетката по основа во

однос на првата јаточна жица. Тоа е можно бидејќи и сите останати јаточни жици во рапортоот на преплетката по јаток со основните жици врзуваат исто, само што врзните точки се поместени кон десно или кон лево што зависи од правецот на кеперот. Образецот за кеперот се состои од една хоризонтална црта, што ја претставува првата јаточна жица, потоа со бројот над цртата што го означува бројот на основните врзни точки, т.е. бројот на основните жици кои се над тој јаток. Освен тоа тука е и бројот под цртата што покажува колку јаточни врзни точки има на тој јаток, односно колку основни жици се наоѓаат под првиот јаток. При тоа овие броеви никогаш не се пишуваат еден под друг туку задолжително се поместени еден во однос на друг, со тоа што одат по оној распоред, гледано одлево надесно, каков што е распоредот на врзните точки на првиот јаток. Кај кеперот со јаточен ефект над првиот јаток е подигната само една основина жица, и во образецот секогаш ќе имаме единица над цртата, додека кај кеперот со основин ефект единица ќе биде под цртата, со оглед на тоа дека само една основина жица се наоѓа под првиот јаток. Колкав ќе биде другиот број зависи од големината на рапортоот и тој секогаш е R-1.

Од десната страна на изразот се означува правецот на кеперот со ставањето на буквите Z или S. Според тоа изразот во општ случај ќе има еден од следниве облици:

$$\frac{1}{R-1} Z \quad \text{за Z кепер со јаточен ефект}$$

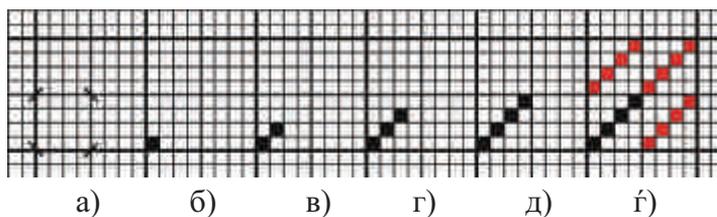
$$\frac{1}{R-1} S \quad \text{за S кепер со јаточен ефект}$$

$$\frac{R-1}{1} Z \quad \text{за Z кепер со основин ефект}$$

$$\frac{R-1}{1} S \quad \text{за S кепер со основин ефект}$$

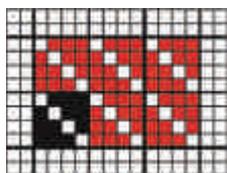
Посматрајќи ги горните изрази многу лесно може да се дефинира кеперот, бидејќи збирот на броевите под и над цртата, т.е. врзните точки на основата и јатокот ја даваат големината на рапортоот. Доколку единицата е над цртата тогаш тоа е кепер со јаточен ефект, а под цртата – со основин ефект.

Буквата Z или S покажува како се цртаат врзните точки на останатите јатоци. Така на пример, изразот  $\frac{1}{3}Z$  покажува дека тоа е четирижичен (1+3) кепер со јаточен ефект (1 над цртата). Сега постапката на цртање е следната: прво на ткајачката хартија се обележува кеперот, сл.43а, а потоа на првата јаточна жица се цртаат врзните точки по оној ред што е назначен во изразот, посматрајќи ги броевите одлево надесно. Во тој случај на првиот јаток имаме прво една полна врзна точка (основин ефект) и три празни (јаточен ефект), сл.43б. Буквата означува дека врзните точки на наредните јатоци се поместуваат кон десно, во правец на средниот дел на назначената буква. Во тој случај на вториот јаток полна врзна точка ќе има на втората основина жица, сл.43в, на третиот јаток – на третата основина жица, сл.43г. Со ова е завршено формирањето на рапортоот, и по потреба може да се изврши повторување на рапортоот, сл.43г.

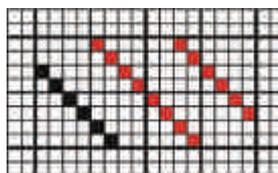


Сл.43.

На сл.44 е даден пример на кепер  $\frac{3}{1}S$ , а на сл.45 кепер  $\frac{1}{5}S$ , при што е користена наведената постапка на цртање. Во овој случај средниот дел на буквата S го означува правецот на кеперот.



Сл.44.



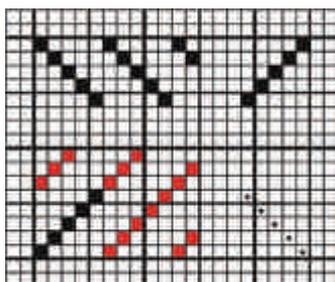
Сл.45.

Како што се гледа од дадените примери врзните точки формираат дијагонали кои со хоризонталата (првиот јаток) зафаќаат одреден агол. Колкав ќе биде тој агол зависи од тоа во кој однос стојат густините на

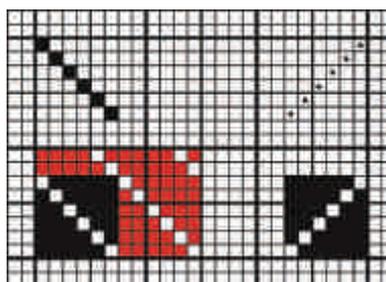
жиците на двата система, што воедно е и мерило при изборот на ткајачката хартија.

При практична примена на кепер преплетката дијагоналите во поголем број случаи имаат Z правец. За лице на ткаенината S правецот поретко се користи.

По формирањето на преплетката се црта ткајачката шема. Во поголем број случаи се користи најмал број на нити, додека формирањето на зевот се остварува со брегаст механизам или нитна машина. За поголеми рапорти погодни се нитните машини. На сл.46 е ткајачка шема на кепер  $\frac{1}{4}Z$  со применет брегаст механизам за формирање на зевот, додека на сл.47 е ткајачка шема на кепер  $\frac{5}{1}S$  со карти, бидејќи е предвидено формирање на зев со лева нитна машина.



Сл.46.



Сл.47.

На ткајачките шеми не е дадено воведувањето во брдото со оглед на тоа што зависи од проектот на ткаенината и се одредува при проектирањето. Сепак при тоа мора да се води сметка за усогласување на воведувањето во брдото со рапорто на преплетката, така што во еден забег на брдото да дојде цел рапорт (кај мали рапорти) или половина, третина и.т.н. од рапорто. Кај рапорти со непарен број на жици тоа усогласување се врши според два рапорта на преплетката, но секогаш така што во сите запки на брдото да има по еднаков број на основини жици. Само во посебни случаи може да се користи комбинирано воведување во брдото.

Кепер преплетката е погодна за употреба при ткаење на погусте ткаенини кај кои истовремено се бара и одредена мекост. Ткаенини со

оваа преплетка лесно се развласуваат, и затоа се користи при изработка на сите видови фланели. Поголеми рапорти на преплетката не се погодни, бидејќи се добиваат слаби ткаенини кои лесно се деформираат. Оваа преплетка понекогаш се среќава и под називот серж. Инаку ткаенините со кепер преплетка имаат разни називи, но тоа главно се трговски.

### 2.1.3. Атлас преплетка

Атлас преплетка се одликува со еднаква големина на рапортот по основа  $R_o$  и по јаток  $R_j$ .

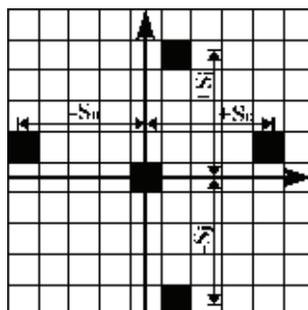
$$R_o = R_j = R$$

Најмалиот рапорт е пет. Се јавува во два ефекта, и според тоа се вика основин и јаточен атлас. Кај атласот во јаточен ефект преовладуваат јаточните врзни точки  $n_j$ , а бројот на основините врзни точки  $n_o$  е еднаков на рапортот на преплетката  $R$ .

$$n_o = R$$

$$n_j = R^2 - n_o$$

Конструкцијата на атласот се разгледува во однос на меѓусебниот распоред на врзните точки што ги има помалку на број. При тоа овој распоред во рапортот на преплетката се врши по утврдено правило кое не дозволува тие меѓусебно да се допираат. Тука основно мерило е т.н. скок. Тој ја одредува положбата на секоја наредна врзна точка во однос на претходната истородна врзна точка. Разместувањето на врзните точки се врши во однос на основини жици  $S_o$  или јаточни жици  $S_j$  – сл.48.



Сл. 48.

Најчесто се користи основин скок со одбројување на основини жици одлево надесно што е познат како позитивен основин скок  $S_0$ , за разлика од основиниот негативен скок,  $-S_0$ , или јаточни скокови  $\pm S_j$ , кои се употребуваат поретко. Скокот произлегува од рапортоот, а се одредува со поделба на рапортоот на два нееднакви собироци, но така што ниту еден од нив да не се содржи без остаток во дадениот рапорт на преплетката. Кај рапорти со парен број на жици скокот не може да биде парен број. Во табела 1 се дадени примери за одредување на скоковите за најчесто користените атлас преплетки.

Табела 1. Одредување на скокови кај правилните атлас преплетки со  $R = 5$  до 10

Рапорт на преплетката	Делење на собироци	Можен скок
5	1+4 ; 2+3	2 и 3
6	1+5 ; 2+4	не постои како правилен атлас
7	1+6 ; 2+5 ; 3+4	2, 3, 4 и 5
8	1+7 ; 2+6 ; 3+5 ;	3 и 5
9	1+8 ; 2+7 ; 3+6 ; 4+5	2, 4, 5 и 7
10	1+9 ; 2+8 ; 3+7 ; 4+6	3 и 7

Од табелата се гледа дека скоро сите атлас преплетки се јавуваат со повеќе можни скокови. Во зависност од видот и големината на скокот врзните точки можат да бидат различно распоредени при што формираат коси пруги со  $S$  и  $Z$  правец. Тоа најлесно се забележува кога рапортот на преплетката ќе се повтори неколку пати во двата правца. Аголот на наклон на пругите во ткаенината зависи од применетиот скок и односот на густините на основините и јаточните жици.

Карактеристиките на атласот се различни, а се искажуваат преку неговите параметри. При тоа не е неопходно да се прикажат сите параметри бидејќи многу од нив произлегуваат едни од други. Карактеристиките на атласот можат да се дадат описно, што е помалку погодно, или преку соодветни обрасци. Образецот се пишува во вид на дробка каде што дробната црта ја претставува првата јаточна жица во рапортот, а броевите – бројот на основините и јаточните врзни точки во

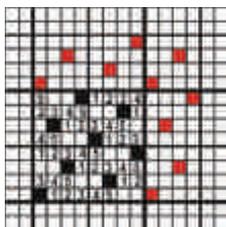
однос на првиот јаток. За таа цел броевите се пишуваат со одреден редослед и меѓусебно поместени, а се читаат одлево надесно, т.е. со истиот распоред како што се црта и преплетката. После друпката се дава податок за видот и големината на скокот. Така на пример образецот:

$$\frac{1}{4} S_0 = 2$$

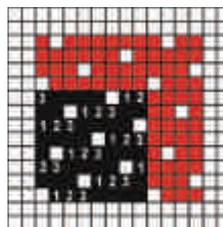
прикажува петожичен атлас (збирот на броевите под и над цртата), со јаточен ефект (бројот на јаточни врзни точки – 4 е поголем од бројот на основини врзни точки – 1 на првиот јаток, што е во ист однос како и во целиот рапорт на преплетката) со позитивен основин скок 2,  $S_0 = 2$ . При тоа постојат разни модификации на истиот образец што се однесува на почетокот на цртањето, односно положбата на првата точка, што е најмалку застапена на првиот јаток.

Атласот  $\frac{1}{1\ 3} S_0 = 2$  е ист како претходниот, но кај него основината врзна точка на првиот јаток се наоѓа на втората основина жица.

Начинот на цртање на атлас преплетката, според дадените обрасци, е прикажан на сл.49 за атлас  $\frac{1}{7} S_0 = 5$ , а на сл.50 за атласот  $\frac{7}{1} S_0 = 3$ .



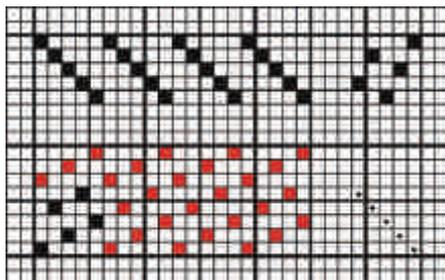
Сл.49.



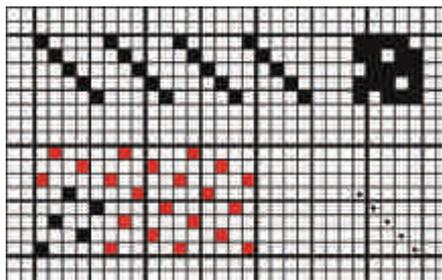
Сл.50.

За да се овозможи ткаење на атлас преплетката потребно е да се нацрта комплетна ткајачка шема врз основа на која подоцна ќе се врши воведување во нитите и ќе се програмираат механизмите за формирање на зев на разбојот. Бидејќи кај атласот сите основини жици се разноврзувачки, рапортот на воведувањето во нити  $R_n$  е еднаков на рапортот на преплетката  $R$ . Се применува прав вовед. Воведувањето во брдото е одредено со соодветен проект на ткаенината. Видот на механизмот за формирање зев што се применува на разбојот бара цртање

на потребната програма за работа на ова воведување. Така на пример: на сл.51 е ткајачка шема на атлас  $\frac{1}{4}S_0 = 2$  предвиден за формирање на зев со брегаст механизам со позитивно движење на нитите (високото место на брегастиот механизмот ја подигнува нитата). На сл.52 е ткајачка шема на атлас  $\frac{1}{4}S_0 = 3$  со негативно движење на нитите.

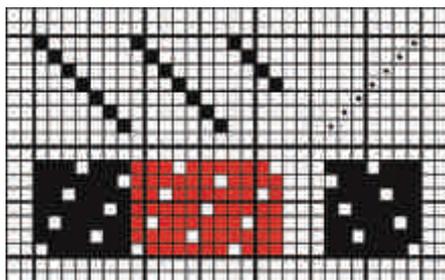


Сл.51.

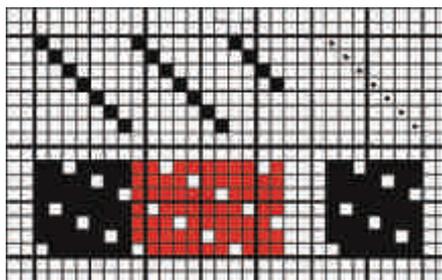


Сл.52.

Кога се формира зев со нити машини тогаш на ткајачката шема се цртаат карти. На сл.53 е ткајачка шема на атласот  $\frac{6}{1}S_0 = 4$  со карти за лева нитна машина, а на сл.54 е ткајачка шема на атлас  $\frac{6}{1}S_0 = 5$  со карти за десна нитна машина.



Сл.53.



Сл.54.

### **З а д а ч и :**

1. Да се нацрта ткајачка шема на платнена преплетка со вовед во шест нити прескочно.
2. Да се нацрта ткајачка шема на кеперот  $\frac{1}{4} S$ .
3. Да се нацрта ткајачка шема на петожичен кепер со основин ефект со Z правец.
4. Да се нацртаат кепертите:  $\frac{7}{1} Z$ ,  $\frac{1}{5} S$ ,  $\frac{1}{6} Z$ ,  $\frac{6}{1} S$ .
5. Да се нацрта ткајачка шема на атлас  $\frac{1}{9} S_0=3$
6. Да се нацрта ткајачка шема на атлас  $\frac{7}{1} S_0=4$ .

## **2.2. ИЗВЕДЕНИ ПРЕПЛЕТКИ**

### **2.2.1. Изведени преплетки од платнена преплетка**

#### ***2.2.1.1. Рипс преплетка***

Рипс преплетката или пократко рипс претставува повеќежично платно во еден правец. Ткаенината изведена со оваа преплетка има изразити ребра во насока на основата или јатокот и според насоката на овие ребра разликуваме напречен или надолжен рипс. Се изведува од платнената преплетка на тој начин што кај платнената преплетка, што ја земаме како база, ги раздалечуваме врзните точки или во правец на основата или во правец на јатокот и тие основини врзни точки ги зајакнуваме со една, две, три или повеќе врзни точки во правецот на раздалечувањето. Рипсот може да се јави како:

- чист,
- мешан,
- поместен,

- кос,
- кршен,
- брановиден,
- скалесто кршен,
- зајакнат, и
- фигуриран.

Ефектот на рипс (ребра) може да се добие и со платнена преплетка, ако употребиме преѓа за основа и за јаток со голема разлика во дебелината.

#### *2.2.1.1.1. Чист рипс*

Чистиот рипс го добиваме со засилување со еднаков број на основини врзни точки кои се додаваат кон основините врзни точки на платното во правецот на раздалечувањето. Чистиот рипс може да биде надолжен или напречен.

Надолжниот рипс се добива кога група од две или повеќе основини жици врзуваат со јатокот во платнената преплетка. Ваков начин на врзување можеме да оствариме:

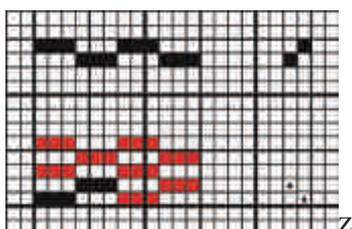
- Кога таа група жици ја воведуваме во ист котелец. Овој начин на воведување не е најдобар, бидејќи жиците при ткаењето меѓусебно се впредуваат и не лежат паралелно во ткаенината, а добината ткаенина е неправилна.
- Друг начин е тие жици да ги воведеме секоја во одделен котелец, но така што котелците да се групирани по два или повеќе. При ткаењето на рипсот овој начин почесто се употребува, бидејќи котелците ги држат жиците паралелно. За секој зев доаѓа само по еден јаток, а густината по јаток обично е доста голема така што јатоците ја препокриваат основата на лицето и на опачината на ткаенината. Надолжниот рипс дава ткаенина со две лица.

Кај надолжниот рипс рапортоот на преплетката по јаток  $R_j = 2$ , а рапортоот по основа може да биде било кој парен број  $R_o = 2,4,6$  и.т.н. Според бројот на жиците во рапортоот по основата го нарекуваме

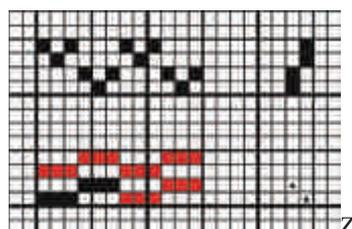
четирижичен, шестжичен и.т.н. Бројот на употребените нити е најмалку две, а кај поголеми густини на основата се употребуваат 4 и 6 нити.

Надолжниот рипс се обележува како дробка  $\frac{2}{2}$ ;  $\frac{3}{3}$  и.т.н. Дробната црта го означува првиот јаток. Бројот над цртата претставува број на основини врзни точки, а бројот под цртата јаточни врзни точки.

На сл.55 е дадена ткајачка шема на чист шестжичен надолжен рипс  $\frac{3}{3}$ , со воведување во две нити со  $R_j = 2$  и  $R_o = 6$ , додека на сл.56 е истиот рипс со воведување во четири нити.

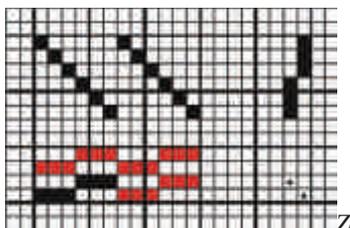


Сл.55.



Сл.56.

Со ваквото воведување првата и третата нита се преоптоварени, и затоа ваквото воведување не е препорачливо. Се користи воведување, во шест нити како што е прикажано на сл.57.



Сл.57.

Напречниот рипс се добива кога два или повеќе јатоци се префрлуваат низ ист зев. При тоа јатоците убаво се сложуваат еден до друг, т.е. во ткаенината лежат паралелно.

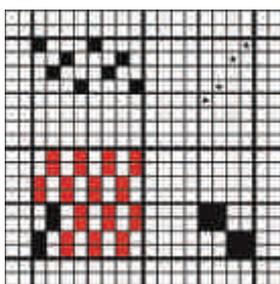
Густината на основата е значителна и таа преовладува на обете страни на ткаенината прекривајќи ги јатоците. Ткаенината е со две лица.

Кај напречниот рипс рапортот на преплеката по основа  $R_0 = 2$ , а рапортот по јаток е кој и да било парен број  $R_j = 2, 4, 6$  и.т.н. Според бројот на жиците во рапортот по јаток рипсот го нарекуваме четирижичен, шестжичен и.т.н.

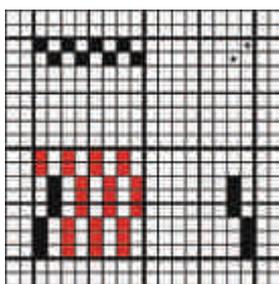
Најмалиот број на употребените нити е 2, но ако оптоварувањето е поголемо можат да се користат повеќе нити при што рапортот на воведувањето е поголем од рапортот по основа  $R_u > R_0$ . Најчесто користен вовед е прескочниот, при што нитите ги групираме на два дела, непарните во една група, а парните во друга. Напречниот рипс се обележува  $2|2, 3|3$  и.т.н., при што напречната линија ја представува првата основина жица. Бројот од левата страна го дава бројот на основините врзни точки, а бројот од десната страна, бројот на јаточните врзни точки на првата основина жица. Броевите се читаат одздола нагоре како што се црта и преплетката.

На сл.58 е дадена ткајачка шема на чист четирижичен напречен рипс со воведување во четири нити, а на сл.59 и сл.60 ткајачка шема на чист напречен шестожичен, односно осумжичен рипс.

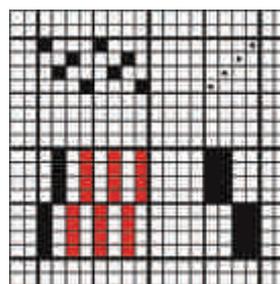
При ткаењето на напречниот рипс за рабовите се применува платнена преплетка или четирижичен напречен рипс со различен почеток за левиот раб, со цел јатоците да се задржат на рабовите при повторното враќање низ новиот зев.



Сл.58.



Сл.59.

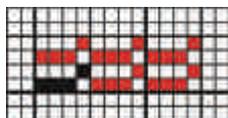


Сл.60.

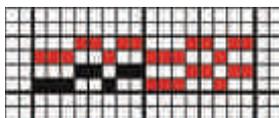
### 2.2.1.1.2. Мешан рипс

Мешаниот рипс е сличен на чистиот, само што кај него ребрата се со различна површина, т.е. имаат различни, мешани односи на врзните точки во ребрата. Се јавува како напречен и надолжен.

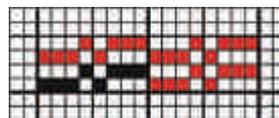
На сл.61, сл.62 и сл.63 е претставен надолжен мешан рипс, а на сл.64, сл.65 и сл.66 напречен мешан рипс.



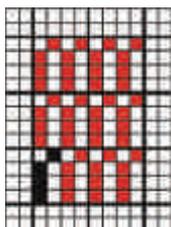
Сл.61.



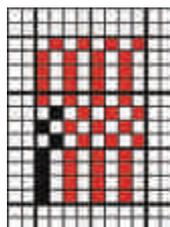
Сл.62.



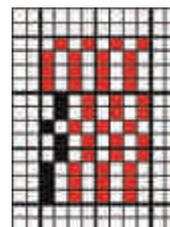
Сл.63.



Сл.64.



Сл.65.



Сл.66.

### 2.2.1.1.3. Поместен рипс

Како база за градење на овој рипс служат чистите и мешаните рипсеви, на тој начин што една група на жици од рипсот што служи како база, се поместува за неколку жици (четвртина, третина, а најчесто половина од рапортоот). Поместувањето може да биде во правец на основата или јатокот што зависи од тоа дали како база е користен напречен или надолжен рипс. Со ова поместување добиваме две групи на жици, меѓусебно поместени, кои различно врзуваат. Исто така, постои можност за формирање на поголем број групи со ист број жици, со меѓусебно поместено врзување.

Рапортоот на поместениот рипс во правец на поместувањето е еднаков на рапортоот на базата, додека во другиот правец се зголемува. Колкаво ќе биде тоа зголемување зависи од бројот на жиците во групата и бројот на формираните групи. Кога поместениот рипс се формира од напречен рипс, што е база и чиј рапорт изнесува  $R'_0$  и  $R'_j$ , тогаш рапортоот по јаток на поместениот рипс останува непроменет, додека рапортоот по основа изнесува:

$$R_j = R'_j$$

$$R_0 = R'_0 \cdot n_R \cdot k$$

каде се:  $n_R$  - број на рапорти на базата во групата (се избира произволно),  
 $k$  - број на групи во новиот рапорт (најчесто е 2).

Бидејќи  $R'_o$  на базата е точно одреден и изнесува 2, значи:

$$R_o = 2 \cdot n_R \cdot k$$

За поместен рипс формиран од надолжен рипс постапката за одредување на рапортот е иста, со тоа што сега:

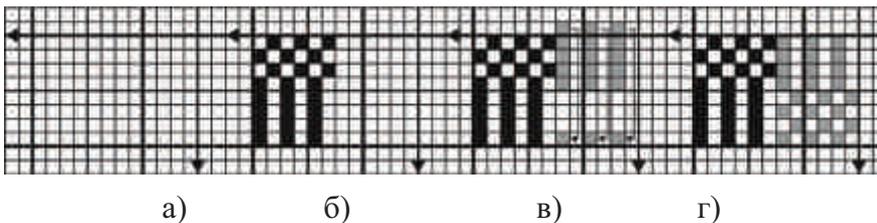
$$R_o = R'_o$$

$$R_j = 2 \cdot n_R \cdot k$$

Начинот на цртање на поместениот рипс може да го проследиме преку примерот на сл.67. Како база служи напречниот рипс  $5 \begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \end{smallmatrix}$ , со  $R_j = 8$  и  $R'_o = 2$ . Рапортот на поместениот рипс ќе биде (сл.67а):

$$R_j = R'_j = 8$$

$$R_o = R'_o \cdot n_R \cdot k = 2 \cdot 3 \cdot 2 = 12$$

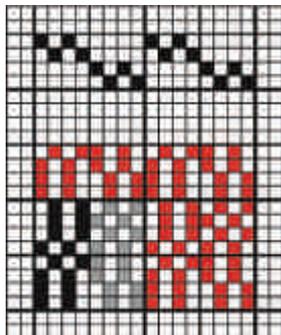


Сл.67.

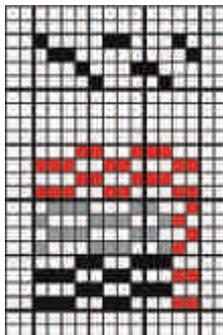
Бројот на рапорти во групата изнесува 3, и тие рапорти ги нанесуваме во рамките на рапортот, сл.67б. Поместување ќе вршиме за половина рапорт, т.е. со цртање на втората група жици ќе почнеме по четвртиот јаток, сл.67в. Петтите основини врзни точки ги нанесуваме на истите линии (основини жици) на долниот дел од рапортот, т.е. на првиот јаток. Потоа продолжуваме со нанесување на врзните точки како што е дадено со формулата на дадениот рипс, сл.67г. Применуваме парцијален вовед во нити.

На сл.68 е поместен рипс од рипсот  $3 \begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \end{smallmatrix}^3$  со поместување за две жици.

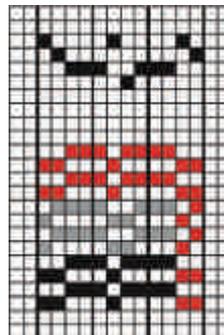
Постапката за добивање на поместен рипс од надолжен рипс е иста, со таа разлика што групите се јавуваат по јаток. На сл.69 и сл.70 е поместен рипс добиен од рипсот  $\frac{3}{2} \frac{2}{3}$ , односно  $\frac{2}{3} \frac{1}{4}$ , со воведување во нити. Во првиот случај поместувањето е за 4 жици, а во вториот случај за половина рапорт.



Сл.68.



Сл.69.



Сл.70.

Поместен рипс изведен од надолжен рипс поретко се користи поради тоа што за воведување се потребни релативно поголем број нити за прав вовед, или да се користи комбиниран вовед во 4 нити, каде се јавува поголемо оптоварување во некои нити.

#### 2.2.1.1.4. Кос рипс

Косиот рипс се добива од чистиот и мешаниот, напречен или надолжен рипс. Карактеристично за него се косо поставените ребра во ткаенината. Тоа се постигнува на тој начин што секоја наредна основина жица или група на основини жици започнува да врзува за еден јаток подоцна. Ребрата можат да бидат поставени во Z или S правец.

Кога косиот рипс го изведуваме од некој надолжен рипс со познат рапорт по основа  $R'_0$  и по јаток  $R'_j$ , рапортот на изведениот кос рипс ќе биде:

$$R_0 = R'_0$$

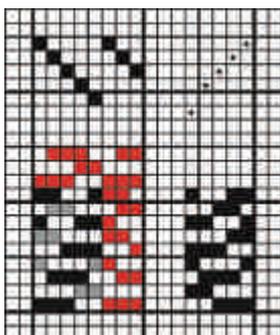
$$R_j = R'_0 \cdot R'_j$$

Во случај кога изведуваме од напречен рипс имаме:

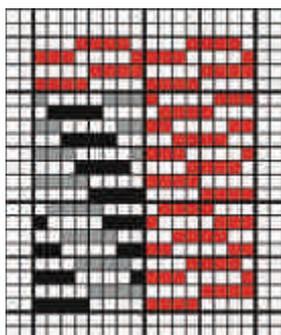
$$R_j = R'_j$$

$$R_o = R'_o \cdot R'_j$$

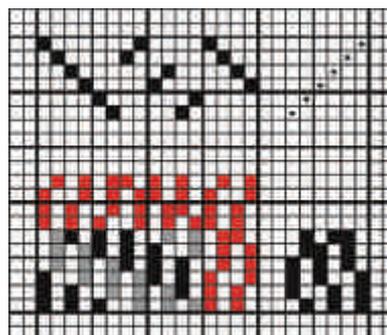
На сл.71 е дадена ткајачка шема на кос Z рипс формиран од рипсот  $\frac{3}{2}$ , а на сл.72 кос S рипс од рипсот  $\frac{4}{4}$ . Ткајачката шема на кос S рипс од рипсот  $3|3$  е на сл.73 со воведување во најмал број на нити.



Сл.71.



Сл.72.



Сл.73.

### 2.2.1.1.5. Кршен рипс

Кршениот рипс се формира од чистиот и мешаниот, напречен и надолжен рипс. Тука се јавуваат две варијанти:

- надолжно кршен рипс, и
- напречно кршен рипс.

Надолжно кршениот рипс се добива од надолжен рипс. Ако рапортот на рипсот што се зема како база е  $R'_o$  и  $R'_j$ , рапортот на изведениот надолжен рипс е:

$$R_o = R'_o$$

$$R_j = 2 \cdot B \cdot R'_j - 4$$

$$R'_j = 2$$

$$R_j = 2 \cdot B \cdot 2 - 4 = 4 \cdot B - 4 = 4(B-1)$$

$B$  е базата на применетата преплетка и може да биде кој било број помал ( $B < R'_o$ ), ист ( $B = R'_o$ ) или поголем ( $B > R'_o$ ) од рапортот по основа на применетата преплетка.

Кога се работи за напречно кршен рипс што се изведува од напречниот рипс имаме:

$$R_j = R'_j$$

$$R_o = 2 \cdot R'_j \cdot B - 4$$

$$R'_o = 2$$

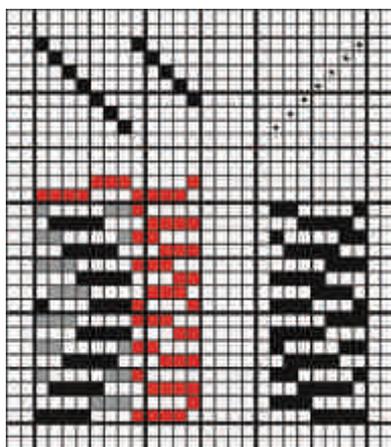
$$R_o = 4(B-1)$$

За напречно кршениот рипс базата се зема во однос на рапортот по јаток со тоа што може да се користи на начин како кај надолжниот рипс.

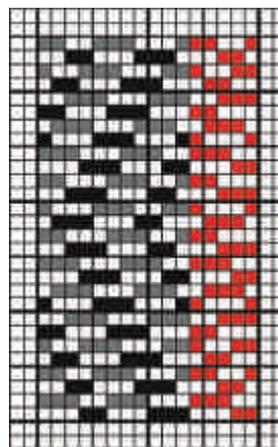
На сл.74 е дадена ткајачка шема на надолжно кршен рипс од рипсот  $\frac{4}{3}$  со база  $B=5$  (што значи дека кршењето ќе започне по 5 ребра од рипсот, т.е. после десеттиот јаток). Рапортот на рипсот изнесува:

$$R_o = 7, R_j = 4 \cdot (5-1) = 16$$

На сл.75 е даден надолжно кршен рипс од рипсот  $\frac{2}{3} \frac{3}{3}$ , со  $B=8$ , рапортот на кршениот рипс  $R_o = 11$ , а  $R_j = 4 \cdot (8-1) = 28$ .

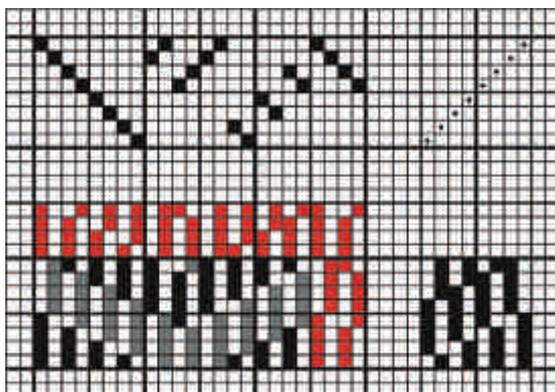


Сл.74.

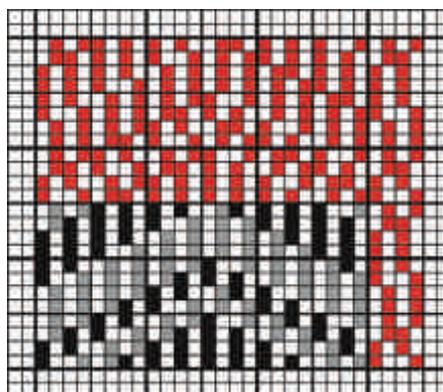


Сл.75.

На сл.76 е дадена ткајачката шема на напречно кршен рипс од рипсот  $4 \frac{4}{4}$ , со  $B=6$ ,  $R_j = 8$  и  $R_o = 20$ , а на сл.77 напречно кршен рипс од рипсот  $2 \frac{4}{4}$ , со  $B=7$ ,  $R_j = 12$  и  $R_o = 24$ .



Сл.76.



Сл.77

### 2.2.1.1.6. Скалесто (степенесто) кршен рипс

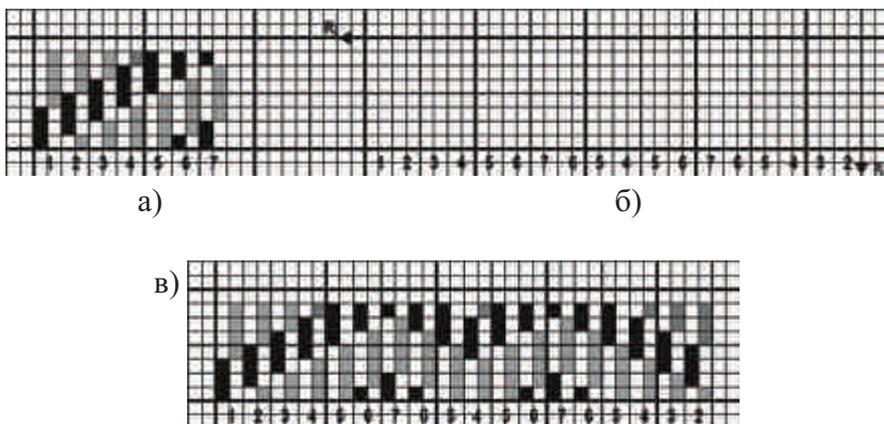
Скалесто кршениот рипс се формира на сличен начин како и кршениот со таа разлика што при кршењето се јавуваат повеќе групи при што секоја од нив е кршена на различни места. Се формира од чистиот и мешаниот, напречен и надолжен рипс, и оттука се јавува како надолжно и напречно скалесто кршен рипс. Секој од нив може да биде симетрично или асиметрично скалесто кршен.

Кај напречно скалесто кршениот рипс рапорот по јаток  $R_j$  не се менува, останува ист со рапорот по јаток на применетата преплетка  $R'_j$ .

$$R_j = R'_j$$

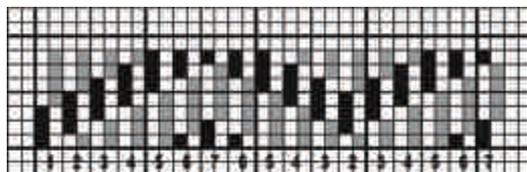
Рапорот по основа се менува и сега тој е значително поголем од рапорот по основа на применетата преплетка. Бидејќи една група ја сочинуваат две жици, затоа што рапорот на применетата преплетка е толкав, новиот рапорт ќе биде некој парен број, што се одредува произволно, но така да може да се вклопи идниот скалесто кршен рипс. При формирањето најпогодно е претходно со броеви да се означи комбинацијата на групите на линиите за основа, и дури тогаш да се вцртаат назначените групи. Колку групи можат да се користат зависи од големината на рапорот по јаток. Максималниот број на групи е еднаков на рапорот по јаток, иако при формирањето на скалесто кршениот рипс не мора да се користат сите групи. Групите се обележуваат со броевите од 1 до  $n$ , при што  $n = R'_j$ . При користењето секоја наредна група мора да биде поврзана со претходната, што значи дека броевите можат да одат само во растечка или опаѓачка низа, со тоа што по бројот  $n$  може да дојде

бројот 1 кој го продолжува растечкиот низ, или при опаѓање по 1 доаѓа  $n$ . Завршетококот на рапортоот зависи од тоа каков скалесто кршен рипс се формира. Доколку тоа е симетричен скалесто кршен рипс тогаш рапортоот задолжително се завршува со втората група, со тоа што водиме сметка вкупниот број на жици да биде парен. Кај асиметрично скалесто кршениот рипс тоа може да биде втората или  $n$ -тата група, додека вкупниот број на групи може да биде кој и да било цел број. За да биде појасна постапката за формирање на скалесто кршен рипс на конкретен пример ќе биде разгледан начинот на добивање на еден симетричен скалесто кршен рипс. Применета преплетка е рипсот  $3|4$ , а рапортоот по основа на новата преплетка нека биде  $R_0 = 36$ . Доколку од применетата преплетка би се формирал кос рипс тогаш тој би имал 7 групи што одговара на рапортоот по јаток  $R_j = 7$ . На сл.78а е пример на кос рипс со обележаните групи. Со користење на овие групи се добива скалесто кршениот рипс. Во овој случај тој е ограничен со усвоениот рапорт по основа, што значи дека вкупно можат да се користат  $36/2=18$  комбинации за распоред на расположливите групи. Поради тоа прво се обележува идниот рапорт на преплетката  $R_j = 7$  и  $R_j = 36$ , а потоа се пишуваат групите, сл.78б. Бидејќи ова е симетрично скалесто кршен рипс во почетокот ја имаме групата 1, а на крајот 2, додека во средината е една група (произволно избрана) од која налево и надесно симетрично се распоредуваат останатите користени групи. Во овој случај во средината се наоѓа група 4. Сега според обележените броеви се вртнуваат соодветните групи кои едноставно се прецртуваат од сл.76а и на тој начин се завршува формирањето на овој рипс, сл.78в.



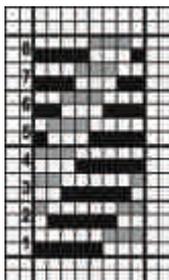
Сл.78.

Постапката за формирање на напречен асиметричен скалесто кршен рипс е иста како и кај симетричниот, со таа разлика што групите формираат асиметричен мотив. Така ако ја задржиме претходно применетата преплетка и истата големина на новиот рапорт тогаш може да се добие пример како на сл.79.

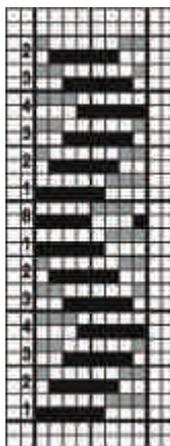


Сл.79.

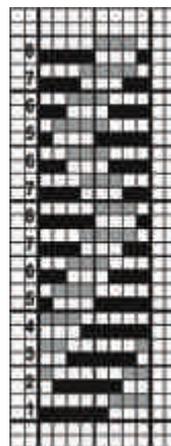
Надолжно скалесто кршен рипс се формира по иста постапка како и напречно кршен рипс. Рапортот на новата преплетка по основа  $R_0$  е ист како и кај применетата преплетка  $R'_0$  ( $R_0 = R'_0$ ), додека рапортот по јаток може да биде било кој парен број. При изборот на големината на рапортот кај симетрично скалесто кршениот рипс треба да се води сметка да се добијат парен број на групи, додека за асиметричниот тоа не е битно. Сега при цртањето групите се обележуваат на линиите за јаточните жици.



Сл.80.



Сл.81.



Сл.82.

Ако како применета преплетка се користи рипсот  $\frac{5}{3}$ , тогаш се добиваат вкупно 8 групи, што се гледа на сл.80, на која што е претставен

косиот рипс. Ако се усвои дека рапортот по јаток на надолжно скалесто кршениот рипс  $R_j = 28$ , тогаш една од можните комбинации за симетрично скалесто кршен рипс е дадена на сл.81, а за асиметрично скалесто кршен рипс на сл.82. При тоа за формирање на симетрично скалесто кршениот рипс не се искористени сите расположливи групи.

### **З а д а ч и :**

1. Да се нацрта ткајачка шема на чист четирижичен надолжен рипс.
2. Да се нацрта ткајачка шема на чист осумжичен напречен рипс.
3. Да се нацрта ткајачка шема на мешан рипс  $\frac{1}{2} \frac{2}{3}$ .
4. Да се нацрта ткајачка шема на мешан рипс  $1 \frac{2}{1}$ .
5. Да се формира поместен рипс од рипсот  $\frac{2}{3} \frac{1}{2}$ .
6. Да се формира поместен рипс од рипсот  $3 \frac{1}{2}$ .
7. Да се формира кос Z рипс од рипсот  $\frac{2}{2} \frac{1}{1}$ .
8. Да се формира кос S рипс од рипсот  $1 \frac{1}{3} \frac{2}{2}$ .
9. Да се формира кршен рипс од рипсот  $\frac{2}{2} \frac{1}{3}$ .
10. Да се формира кршен рипс од рипсот  $3 \frac{2}{1} \frac{2}{2}$ .
11. Да се формира напречен асиметричен скалесто кршен рипс од рипсот  $1 \frac{3}{2} \frac{1}{1}$ .

12. Да се формира напречен симетрично скалесто кршен рипс од рипсот  $2 \begin{smallmatrix} 1 \\ | \\ 2 \end{smallmatrix} \begin{smallmatrix} 2 \\ | \\ 1 \end{smallmatrix}$ .
13. Да се формира надолжен асиметричен скалесто кршен рипс од рипсот  $\frac{3}{2} \frac{2}{3}$ .
14. Да се формира надолжен симетричен скалесто кршен рипс од рипсот  $\frac{2}{2} \frac{1}{3}$ .

### 2.2.1.2. Панама преплетка

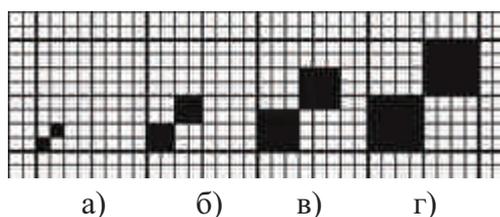
Панама преплетка или кратко панама, претставува повеќежична платнена преплетка во обете насоки, т.е. две или повеќе основини жици врзуваат со два или повеќе јатока.

Карактеристично за панамата е еднаквиот рапорт по основа и јаток.

$$R_o = R_j = R$$

Панамата може да биде чиста и мешана.

Споредувајќи со рапортот на платното на сл.83а,б,в,г, забележуваме дека кај чистата панама има две полиња со основин ефект (основини врзни точки кај платното) и две полиња со јаточен ефект (јаточни врзни точки кај платното), при што големината на овие полиња е еднаква, т.е. имаат ист број на врзни точки.



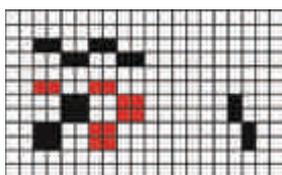
Сл..83.

Според големината на рапортот панамата може да биде четирижична, сл.83б, шестжична, сл.83в, осумжична, сл.83г, и.т.н. Се

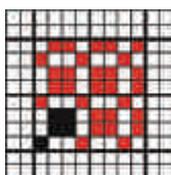
одбележува со обрасци во вид на дропки, а за претходните примери обележувањето ќе биде соодветно  $\frac{2}{2}$ ,  $\frac{3}{3}$ ,  $\frac{4}{4}$ .

Најмалиот број на нити за воведување на панамата е две, но почесто се користат поголем број на нити. Кај панамата, исто како и кај рипсот се јавува проблемот со рабовите. Затоа за рабовите користиме платно или четирижичен напречен рипс, односно четирижична чиста панама со тоа што почетокот на преплетката за десниот раб е поместен за еден јаток во однос на левиот раб. На сл.84 е ткајачката шема на панама  $\frac{2}{2}$ .

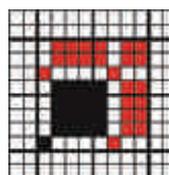
Ако во обете насоки бројот на жиците кои врзуваат заедно е различен имаме мешана панама. Примери на мешана панама  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{4}{2}$  се дадени на сликите сл.85, сл.86 и сл.87.



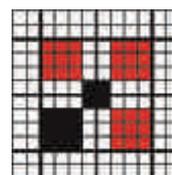
Сл.84.



Сл.85.



Сл.86.

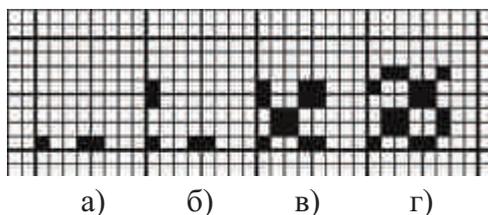


Сл.87.

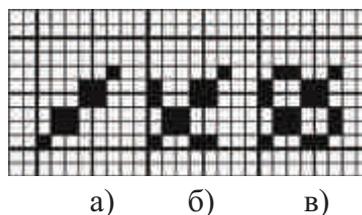
На сл.88 е дадена постапка за цртање на панамата  $\frac{1}{2} \frac{2}{1}$ . Збирот на броевите во образецот ја одредува големината на рапортот, што во овој случај изнесува 6. Врз основа на ова на ткајачката хартија се обележува рапортот, а потоа според образецот се нанесуваат врзните точки на линијата за првиот јаток, сл.88а, со оглед на тоа што и образецот се однесува на неа. Бидејќи рапортот и редоследот на врзните точки е ист и во правец на основата, истата комбинација на врзни точки се нанесува и на линијата за првата основина жица, сл.88б. Потоа слободниот простор во рапортот се пополнува така што се остварува остро поврзување помеѓу групите и врзните точки, сл.88в,г.

Меѓутоа, постои можност панамата да се црта според дадениот образец и на друг начин. Во тој случај броевите дадени во образецот ја даваат големината на полињата по дијагонала, сл.89а. Бројот на полињата мора да биде парен број затоа што и платнената преплетка има парен

рапорт. Потоа по принципот на платнената преплетка ги нанесуваме останатите врзни точки, сл.89б,в.

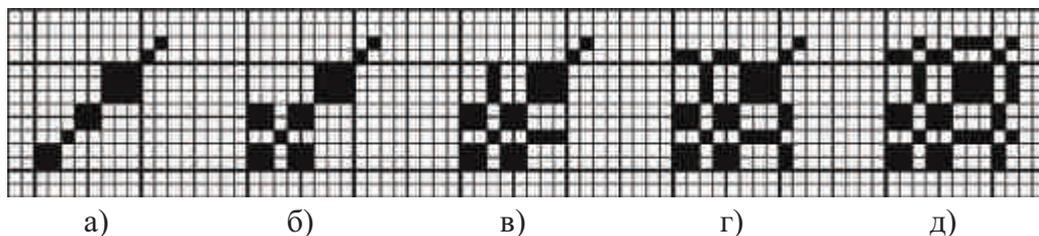


Сл.88.



Сл.89.

Иста постапка е дадена и за панамата  $\frac{2}{1} \frac{2}{3} \frac{1}{1}$ , сл.90а,б,в,г,д.

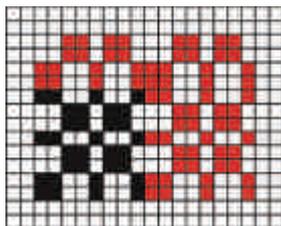


Сл.90.

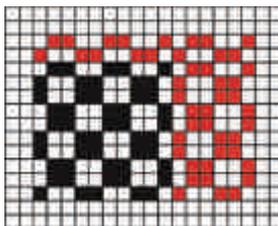
Доколку е неопходно да се искористи специјален почеток на панамата тогаш образецот може да се пишува така што првата група на врзни точки се дели на два дела. Тоа се јавува само во случај кога панамата се користи во комбинација со други преплетки. Таков пример е даден на сл.91 каде што панамата е  $\frac{2}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ , што се однесува на панамата  $\frac{3}{2} \frac{1}{2}$ , со тоа што во овој случај со цртањето е започнато така што бројот 3 е разделен на собироци 2 и 1 со што е остварен друг почеток на панамата.

Панамата може да биде еднаквострана и нееднаквострана. Еднаквострана е кога по основа и јаток во образецот со кој се дава панамата има исти броеви така што можат да се скратат, на пр.  $\frac{1}{2} \frac{2}{2} \frac{2}{1}$ ,

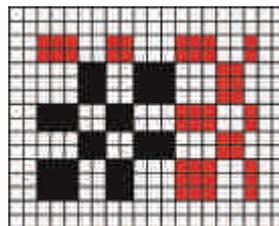
сл.92,  $\frac{3 \ 2}{2 \ 3}$ , сл.93, а нееднаквострани се останатите, на пр.  $\frac{2 \ 3 \ 1}{1 \ 1 \ 3}$ ,  
 сл.94 и  $\frac{3 \ 1}{2 \ 2}$ , сл.95.



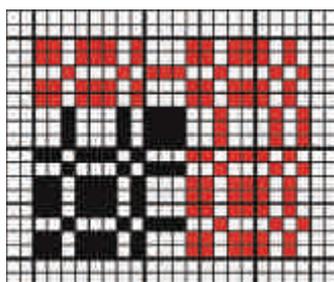
Сл.91.



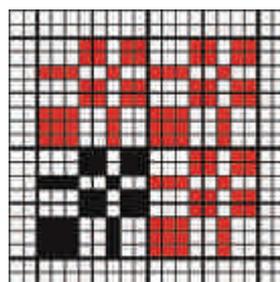
Сл.92.



Сл.93.



Сл.94.



Сл.95.

### ***З а д а ч и :***

1. Да се нацрта ткајачка шема на чиста шестжична панама.
2. Да се нацртаат панами  $\frac{2 \ 1 \ 1}{3 \ 2 \ 1}$ ,  $\frac{3 \ 1 \ 2}{1 \ 2 \ 3}$ ,  
 $\frac{2 \ 1 \ 1 \ 3 \ 1}{1 \ 3 \ 1 \ 1 \ 2}$ ,  $\frac{2 \ 2 \ 1}{1 \ 1}$ .

## **2.2.2. Изведени преплетки од кепер преплетката**

Со додавање или одземање на врзни точки од кеперот со јаточен или основин ефект како и со прегрупирање на врзните точки се добиваат преплетки изведени од кеперот. Во оваа група спаѓаат: зајакнат,

повеќе дијагонален, кршен, скалесто кршен, мрежест, фигуриран мрежест, одземен, вовлечен, разместен, крив и брановиден кепер.

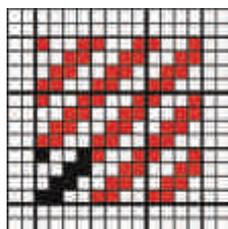
### 2.2.2.1. Зајакнат кепер

Зајакнатиот кепер главно се изведува од обичниот кепер со јаточен ефект, при што бројот на основини врзни точки во рапортоот е еднаков со големината на рапортоот,  $n_0 = R$ . Овие основини врзни точки можат да се зајакнат, т.е. кон нив можат да се додаваат нови основини врзни точки од левата, десната, горната или долната страна, при што е неопходно тоа зајакнување да биде секогаш од иста страна и со ист број на врзни точки. Колкав ќе биде максималниот број на додадените врзни точки  $n_{\max}$  зависи од рапортоот на применетата преплетка  $R'$  од која се формира зајакнатиот кепер. При тоа тој е одреден со изразот  $n_{\max} = R' - 3$ . На тој начин е обезбедено на секоја основина или јаточна жица во рапортоот да се најдат најмалку две јаточни врзни точки. Рапортоот на новата преплетка останува ист по големина како и базата  $R = R'$ , што значи дека не се менува. Во зависност од големината на зајакнувањето се добива зајакнат кепер со соодветни карактеристики. Така, ако ширината на новодобиената дијагонала со основини врзни точки  $n_{01}$  е помала од половина на жиците во рапортоот,  $n_{01} < R/2$ , добиениот зајакнат кепер е со јаточен ефект. Тоа е бидејќи во случајот во рапортоот има повеќе јаточни врзни точки  $n_j$  од основини  $n_0$ .

Сите непарни рапорти се јавуваат исклучиво во една од наведените варијанти. Меѓутоа кај преплетки со парен рапорт покрај овие се јавува уште една варијанта, кога бројот на основини и јаточни врзни точки е еднаков. Тогаш се работи за еднаквостран зајакнат кепер.

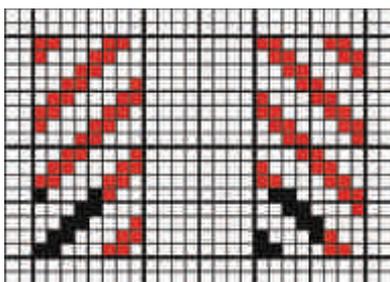
Најмал рапорт што се сретнува кај зајакнатиот кепер е  $R = 4$ . Овој кепер секогаш е еднаквостран, бидејќи  $n_{\max} = 4 - 3 = 1$ ;  $n_0 = n_j = \frac{4^2}{2} = 8$ , па е невозможно да се формира во повеќе варијанти. Многу често се применува при формирањето на сложените преплетки.

За означување на овие кепери се користат обрасци како и кај обичните кепери. Така за дадениот кепер образецот е  $\frac{2}{2}Z$  или  $S$  што зависи од правецот. На сл.96 е четирижичен еднаквостран зајакнат кепер со  $Z$  правец.

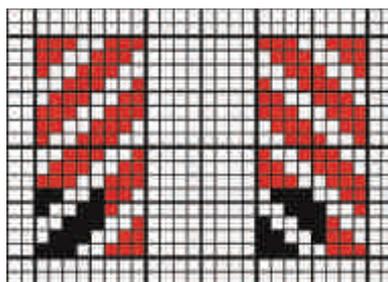


Сл.96.

Петжичниот зајакнат кепер се јавува во две варијанти, со јаточен ефект  $\frac{2}{3}Z(S)$  на сл.97, или со основин ефект  $\frac{3}{2}Z(S)$  на сл.98.

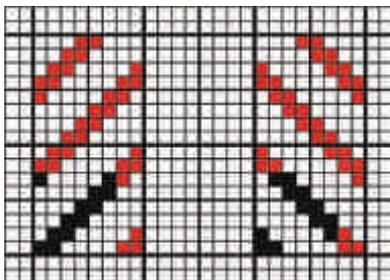


Сл.97.

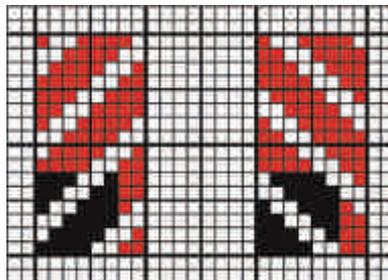


Сл.98.

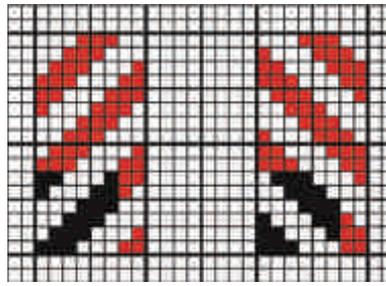
Шестжичен зајакнат кепер се јавува во јаточен ефект  $\frac{2}{4}Z(S)$  на сл.99, во основин ефект  $\frac{4}{2}Z(S)$  на сл.100 и еднаквостран  $\frac{3}{3}Z(S)$  на сл.101.



Сл.99.



Сл.100.



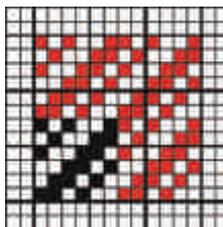
Сл.101.

### 2.2.2.2. Повеќедијагонален (повеќекратен) кепер

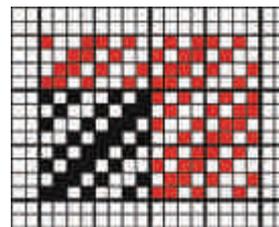
Во рапортот на повеќедијагоналниот кепер имаме две или повеќе дијагонали од основини и јаточни врзни точки. Одделните редови можат да бидат обични (со една врзна точка) или зајакнати. Рапортот на преплетката е најмалку пет.

$$R_0 = R_j = R \geq 5$$

Кај повеќедијагоналниот кепер разликуваме еднаквострани и нееднаквострани. Кај еднаквостраните повеќедијагонални кепери бројот и ширината на дијагоналите на обете страни на ткаенината се еднакви, т.е. бројот и ширината на редовите со јаточен ефект во рапортот е еднаков со истите во основин ефект. Рапортот на преплетката секогаш е парен број. На сл.102 е шестжичен повеќедијагонален еднаквостран кепер  $\frac{2}{1} \frac{1}{2} \frac{1}{2} Z$ , а на сл.103 осумжичен  $\frac{2}{1} \frac{1}{2} \frac{1}{1} Z$  кепер.



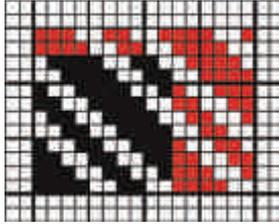
Сл.102.



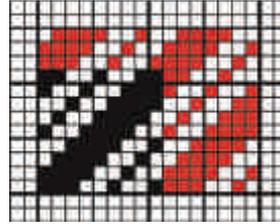
Сл.103.

Кај нееднаквостраниот кепер на лицето на ткаенината преовладува основин или јаточен ефект, а ширината на ребрата е различна. На сл.104 е

десетжичен нееднаквостран кепер  $\frac{4}{2} \frac{2}{2} S$ , а на сл.105 деветжичен повеќедијагонален нееднаквостран кепер  $\frac{3}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} Z$ .

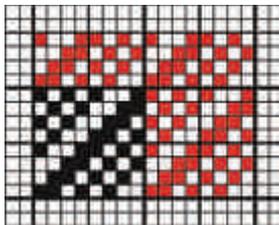


Сл.104.

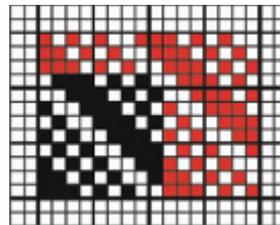


Сл.105.

Особено добри се оние кепери каде што повеќе редови на обичниот кепер лежат заедно така што се формираат дијагонали кои врзуваат во платно, како на пример  $\frac{2}{1} \frac{1}{1} \frac{1}{2} Z$  на сл.106 и  $\frac{3}{1} \frac{1}{1} \frac{1}{2} S$  на сл.107.

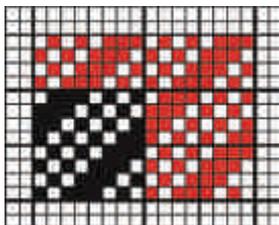


Сл.106.

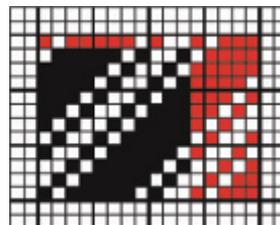


Сл.107.

Еден вид на повеќедијагонален кепер е т.н. габарден што се одликува со непарен број на основини и јаточни врзни точки во дијагоналите. Зајакнатата дијагонала од двете страни ја допираат дијагонали од платно. Примерите се дадени на сл.108 и сл.109,  $\frac{1}{1} \frac{3}{1} \frac{1}{1} Z$ ,  $\frac{1}{1} \frac{5}{1} \frac{1}{2} Z$ , соодветно.



Сл.108.



Сл.109.

### 2.2.2.3. Кршен кепер

Кршениот кепер го добиваме од обичниот, зајакнатиот и повеќедијагоналниот кепер. Дијагоналите од кеперот после извесен број на жици се кршат, т.е. го менуваат правецот.

Кршењето може да биде во правец на основата при што кршењето се изведува околу последниот јаток и се добива надолжно кршен кепер.

Рапортот на кршениот кепер во правец на основата е ист како и рапортот на базичниот кепер:

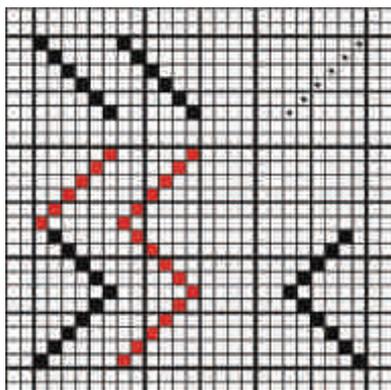
$$R_0 = R'_0$$

Додека рапорто по јаток е:

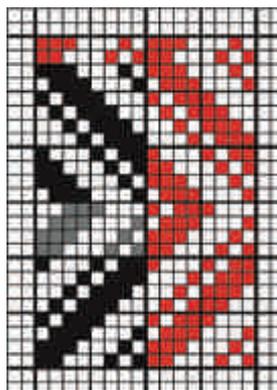
$$R_j = 2B - 2$$

при што  $B$  е база на кеперот и може да биде  $B > R$ ,  $B = R$  и  $B < R$ .

Ткајачката шема на надолжно кршен кепер од кеперот  $\frac{1}{5}Z$  е дадена на сл.110, при што  $B = R'$ . Пример за  $B > R'$  е даден на сл.111 каде што кршиме дванаесетжична база од кеперот  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} \frac{1}{1} Z$ . Воведувањето во нити е право.



Сл.110.



Сл.111.

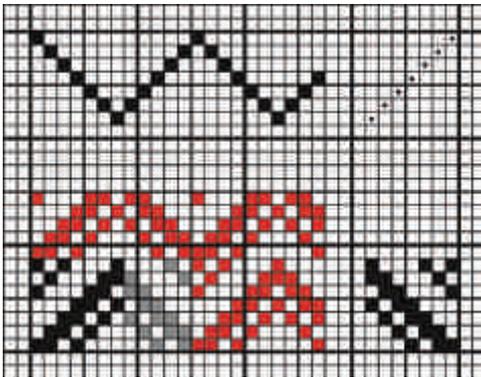
Ако кеперот го кршиме во правец на јатокот, т.е. кршењето се изведува околу последната основина жица добиваме напречно кршен кепер. Рапортот по јаток не се менува,

$$R_j = R'_j$$

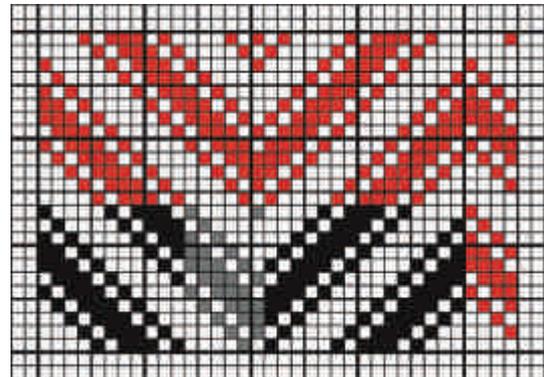
а рапортот по основа е:

$$R_0 = 2B-2$$

Ткајачка шема на напречно кршен кепер каде што  $B=R'$ , е дадена на сл.112, при што основниот кепер е  $\frac{2}{1} \frac{1}{3} Z$ . Се забележува дека и воведувањето во нитите е кршено. Пример на кршен кешер со  $B=17$  од кеперот  $\frac{1}{4} \frac{3}{1} \frac{1}{1} S$  е даден на сл.113. Кај кршениот кепер многу погодно е користење на база поголема од рапортот на применетата преплетка, бидејќи при тоа се остварува поголем рапорт по основа со примена на релативно мал број на нити.



Сл.112.



Сл.113.

#### 2.2.2.4. Скалесто (степенесто) кршен кепер

Се формира на сличен начин како и кршениот кепер, со тоа што кај него се јавува повеќекратно кршење на различни места при што се добива изгледот на скалесто кршење, од каде што потекнува името на овој кепер. Кршењето се врши во правец на основата или јатокот со што се добива надолжно или напречно скалесто кршен кепер. Освен тоа постои можност за формирање на симетричен или асиметричен скалесто кршен кепер. Кај симетрично скалесто кршениот кепер рапортот се завршува со втората јаточна, односно основина жица, што зависи од тоа дали се работи за надолжно или напречно скалесто кршен кепер. Освен тоа скалестото кршење е симетрично во однос на средината на рапортот по јаток, односно основа.

Асиметрично скалесто кршениот кепер завршува со последната јаточна, односно основина жица од применетата преплетка од која се формира овој кепер, но исто така, може да се заврши со втората жица како што е случај кај симетрично скалесто кршениот кепер. Кај надолжно скалесто кршениот кепер рапортоот  $R_o$  е еднаков на рапортоот на применетата преплетка  $R'_o$ :

$$R_o = R'_o$$

додека рапортоот по јаток  $R_j$  е произволно одреден при што неговата големина зависи од тоа каков изглед сакаме да има скалесто кршениот кепер.

Рапортоот по јаток кај напречно скалесто кршениот кепер  $R_j$  е еднаков на рапортоот на применетата преплетка  $R'_j$ :

$$R_j = R'_j$$

но затоа рапортоот по основа е произволно одреден, како што е тоа за рапортоот по јаток кај надолжно кршениот скалест кепер.

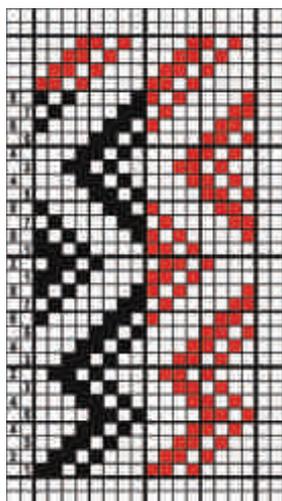
Кога се формира скалесто кршен кепер најпогодно е претходно да се направи скица на идниот изглед на преплетката, и дури тогаш да се пристапи кон цртање на ткајачка хартија. При цртањето може претходно да се примени обележување на одделните жици со броеви од 1 до  $n$ , при што најголемиот број одговара на рапортоот на преплетката,  $n = R'$ .

Со одредена комбинација на броеви, на сличен начин како кај скалесто кршениот рипс, се формира идниот скалесто кршен кепер и дури потоа се цртаат врзните точки. При тоа постои можност за формирање на овој кепер само со директно цртање на врзните точки на одделните жици, без претходно обележување на броевите. Меѓутоа, за овој начин на цртање потребно е поголемо искуство за формирање на овие кепери.

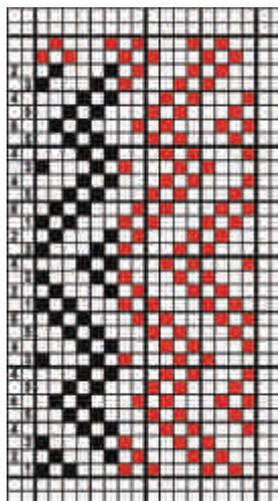
На сл.114 е надолжно асиметричен скалесто кршен кепер со  $R_j = 28$  што е формиран од кеперот  $\frac{2}{1} \frac{1}{4} Z$ . Рапортоот по основа е  $R_o = 8$  што одговара на рапортоот на применетиот кепер. Рапортоот по јаток се завршува со последната јаточна жица на применетата преплетка, што во овој случај е осмата жица.

Симетричен надолжен скалесто кршен кепер формиран од кеперот  $\frac{1}{1} \frac{1}{3} S$  прикажан е на сл.115. Во овој случај рапортоот по јаток  $R_j = 30$ ,

додека по основа  $R_0 = 6$ . Симетричноста во распоредот на врзните точки на одделните јатоци јасно се забележува. Во овој случај како оска на симетрија служи 16-та јаточна жица.



Сл.114.

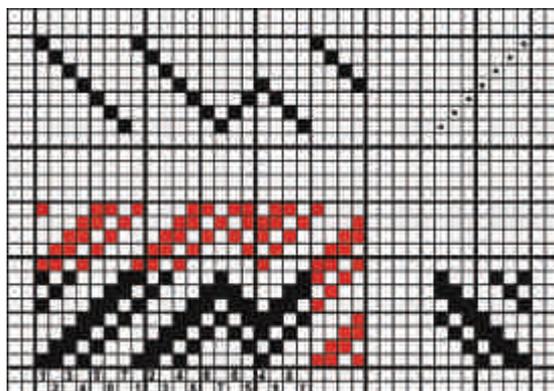


Сл.115.

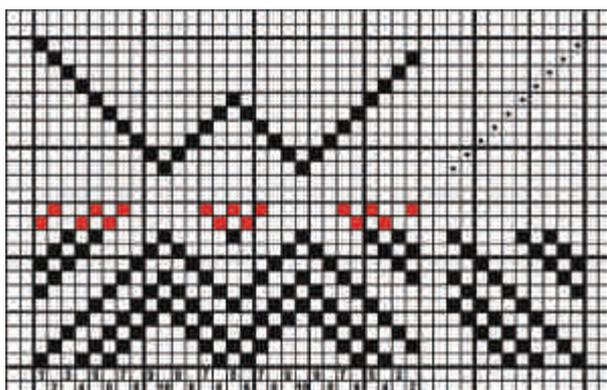
Надолжно скалесто кршените кепери имаат помала примена во однос на напречно скалесто кршените кепери кои на ткаенината формираат значително поизразени и поприватливи ефекти.

На сл.116 е ткајачка шема на напречно асиметрично скалесто кршен кепер формиран од кеперот  $\frac{2}{1} \frac{1}{3} Z$  со рапортот по основа,  $R_0 = 20$ , додека на сл.117 е напречен симетричен скалесто кршен кепер добиен од кеперот  $\frac{1}{2} \frac{1}{1} \frac{1}{4} Z$  со рапорт по основа  $R_0 = 34$ .

Се забележува дека и во двата случаја се применуваат онолку нити колкав што е рапортот на применетата преплетка. Во првиот случај тоа е 7, а во вториот би било 10, со тоа што сега и воведувањето во нити е скалесто кршено. Во последните два случаја претходно може да се формира воведување во нити – симетрично или асиметрично, што зависи од тоа кој тип на скалесто кршен кепер се формира, и врз основа на него и картите се цртаат врзните точки од одделните основни жици. На тој начин е избегната потребата за пишување на броеви, бидејќи сега тоа го овозможува воведувањето во нити.



Сл.116.

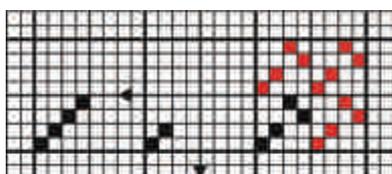


Сл.117.

### ***2.2.2.5. Вкрстен кепер***

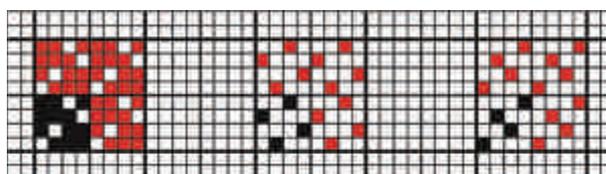
За формирање на вкрстен кепер се користат само кепери со парен број на рапортот. Се црта на тој начин што половина од рапортот на кеперот што се зема како база се црта во еден правец, а другата половина од рапортот во друг правец. Рапортот на вкрстениот кепер е еднаков со рапортот на кеперот што се зема како база. Вкрстувањето може да се изведува по основа и по јаток.

Како база можат да служат обичните или зајакнатите кепери. Пример за четирижичен вкрстен кепер е даден на сл.118. Прво се црта кеперот што служи како база, сл.118а, потоа во рамките на рапортот се црта половина од базата, сл.118б, а потоа се нанесува другата половина во спротивен правец, сл.118в. Други можности за формирање на четирижичен кепер се дадени на сл.119.



а) б) в)

Сл.118.

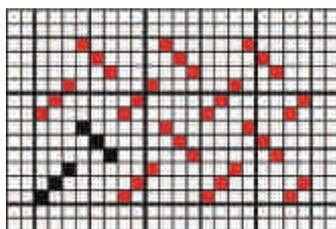


а) б) в)

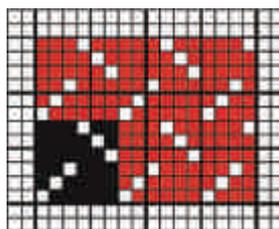
Сл.119.

Шестожичен вкрстен кепер со јаточен ефект е даден на сл.120, а со основин ефект на сл.121.

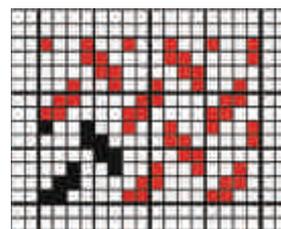
Вкрстен кепер добиен од шестжичен засилен кепер  $\frac{2}{4}Z$  со поделба на рапортот по основа е даден на сл.122.



Сл.120.



Сл.121.

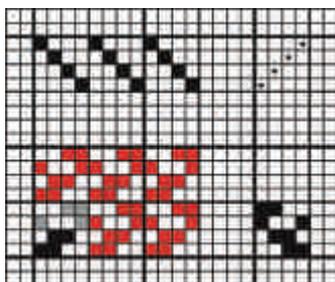


Сл.122.

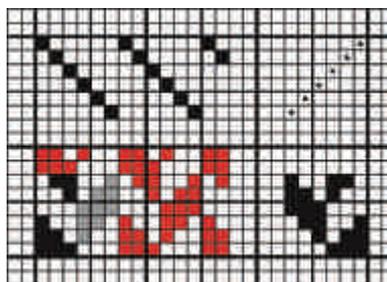
Најправилен вкрстен кепер се формира од кепери со еднаков број основини и јаточни врзни точки. При тоа можат да се користат зајакнати и повеќедијагонални кепери.

На сл.123 е ткајачка шема на вкрстен кепер од кеперот  $\frac{2}{2}Z$  добиен со поделба на рапортот по јаток, а на сл.124 од кеперот  $\frac{3}{3}S$  добиен со поделба на рапортот по основа. Битно е да се нагласи дека меѓу половините имаме остро врзување. Вкрстен кепер од кеперот  $\frac{3}{1} \frac{1}{3}S$  со поделба на рапортот по основа е на сл.125.

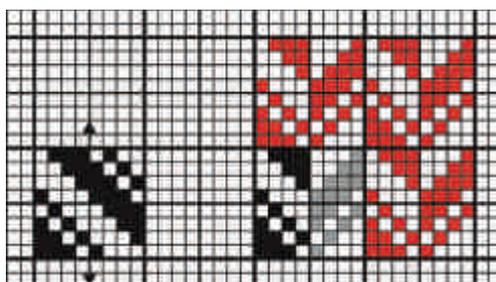
При воведување на вкрстен кепер рапортот на воведувањето е еднаков на рапортот на преплетката по основа,  $R_u = R_o$ .



Сл.123.



Сл.124.

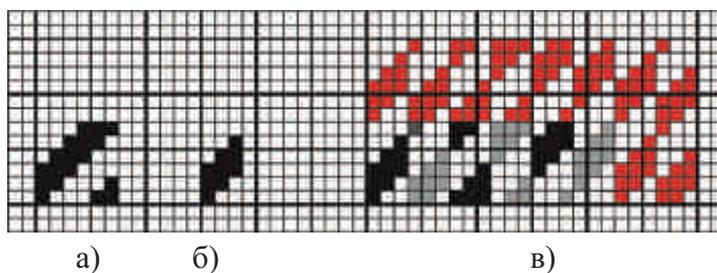


Сл.125.

### 2.2.2.6. Поместен кепер

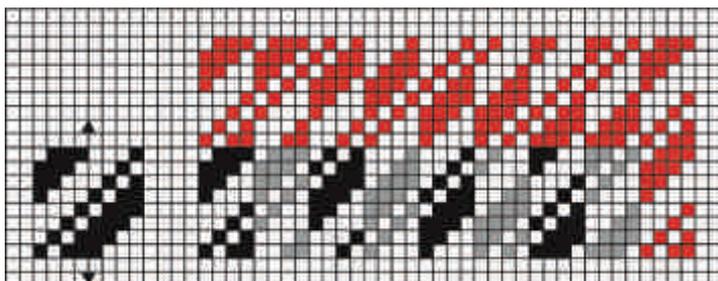
Поместениот кепер се формира главно од еднакво страни зајакнати или повеќе дијагонални кепери. Поместувањето може да се изведува во правец на основата или во правец на јатокот. Групата што се поместува содржи произволен број на жици и тоа јаточни кога поместувањето се изведува во правец на основата, а основини при поместување во правец на јатокот. Групите при поместувањето се остро врзани помеѓу себе, а правецот на кеперот во групите не се менува. Поместувањето ќе го изведуваме се додека не се повтори првата жица од првата група. Рапортот во правец на поместувањето се менува додека во другиот правец рапортот останува еднаков со рапортот на кеперот земен како база.

Начинот на цртање на поместениот кепер ќе го разгледаме преку примерот на шестжичен еднакво стран кепер со поместување на три основини жици во правец на јатокот. На сл.126а е кеперот што ни е даден како база. Од него е земена група од три основини жици, сл.126б. Наредната група ја врзуваме остро при што правецот на кеперот е исто така Z, сл.126в (сива боја). Истото се повторува се додека не се повтори првата жица од првата група.

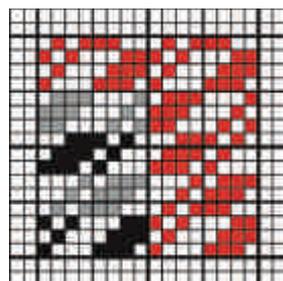


Сл.126.

Поместен кепер во правец на јатокот од кеперот  $\frac{1}{1} \frac{3}{3} Z$  со поместување на 4 основини жици на сл.127.



Сл.127.



Сл.128.

Поместен кепер во правец на основата со поместување на 3 јаточни жици од кеперот  $\frac{1}{3} \frac{3}{1} Z$  е на сл.128.

### 2.2.2.7. Одземен кепер

Одземениот кепер се гради од зајакнатиот и повеќедијагоналниот кепер, а карактеристично за него е што дијагоналите се поставени под агол различен од  $45^\circ$ . Од кеперот што е даден како база по дадена пропорција се одземаат дел од жиците во рапортот, било да се тоа основини или јаточни жици. Пропорцијата на одземање може да биде различна, на пр.: 1:1, 1:2, 1:3, 2:2, 2:3 и т.н. при што првиот број ги означува жиците што ги цртаме, а вториот број жиците што ги прескокаме. Одземен кепер со одземање на јаточни жици многу ретко се применува.

Во случај кога се одземаат основини жици, а за база е земен кепер со рапорт  $R'_o = R'_j = R'$ , рапортот на одземениот кепер ќе биде:

$$R_j = R'_j$$

$$R_o = A/a \cdot v$$

каде што се:  $A$  – најмал заеднички содржател за збирот на пропорцијата и рапоротот на применетата преплетка,

$a$  – збир на пропорцијата,

$v$  – број на жици што ги цртаме.

Ова ќе го илустрираме преку формирање на одземен кепер со одземање на основини жици од кеперот  $\frac{3}{2} \frac{1}{3} Z$  во пропорција 1:2, што е даден на сл.129. За полесно броење жиците кои ги цртаме на ткајачката хартија се означени со црти под базата на преплетката.

$$R'_j = 9, R_j = 9$$

$$R'_o = 9$$

$$a = 1 + 2 = 3$$

$$v = 1$$

$$R_o = A/a \cdot v = 9/3 \cdot 1 = 3$$

На сл.130 е одземен кепер со одземање на основини жици од кепер  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} Z$  во пропорција 2:3.

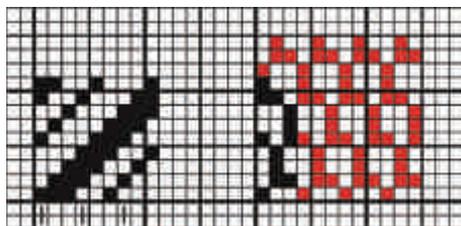
$$R_j = R'_j = 7$$

$$R'_o = 7$$

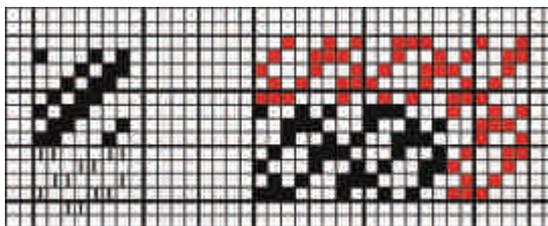
$$a = 2 + 3 = 5$$

$$v = 2$$

$$R_o = 35/5 \cdot 2 = 14$$



Сл.129.



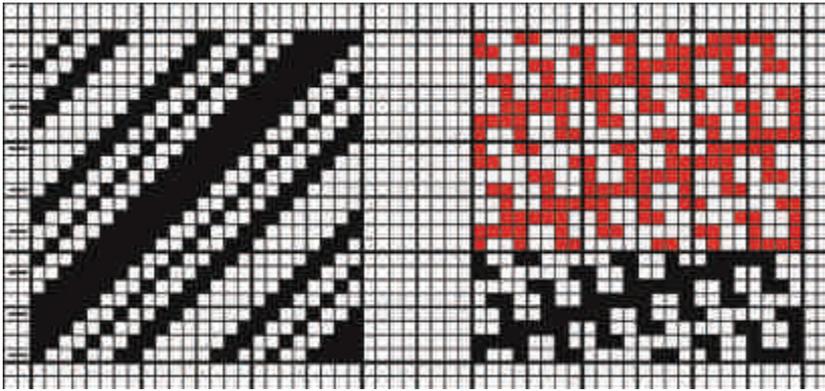
Сл.130.

Во случај кога одземањето го вршиме по јаток:

$$R_0 = R'_0$$

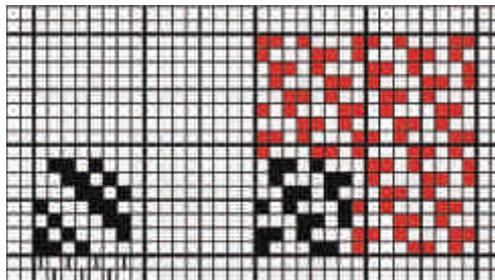
$$R_j = A/a \cdot v$$

Пример е даден на сл.131 при што имаме одземен кепер од кеперот

$$\frac{1 \ 1 \ 2 \ 2 \ 1 \ 4}{2 \ 2 \ 5 \ 2 \ 2} Z \text{ во пропорција } 1:2.$$


Сл.131.

Посебен случај имаме кога рапортоот на преплетката е непарен број, а пропорцијата е 1:1. Во тој случај рапортоот на формираниот кепер во обете насоки е еднаков на рапортоот на кеперот што е земен како база. Во тој случај прво се цртаат непарните жици, а кон нив се додаваат парните. Пример е даден на сл.132, при што појдовниот кепер е  $\frac{2 \ 1}{1 \ 3} S$ .



Сл.132.

### 2.2.2.8. Мрежест кепер

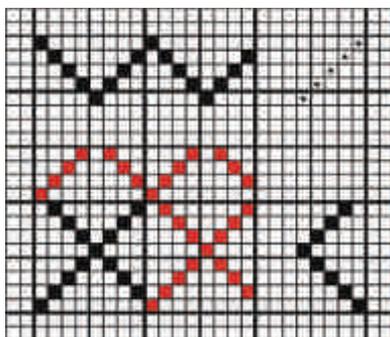
Оваа преплетка настанува од обичниот, зајакнатиот и повеќе дијагоналниот кепер и може да се добие на два начина.

На првиот начин се црта еден кепер во двата правца така што дијагоналите од кеперот се сечат. При тоа:

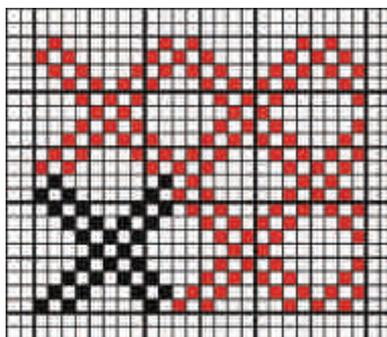
$$R_0 = R'_0$$

$$R_j = R'_j$$

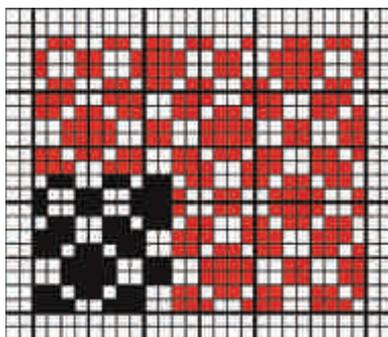
Кеперите што се вкрстуваат најчесто се во јаточен ефект и имаат парен рапорт. Местото на вкрстување на кеперите може да биде една врзна точка, и во таков случај имаме единствен врв на мрежестиот кепер или пак, на местото на вкрстување може да има четири врзни точки. Ткајачката шема и примери на мрежест кепер добиен на овој начин се дадени на сл.133, сл.134 и сл.135.



Сл.133.



Сл.134.



Сл.135.

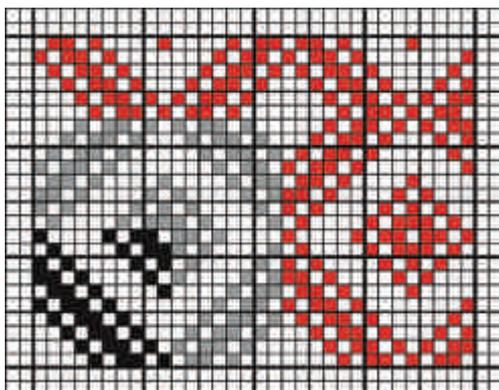
Друг начин за добивање на мрежестиот кепер е кога базата се врти околу последната основина или јаточна жица, т.е. кеперот се крши во двата правца. Од последната основина, т.е. јаточна жица кеперот се црта во спротивен правец како кај кршениот кепер, додека не дојде жица што врзува како првата и со која почнува новиот рапорт на преплетката. Рапортот на преплетката ќе биде:

$$R_o = R_j = R$$

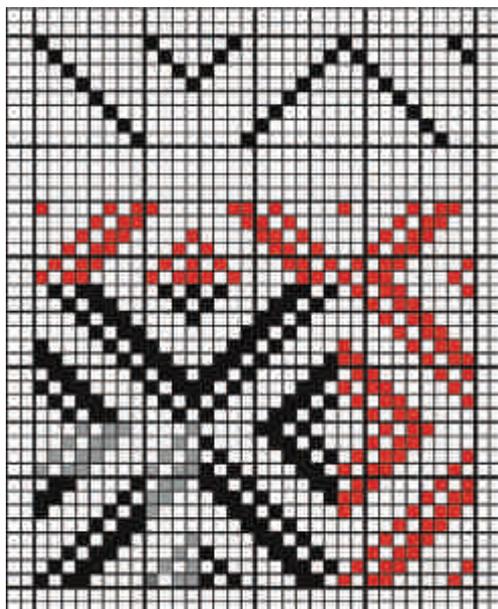
$$R = 2B - 2$$

Базата е најчесто  $B \geq R$ , но може да биде и помала од  $R$  што ретко се користи.

Пример на мрежест кепер кај кој  $B = R'$  е даден на сл.136 при што базичниот кепер е  $\frac{1 \ 2 \ 1}{4 \ 1 \ 1} S$ .



Сл.136.



Сл.137.

Случајот кога  $B > R'$  е на сл.137 при што  $B=12$ , а базичниот кепер е  $\frac{1 \ 2}{1 \ 4} Z$ . Можеме да забележиме дека овој случај е погоден со оглед на тоа дека релативно големи рапорти по основа се формираат со помал број на нити, односно број што одговара на рапортот на применетата преплетка.

### 2.2.2.9. Разместен кепер (реформ)

Разместен кепер се прави најчесто од четирижичен еднаквостран или зајакнат петжичен кепер. Поретко за база се земаат кеперите со поголем рапорт.

Рапортот по основа е еднаков на рапортот по јаток:

$$R_o = R_j = R$$

Само во исклучителни случаи имаме различен рапорт по основа и јаток. Разместувањето се врши во рамките на рапортот според одредена пропорција, на пример 1:1, 1:2, 2:1, 3:2, 1:1:2:1 при што првиот број ги дава жиците што ги цртаме, а вториот жиците што ги прескокнуваме.

Рапортот се пресметува по формулата,

$$R = R' \cdot a \pm 1$$

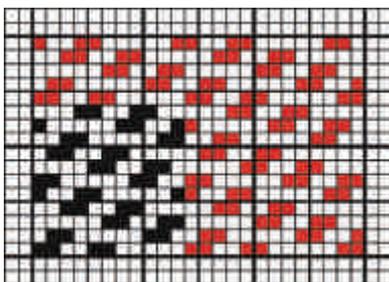
каде што се:  $R'$  – рапортот на преплетката што се зема како база;

$a$  – збир на пропорцијата.

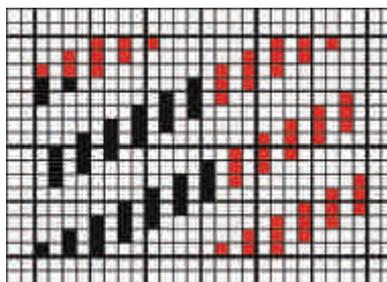
Бројот што ја дава големината на рапортот  $R$  претставува и број на групи што треба да се нацртаат во рамките на рапортот.

Разместувањето може да се изведува со основини и со јаточни жици.

Пример е даден на сл.138. Вршине разместување на јаточни жици од кеперот  $\frac{2}{2}Z$  во пропорцијата 2:1. Тоа значи дека во една група имаме по две јаточни жици. Рапортот на новата преплетка  $R = 11$ , што е и вкупен број на групи. Секоја наредна група жици започнува со врзувањето за една основина жица покасно, што одговара на продолжување на цртањето на применетата преплетка.



Сл.138



Сл.139.

На сл.139 е разместен кепер од кеперот  $\frac{3}{3}Z$ , со разместување на основини жици во пропорција 1:1, со  $R = 13$ .

На сл.140 е разместен кепер од кеперот  $\frac{1}{2}Z$  со разместување на основини жици во пропорција 3:2, со  $R = 19$ .

Во случај кога рапорот на разместениот кепер  $R$  е делив со бројот на жиците што се цртаат  $b$ , рапорот на преплетката во едната насока се намалува и сега изнесува:

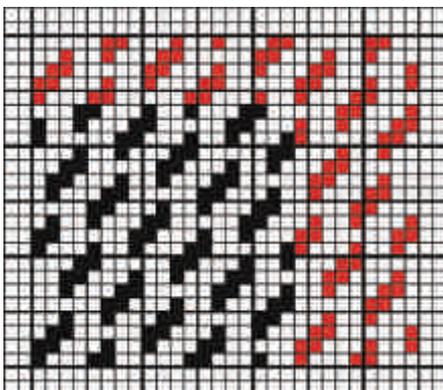
$$R_1 = \frac{R}{b}$$

На пример кога од четирижичен еднаквогран кепер се формира разместен кепер во пропорција 3:2, сл.141, тогаш при разместувањето на основините жици рапорот по јаток е:

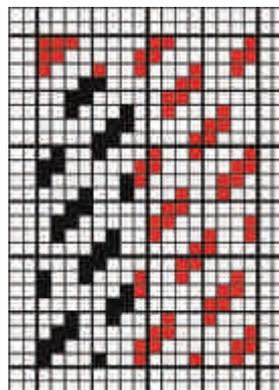
$$R_j = R = R' \cdot a + 1 = 4 \cdot 5 + 1 = 21$$

додека рапорот по основа е:

$$R_0 = R_j / b = 21 / 3 = 7$$



Сл.140.



Сл.141.

### ***З а д а ч и :***

1. Да се нацрта ткајачка шема на кеперот  $\frac{3}{3}$  S.
2. Да се нацрта ткајачка шема на кеперот  $\frac{3}{5}$  S.
3. Да се нацрта ткајачка шема на кеперот  $\frac{7}{2}$  Z.
4. Да се нацрта ткајачка шема на кеперот  $\frac{3}{2} \frac{1}{2}$  Z.
5. Да се нацрта ткајачка шема на кеперот  $\frac{2}{3} \frac{3}{2}$  S.
6. Да се нацрта ткајачка шема на кеперот  $\frac{1}{1} \frac{3}{1} \frac{1}{1}$  Z.
7. Да се нацрта ткајачка шема на кеперот  $\frac{2}{1} \frac{1}{4} \frac{2}{2}$  S.
8. Да се формира ткајачка шема на надолжно кршен кепер од кеперот  $\frac{4}{3}$  S.
9. Да се формира надолжно кршен кепер од кеперот  $\frac{2}{2} \frac{1}{6}$  S.
10. Да се формира надолжно кршен кепер од кеперот  $\frac{2}{2} \frac{1}{6}$  S.
11. Да се формира ткајачка шема на напречно кршен кепер од кеперот  $\frac{3}{5}$  Z.
12. Да се формира напречно кршен кепер од кеперот  $\frac{2}{1} \frac{1}{4} \frac{1}{1}$  S.
13. Да се формира надолжен скалесто кршен кепер од кеперот  $\frac{3}{2} \frac{1}{2}$  S.
14. Да се формира симетричен надолжен скалесто кршен кепер од кеперот  $\frac{1}{1} \frac{2}{1} \frac{1}{5}$  Z.

15. Да се формира напречен асиметричен скалесто кршен кепер од кеперот  $\frac{2}{3} \frac{1}{1} Z$ .
16. Да се формира напречен скалесто кршен кепер од кеперот  $\frac{2}{1} \frac{1}{4} Z$ .
17. Да се формира ткајачка шема на мрежест кепер формиран со вртење на базата околу последните жици. База е кеперот  $\frac{3}{6} Z$ .
18. Да се формира мрежест кепер формиран со вртење на базата околу последните жиц. Базата е кеперот  $\frac{2}{2} \frac{3}{5} S$ .
19. Да се формира кепер со 13-жичена база од кеперот  $\frac{2}{1} \frac{2}{4} Z$ .
20. Да се формира фигуриран мрежест кепер од кеперот  $\frac{2}{6} Z$ .
21. Да се формира ткајачка шема на четирижичен еднаквостран вкрстен кепер, формиран со поделба на рапортот по јаток.
22. Да се формира ткајачка шема на шестжичен еднаквостран засилен вкрстен кепер, формиран со поделба на рапортот по основа.
23. Да се формира ткајачка шема на шестжичен еднаквостран повеќедијагонален вкрстен кепер, формиран со поделба на рапортот по јаток.
24. Да се формира вкрстен кепер од кеперот  $\frac{2}{2} \frac{1}{1} \frac{2}{2} Z$ .
25. Да се формира вкрстен кепер од кеперот  $\frac{1}{3} \frac{2}{2} \frac{3}{1} S$ .
26. Да се формира поместен кепер од шестжичен еднаквостран засилен  $Z$  кепер, со поместување на две основини жици.

27. Да се формира поместен кепер од кеперот  $\frac{1}{3} \frac{3}{1} Z$  со поместување на три јаточни жици во правец на основата.
28. Да се формира поместен кепер од кеперот  $\frac{1}{2} \frac{2}{1} \frac{2}{2} Z$  со поместување на шест основини жици во правец на јатокот.
29. Да се формира поместен кепер од кеперот  $\frac{2}{3} \frac{3}{2} S$  со поместување на пет јаточни жици во правец на основата.
30. Да се формира поместен кепер од кеперот  $\frac{2}{1} \frac{2}{2} \frac{1}{2} S$  со поместување на половина од рапортот по основа на правец на јатокот.
31. Да се формира ткајачка шема на одземен кепер формиран со одземање на секоја втора основина жица од кеперот  $\frac{3}{2} \frac{1}{1} \frac{2}{3} Z$ .
32. Да се формира ткајачка шема на одземен кепер формиран со цртање на секоја трета основина жица од кеперот  $\frac{3}{2} \frac{2}{2} S$ .
33. Да се формира одземен кепер со одземање на јаточна жица во пропорција 2:1 од кеперот  $\frac{2}{1} \frac{3}{2} \frac{2}{2} S$ .
34. Да се формира одземен кепер со одземање на основини жици во пропорција 1:2 од кеперот  $\frac{2}{1} \frac{1}{3} S$ .
35. Да се формира одземен кепер со одземање на секој втор јаток од кеперот  $\frac{2}{3} \frac{2}{3} \frac{3}{5} Z$ .
36. Да се формира ткајачка шема на разместен кепер формиран со разместување на основините жици на четирижичен еднаквоностран кепер во пропорција 1:1.

37. Да се формира разместен кепер со разместување на јаточни жици на шестжичен еднаквостран засилен кепер во пропорција 1:1.
38. Да се формира разместен кепер формиран со разместување на основни жици од четирижичен еднаквостран кепер во пропорција 2:1.
39. Да се формира кепер формиран со разместување на основни жици на четирижичен еднаквостран кепер во пропорција 2:1:1:1.
40. Да се формира кепер формиран со разместување на јаточни жици на четирижичен еднаквостран кепер во пропорција 1:2.
41. Да се формира разместен кепер формиран со разместување на јаточни жици на четирижичен еднаквостран кепер во пропорција 1:1:1:2.

## 2.3. КОМБИНИРАНИ ПРЕПЛЕТКИ

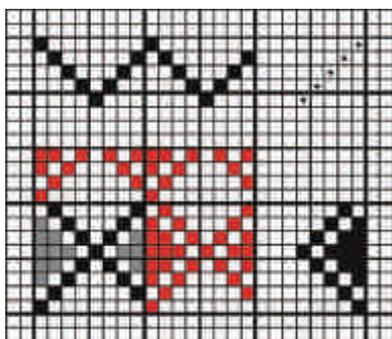
### 2.3.1. Ќелиеста преплетка (вафел)

Ткаенината има ќелиест изглед затоа што потсетува на ќелија од сот, т.е. се јавуваат длабнатини и испапчени места што се резултат на наизменичното флотирање на основата и јатокот. При флотирањето на основата се создаваат испапчени места во правец на јаток. Површините со основин и јаточен ефект помеѓу себе се одделени со платнена преплетка што поради својата густина ја вовлекува ткаенината и ги формира ќелиите. Полињата со јаточен и со основин ефект се сместуваат во вертикален или хоризонтален правец.

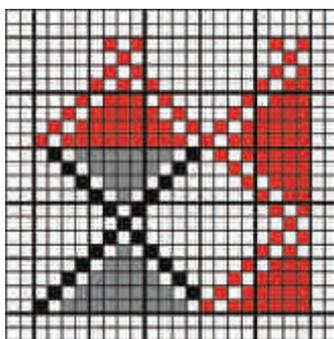
Ќелиестата преплетка најлесно се изведува од мрежестиот кепер, при што одделни квадрати се оставаат во јаточен ефект, а другите се пополуваат со основин ефект.

На сл.142 е дадена ткајачка шема на ќелиеста преплетка добиена од осумжичен мрежест кепер. Се забележува дека воведувањето во нити е кршено. На сл.143 е дадена ќелиеста преплетка изведена од дванаесетжичен кепер.

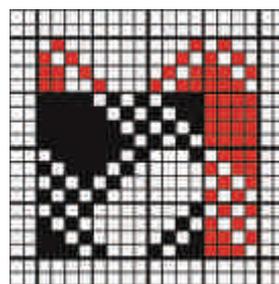
На сл.144 е прикажана ќелиеста преплетка составена врз принципот на појавување на полиња со основин и јаточен ефект и платнена преплетка. Начинот на кој е изведена преплетката се гледа од самата слика.



Сл.142.



Сл.143.



Сл.144.

Ќелиестата преплетка главно се применува при ткаење на шамии, шалови и покривки од мека волна, бидејќи кај нив преплетката доаѓа до полн израз. Се применува и при ткаењето на памучни крпи, крпи за бришење и мантили за капење, бидејќи ткаенината со оваа преплетка е рапава и добро впива.

### 2.3.2. Ажур преплетка (канава)

Ажур преплетка дава можност за шупликов изглед на ткаенината, бидејќи ги групира жиците во ткаенината по основа и по јаток. Преплетката се состои од полиња со основини и јаточни ефекти кои стојат едно до друго или едно над друго. Ако ажурот го разделиме на четири еднакви квадратни делови се забележува дека во квадратите кои лежат дијагонално, во еден правец имаме основин ефект, а во другиот правец

јаточен ефект. Врзувањето помеѓу квадратите е остро. Ефектот на јатокот е огледална слика на основиниот ефект надесно и нагоре.

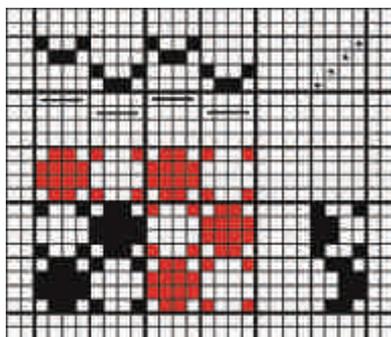
Ажурот може да се изведува од платнената преплетка, но полесно е кога се поаѓа од повеќежичната чиста панама. При тоа самата панама ни дава рапорт што во себе има две полиња со јаточен ефект. Ажурот го добиваме на тој начин што дел од врзните точки од основиниот ефект ги пренесуваме на јаточниот ефект и ги поставуваме на огледално место. Се црта во правец на основата или во правец на јатокот.

Кај ажурот од суштинско значење е воведувањето во брдото. Со правилно воведување се зголемува изразитоста на шуплините. Особено е битно поодделните ефекти меѓусебно да се разделат со запците на ткајачкиот чешел (брдото). Често пати помеѓу ефектите се остава по еден празен забец.

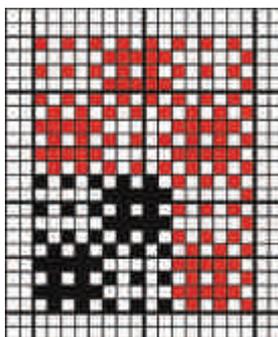
Поизразени ажур преплетки имаат поголемите рапорти.

Густината по јатокот мора да биде точно одредена, бидејќи густе и ретки места кај оваа преплетка веднаш се забележуваат. Ажурот е многу осетлив на ткајачки грешки.

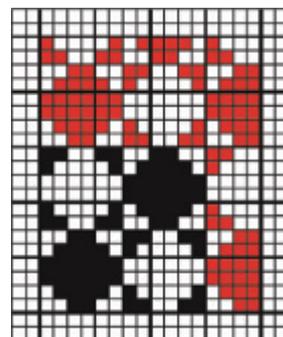
На сл.145 е прикажана ткајачка шема со воведување во брдо за осумжичен ажур, а на сл.146 и сл.147 рапортите на десетжичен и дванаесетжичен ажур.



Сл.145.



Сл.146.



Сл.147.

Ажурест изглед кај волнените ткаенини може да се добие на друг начин. По основа, по определен број на волнени жици се поставуваат неколку (најчесто две) памучни жици, а исто така, по определен број на

волнени јатоци се уфрлаат неколку памучни јатоци. Подоцна при апретирањето памучните жици со карбонизација се уништуваат и на нивно место остануваат ретки пруги.

### 2.3.3. Креп преплетка

Крепот е преплетка која на површината на ткаенината и дава особен изглед, окарактеризиран како зрнест и неопределен. Кај правилниот креп врзните точки не смеат да образуваат никакви пруги. Се прави со мешање на разни други преплетки, односно одземање на врзни точки од преплетките што се користат како база. Може да се состави и сосема произволно откако претходно ќе се определи големината на рапортот и големината на зрната. Убавите крепови во рапортот обично имаат еднаков број на основини и јаточни врзни точки. Креповите можат да бидат со едно или со две лица, со основин или со јаточен ефект. При цртањето на крепот добро е да се нацртаат и неколку повторувања, со што површината на ткаенината ќе стане визуелно појасна, а ќе избегнеме и создавање на поизразити ленти или пруги на ткаенината. Грешка во преплетувањето лесно се забележува особено при поголеми рапорти.

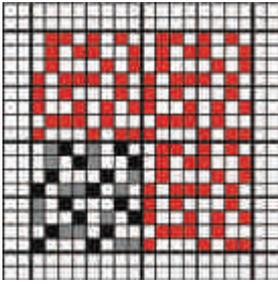
Изгледот на крепот може да се оствари и со користење на креп преѓа, на тој начин што во пропорцијата 1:1 или 2:2 се вткајува јатокот со S или Z завои.

Според изгледот се дели на:

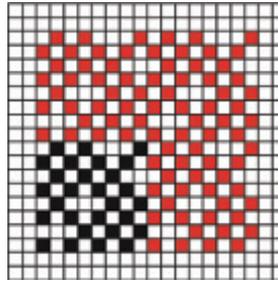
- ситнозрнест креп каде флотирањето не смее да биде поголемо од два, и
- крупнозрнест креп со дозволено флотирање од најмногу три врзни точки.

Крепот се формира на следниве начини:

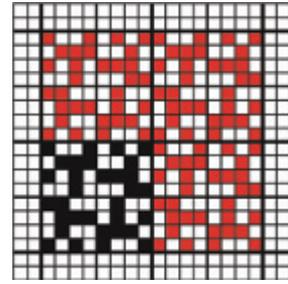
1) Ако темелните преплетки ги зајакнеме еднакво или нееднакво во една или повеќе насоки. Се избира некоја едноставна преплетка (кепер, вкрстен кепер, атлас и сл.) и нејзините врзни точки ги зајакнуваме така да првобитниот изглед на ткаенината што повеќе се изгуби, а ткаенината да добие што понемирен и зрнест изглед. На сл.148 е даден креп формиран со додавање на врзни точки во различни правци кон четирижичен вкрстен кепер.



Сл.148.



Сл.149.

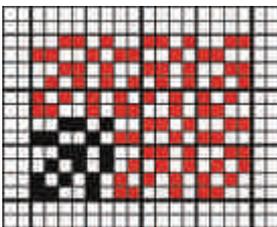


Сл.150.

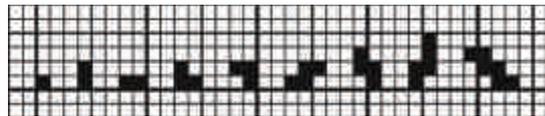
2) Во темелната преплетка испуштаме или додаваме врзни точки, или, пак истовремено додаваме и испуштаме. Пример е даден на сл.149, со испуштање на врзни точки.

3) Избраниот мотив го вртиме околу оската. Кај овие крепови рапортот е секогаш четири пати поголем од првобитниот мотив. При цртањето рапортот го делиме на четири еднакви дела. Во левиот долен дел го цртаме избраниот мотив. Во делот над него се црта истиот мотив завртен за  $90^\circ$ , во десниот горен дел завртен за  $180^\circ$ , а во десниот долен дел првобитниот мотив завртен за  $270^\circ$ . Пример е даден на сл.150.

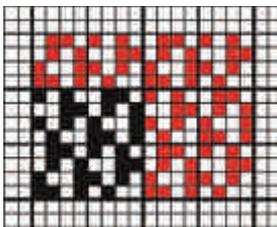
Постојат и други можности за изведувње на креп преплетката, но сепак наједноставно е произволното формирање на крепот каде што во рамките на однапред одредениот рапорт цртаме одредени врзни точки или групи на врзни точки, внимавајќи да го задржиме ефектот на креп.



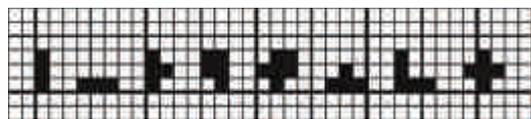
Сл.151.



Сл.152.



Сл.153.



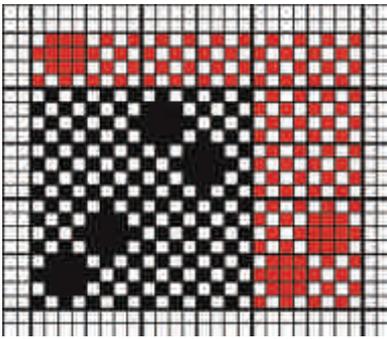
Сл.154.

За ситнозрнестиот креп, сл.151, најчесто употребувани групи се дадени на сл.152, а за крупнозрнестиот креп, прикажан на сл.153, на сл.154. Ваква комбинација на врзни точки може да биде и во јаточен ефект.

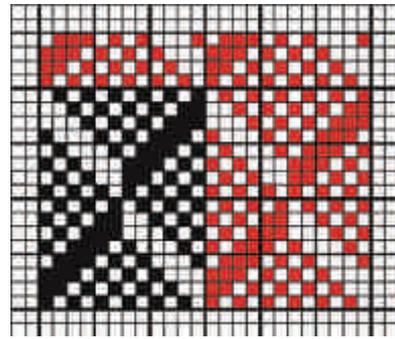
#### **2.3.4. Измислени преплетки**

Формирањето на овие преплетки бара добро познавање на сите конструктивни решенија на ткаенините бидејќи измислената преплетка по својот изглед не смее да биде иста ниту со една друга преплетка. За нивно формирање се корситат разни постапки, а при тоа мора да се води сметка новоформираната преплетка да ги задоволува општите барања што важат за сите преплетки. Обично се оди кон тоа рапортот на преплетката во двата правци да биде ист, иако тоа не е правило. При тоа се води сметка преплетката да формира фигури на ткаенината, но такви што можат релативно едноставно да се работат на разбојот. Тоа значи дека постоечкото конструктивно решение на разбојот треба да овозможи техничко изведување на формираната измислена преплетка. Рапортите на преплетките не се така големи што мора секогаш да се има во предвид кога почнуваме да ги формираме овие преплетки. Се почнува со тоа што се усвојува големината на рапортот, па во тие рамки се формира новата преплетка. При тоа мора да се води сметка за можностите за продолжување и повторување на рапортот во сите правци. Не се исклучува можноста за користење на одредени елементи на постоечките преплетки или на пример користење на некој кепер од кој со додавање или одземање на врзни точки се добива измислената преплетка.

Исто така, како појдовна точка можат да се користат и други преплетки со тоа што попогодно и поедноставно е кога тие се во јаточен ефект, а се применува додавање на основини врзни точки. Која постапка за формирање е најпогодна тешко е да се каже, бидејќи тоа во прв ред зависи од конструкторот на преплетката, во која мерка се познаваат преплетките воопшто како и од смислата за креирање на нови преплетки. На сл.155 и сл.156 се дадени некои примери на измислени преплетки.



Сл.155.

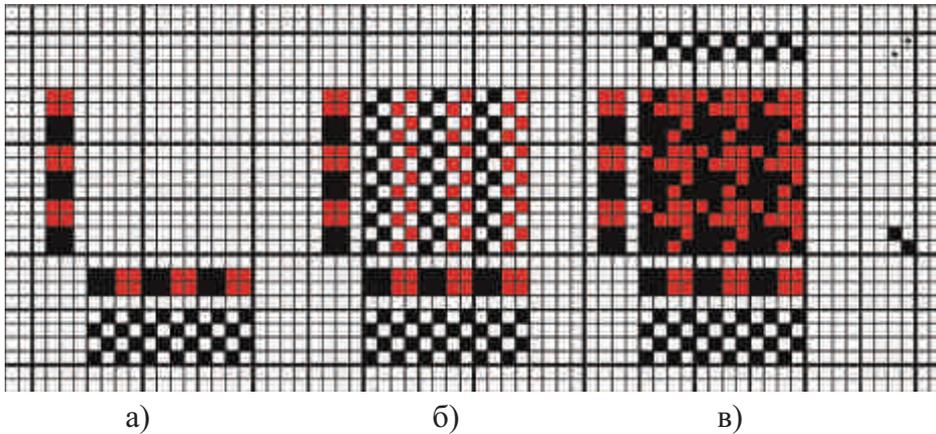


Сл.156.

### 2.3.5. Ефекти на обоени жици

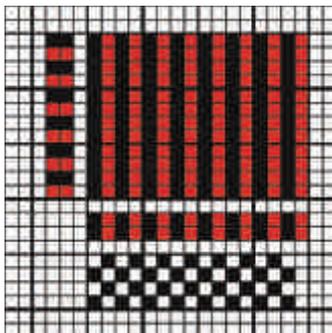
Покрај преплетката, големо влијание врз изгледот на ткаенината има бојата на основините и јаточните жици. Со користење на различни бои на основата и јатокот, т.е. шара по основа (сновање) и шара по јаток (ткаење), можат да се постигнат напречни и надолжни пруги, карирани и фигурирани ткаенини (раје).

Преплетката на ткаенината е едноставна и може да биде платно, кепер или некоја друга. За да се претстават ефектите на обоените жици на ткајачката хартија не ја цртаме преплетката туку ефектите што се добиваат од обоените жици. Од левата и од десната страна на ткајачката хартија се црта распоредот на шарата по основа и по јаток, а под нив употребената преплетка, во случајот платно, сл.157а. Поради едноставност ќе користиме само две бои црна и црвена. Рапортот на шарата по основа е четири и сноваме две црни основини жици, две црвени, две црни и.т.н. Рапортот на шарата по јаток е иста: два црни, два црвени и.т.н. После тоа се нанесуваат основините врзни точки, т.е. местата каде што основата се наоѓа над јатокот и тоа во боја која ја диктира шарата по основа, сл.157б. Според шарата по јаток со соодветна боја се пополнуваат јаточните врзни точки, сл.157в. Со тоа сме го добиле изгледот на ткаенината, но не и рапортот, бидејќи употребената преплетка е платно. Тоа се гледа од воведувањето во нити што е дадено на сл.157в. Ова е една од најпознатите ткаенини од овој тип и се вика пепито.

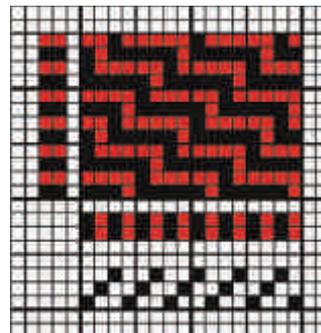


Сл.157.

На сл.158 се остварени ефекти на надолжни пруги. Надолжни пруги добиваме ако сновеме прво црна па црвена основина жица, а ткаеме прво црвен, а потоа црн јаток. Како темелна преплетка имаме платно. Се забележува дека црниот јаток поминува низ црните основини жици, а црвениот низ црвените основини жици.



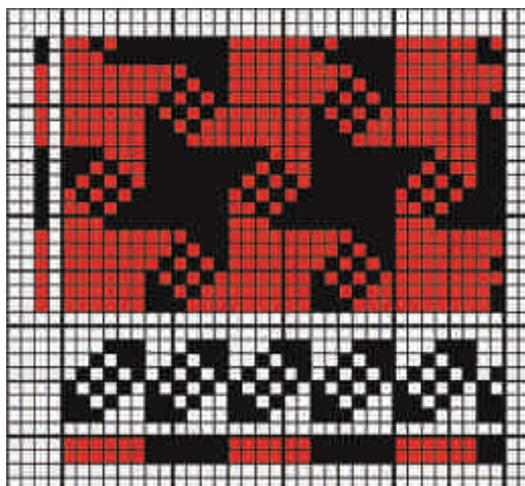
Сл.158.



Сл.159.

На сл.159 е прикажана фигура добиена со користење на трижичен кепер со пропорција на црни во однос на црвени жици 1:1, по основа и јаток.

На сл.160 е прикажана фигура добиена со користење на трижичен кепер со пропорција на црни во однос на црвени жици 6:6, по основа и јаток.



Сл.160.

### 2.3.6. Пругасти ткаенини

Кај овие ткаенини се формираат пруги што се поставени или во правец на основата или во правец на јатокот. Кога пругите се во правец на основата се добиваат надолжни пругасти ткаенини, а во правец на јатокот напречно пругасти ткаенини. Надолжните пруги почесто се користат. Пругите можат да бидат исти или различни по ширина, т.е. во нив може да биде содржан еден рапорт, повеќе рапорти или, пак, дел од рапортот што е земен како база.

Кај надолжно пругастите ткаенини рапортот по јаток  $R_j$  е еднаков на рапортот по јаток на преплетката што е замена како база  $R'_j$ :

$$R_j = R'_j$$

додека рапортот по основа зависи од ширината на пругите:

$$R_o = R'_o$$

$$R_o = a + b + v + \dots$$

каде што:  $a, b, v, \dots$  се ширините на пругите.

Кај напречно пругастите ткаенини имаме:

$$R_o = R'_o$$

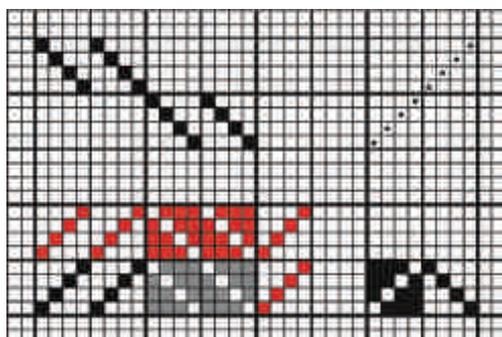
$$R_j = a + b + v + \dots$$

Доколку за формирање на пругастата ткаенина се користат различни преплетки тогаш тие најчесто се со иста големина на рапортоот. Во случај кога рапортите помеѓу себе се различни, тогаш рапортоот на пругастата ткаенина се одредува врз основа на најмалиот заеднички содржател на рапортоот на базата.

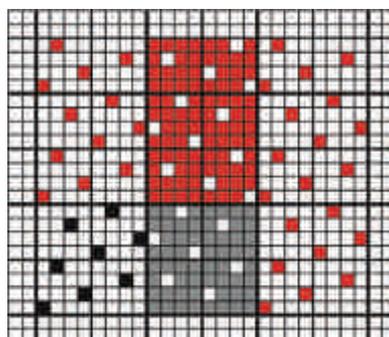
Пругастите ткаенини можат да се формираат на три начина:

1) Со примена на една преплетка (кепер или атлас), со тоа што во едната пруга имаме јаточен ефект, а во другата основин ефект. Помеѓу пругите мора да биде застапено остро врзување. Надолжна пругаста ткаенина од овој тип се сретнува под името градел.

На сл.161 е дадена ткајачка шема на надолжна пругаста ткаенина со пруги со ширина од осум жици во кои е применет четирижичен кепер. При воведувањето се забележува групирање на нитите, т.е. парцијален вовед. На сл.162 во пругите е применет осумжичен атлас.



Сл.161.

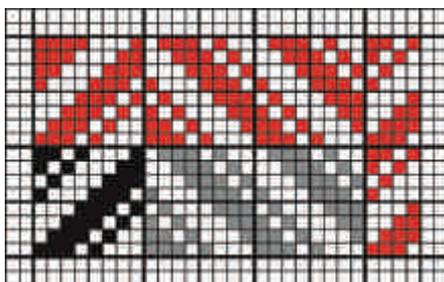


Сл.162.

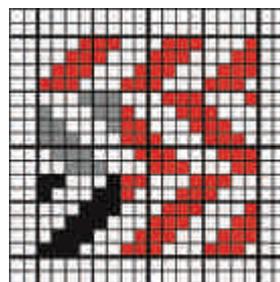
2) Со примена на еднаквостран кепер, со тоа што кеперот во едната пруга има Z правец, во другата S правец, а помеѓу пругите имаме остро врзување.

На сл.163 е надолжна пругаста ткаенина со пруги од 8 и 16 жици во кои е применет осумжичен еднаквостран повеќедијагонал кепер.

На сл.164 е напречна пругаста ткаенина со две пруги од 6 жици во кои е применет шестжичен еднаквостран зајакнат кепер.



Сл.163.



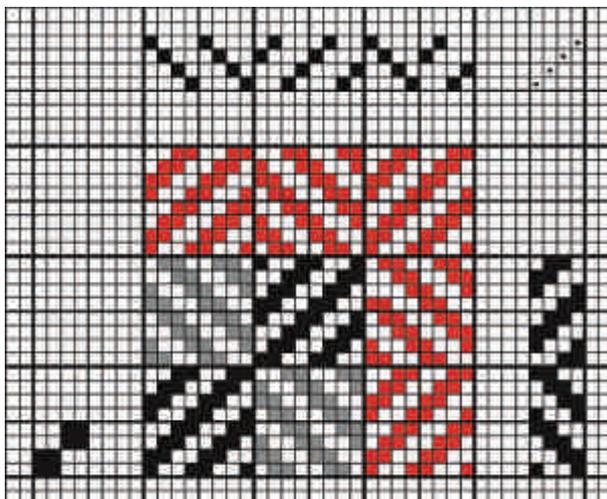
Сл.164.

3) Со примена на различни преплетки во пругите, помеѓу кои треба да се зачува острото врзување. Пругите понекогаш можат да се разделат со жици кои врзуваат во платно.

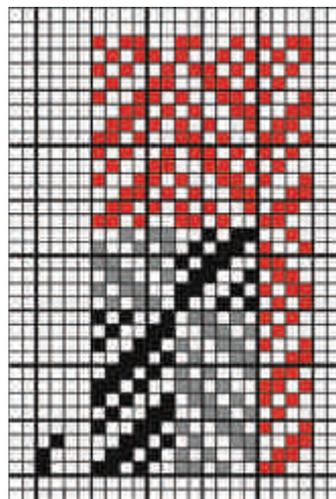
### 2.3.7. Карирани ткаенини

Кај карираните ткаенини се формираат квадрати или правоаголници со различна големина. Ваков изглед на ткаенината може да се постигне на три начина.

1) Со примена на еднакво стран кефер со тоа што во едниот квадрат (правоаголник) користиме кефер со една насока, а во соседниот – кефер со спротивна насока. Помеѓу квадратите треба да се зачува острото врзување.



Сл.165.



Сл.166.

Ваков случај е даден на сл.165 при што е користен четирижичен еднаквостран кепер, а како мотив за формирање на квадратите ни служи четирижична чиста панама.

Една врзна точка од мотивот претставува еден рапорт на кеперот. Рапортот на карираната ткаенина ќе биде:

$$R_o = n_j \cdot R'$$

$$R_j = n_o \cdot R'$$

каде што се:  $R'$  – рапорт на преплетката што се зема за база,  
 $n_j$  – број на точки во мотивот во правец на јатокот, и  
 $n_o$  – број на точки на мотивот во правец на основата.

Во претходниот пример ќе биде:  $R_o = R_j = 4 \cdot 4 = 16$

За воведување се потребни четири нити.

Доколку како база примениме четирижичен еднаквостран кепер, а како мотив користиме платнена преплетка во тој случај се добива карирана ткаенина позната како мил-каро.

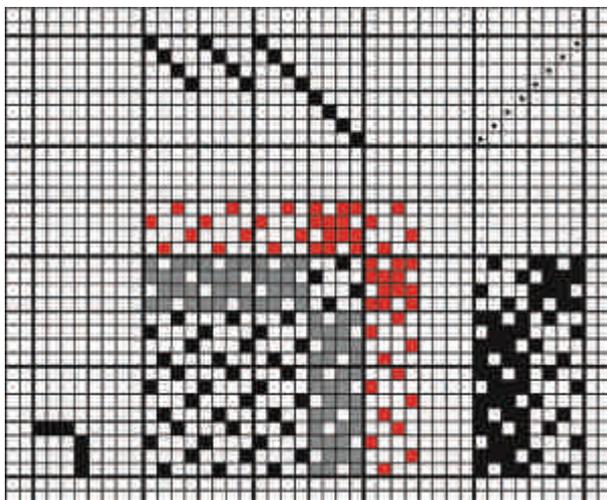
На сл.166 е дадена карирана ткаенина за чие формирање е користен шестжичен еднаквостран повеќедијагонален кепер, а за мотив е земен четирижичен мешан напречен рипс. Рапортот по основа ќе биде:  $R_o = R' \cdot n_j = 6 \cdot 2 = 12$ , а по јаток -  $R_j = R' \cdot n_o = 3 \cdot 6 = 18$ .

2) Со примена на една преплетка (кепер или атлас) со тоа што во едниот квадрат ефектот ќе биде основин, а во соседниот јаточен. Помеѓу квадратите да се зачува остро врзување.

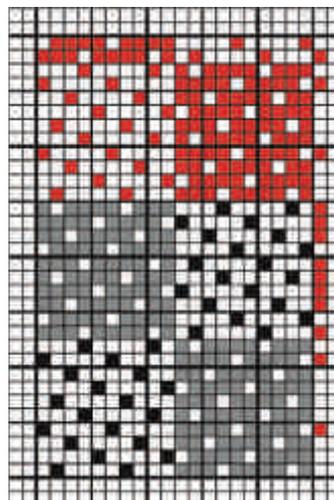
На сл.167 е ткајачка шема на карирана ткаенина формирана со користење на четирижичен вкрстен кепер, а за база е земена четирижична мешана панама. Врзните точки кои не го даваат ефектот во едниот квадрат (основин ефект) се поставени на огледално место во однос на истите врзни точки од соседниот квадрат (јаточен ефект), односно јаточните врзни точки во основиниот ефект се на огледално место во однос на основините врзни точки од јаточниот ефект.

На сл.168 употребен е петжичен атлас, а како мотив е земена четирижична панама.

Кај примена на вкрстениот кепер и атлас во двата ефекта се користи неправилен почеток.



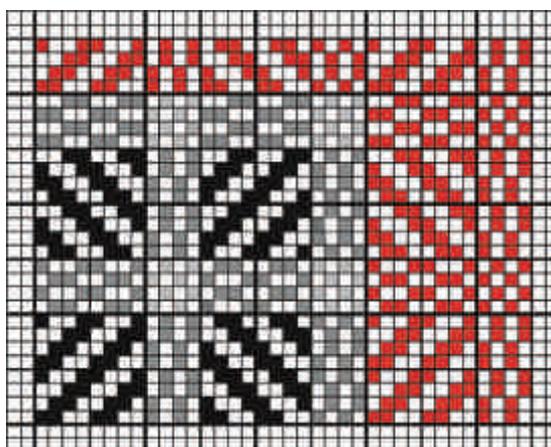
Сл.167.



Сл.168.

3) Со примена на разни преплетки, т.е. во едниот квадрат една, а во другиот квадрат друга преплетка. Треба да се користат сите можности за остро врзување.

На сл.169 е даден пример каде што се користени четирижичен еднаквостран кепер и четирижичен рипс.



Сл.169.

### **З а д а ч и :**

1. Да се нацрта ткајачка шема на десетжична ќелиеста преплетка.
2. Да се нацрта ткајачка шема на шеснаесетжична ќелиеста преплетка.
3. Да се нацрта ткајачка шема на десетжична ажур преплетка.
4. Да се нацрта ткајачка шема на четрнаесетжична ажур преплетка.
5. Да се нацрта ткајачка шема на дванаесетжична ажур преплетка.
6. Да се нацрта ткајачка шема на шестжичен ситен креп.
7. Да се нацрта ткајачка шема на осумжичен ситен креп.
8. Да се нацрта деветжичен ситен креп.
9. Да се нацрта седумжичен крупен креп.
10. Да се нацрта дванаесетжичен крупен креп.
11. Да се формира десетжична измислена преплетка.
12. Да се нацрта ткаенина со ефекти на боени жици. Ткаенината врзува во платно. Рапортот на шарата по основа е: 1 бела, 1 црна, 1 бела, 1 црна, 2 бели, 1 црна, 1 бела, 1 црна, 2 бели, 1 црна, 1 бела, 1 црна, 2 бели.
13. Да се нацрта ткаенина со ефекти на боени жици. Ткаенината врзува во платно. Рапортот на шарата по основа и јаток е ист. 2б, 2ц, 1б, 2ц, 2б, 1ц, 2б, 2ц, 1б, 2ц, 2б, 1ц, 2б, 2ц, 1б.
14. Да се нацрта ткаенина со ефекти на боени жици. Ткаенината врзува во четирижичен еднаквостран кепер. Шара по основа: 1б, 1ц, 1б, 1ц итн.

15. Да се формира ткајачка шема на надолжна пругаста ткаенина со пруги со ширина од 12 жици во кои е применет трижичен кепер.
16. Да се формира ткајачка шема на напречна пругаста ткаенина со пруги со ширина 16 и 8 жици во кои е применет осумжичен еднаквостран засилен кепер.
17. Да се нацрта надолжна пругаста ткаенина со пруги со ширина од 14 и 7 жици во кои е применет седумжичен атлас.
18. Да се формира напречна пругаста ткаенина со пруги со ширина од 12 жици во кои е применет шестжичен кепер.
19. Да се формира ткајачка шема на милкаро.
20. Да се формира ткајачка шема на каро ткаенина со применет трижичен кепер. Мотив: осумжична мешана панама.
21. Да се формира карирана ткаенина со применет осумжичен еднаквостран повеќедијагонален кепер. Мотив: Четирижична чиста панама.
22. Да се формира карирана ткаенина со применет четирижичен вкрстен кепер. Мотив: Шестжична мешана панама.



ТЕХНОЛОГИЈА НА ТКАЕЊЕ

**III. ПРОЕКТИРАЊЕ  
НА ТКАЕНИНИ**



## **1. ПРОЕКТИРАЊЕ НА ТКАЕНИНИ**

Проектирањето на ткаенини е процес при кој се разработуваат, пресметуваат и утврдуваат сите параметри потребни за реализирање на производството на ткаенини со барани карактеристики. Разработката на проектот на ткаенината е сложен процес, што бара сестрано познавање на сите елементи поврзани со структурата и конструкцијата на проектираната ткаенина, како и технолошкиот процес на формирање на ткаенината во ткајачницата. Исто така, неопходно е и познавање на процесот на доработка на ткаенината, со оглед на тоа што речиси сите ткаенини се оплеменуваат со цел постигнување на конечниот изглед.

При проектирањето на ткаенините се поаѓа од проектната задача, што ги содржи појдовните показатели врз основа на кои детаљно се разработува проектот. Во практиката, во најголем број случаи се користат примероци на ткаенини со чие декомпонирање се изнаоѓаат неопходните показатели за проектирањето.

### **1.1. ПАРАМЕТРИ ЗА ПРОЕКТОТ НА ТКАЕНИНАТА**

Независно од видот и намената на идната ткаенина, мораат точно да се дефинираат сите параметри карактеристични за дадената ткенина, што зависи од сложеноста на нејзината конструкција и структура. Меѓутоа, без оглед на помалата или поголемата сложеност на ткаенината, основните постапки за проектирање се меѓусебно слични, при што содржат најголем број исти видови параметари, како што се: видот на ткаенината, ширината и должината на ткаенината, преѓата за основа и јаток, густината на основините и јаточните жици, должината на основата, ширината на основата во ткајачкиот чешел (брдо), вкупниот број на основини жици,

потребната количина на преѓа за основа и јаток, масата на должен и квадратен метар ткаенина и низа други податоци. Меѓу нив на прво место е конструкцијата (преплетката) на ткаенината, со оглед на тоа што проектирањето е во тесна врска со неа.

## **1.2. ВИД НА ТКАЕНИНА**

Ткаенините меѓусебно се разликуваат по изгледот и особините, што главно зависи од нивната намена. Така се произведуваат ткаенини за облека, постелнина, декоратива, како и за разни технички и специјални потреби. Во зависност од тоа за нивна изработка се применуваат преѓи со различен суровински состав, но и со различни структурни и конструктивни решенија.

На пазарот се наоѓа многу разноличен асортиман на ткаенини, кои често носат соодветни трговски имиња. Врз основа на нив во многу случаи е можно да се дојде до сознание за основните карактеристики, кои можат да послужат како база за изработка на проектот на таа ткаенина.

## **1.3. ЛИЦЕ И ОПАЧИНА НА ТКАЕНИНАТА**

Наједноставно речено лице на ткаенината е нејзината поубава страна, што се добива со применетата преплетка и постапката за оплеменување во процесот доработка. Во секој случај строго се води сметка за постигнување на поубаво лице, што во значителна мерка ја зголемува употребната вредност на ткаенината.

Постојат одредени видови ткаенини кај кои двете страни се истоветни, па сеедно е која од нив ќе биде применета како лице.

Лицето на ткаенината се нарекува горна или лева страна, што значи дека долната или десната страна е опачина.

Без оглед што лицето мора да биде поубаво, во процесот на изработка на ткаенината во ткајачницата и во доработката, се води сметка и опачината да биде убава и чиста.

#### 1.4. ШИРИНА НА ТКАЕНИНАТА

Ширината на ткаенината ( $b_t$ ) е растојанието помеѓу рабовите, сметајќи ги и нив. Се мери главно во сантиметри (cm). Само во поодделни случаи може да биде изразена во метри (m) или милиметри (mm). Ширината на ткаенината зависи од нејзината намена. Така, се произведуваат ткаенини со многу мала ширина - разни траки, но и многу широки (до 30 m) наменети за специјални намени. Инаку, во најголем број случаи ширината на ткаенината изнесува  $80 \div 200$  cm.

При означувањето на ширината на ткаенините наменети за продажба треба да се има во предвид дека тоа се однесува на т.н. готова ткаенина. При тоа дозволеното отстапување од предвидената ширина е  $\pm 1,6\%$  за ткаенини со ширина до 100 cm, додека кај поголеми ширини тоа изнесува  $\pm 1,2\%$ .

Во процесот на производство се јавува и ширината на суровата ткаенина ( $b_{st}$ ), што е вообичаено поголема од ширината на готовата ткаенина ( $b_t$ ). Конечната ширина се добива во процесот на доработка на ткаенината и е последица на нејзиното собирање. Колку ќе биде собирањето зависи од низа чинители - видот на ткаенината и применетите постапки на доработка. Собирањето се движи од  $1 \div 23\%$ .

Разликата помеѓу ширината на суровата и готовата ткаенина е скратувањето (собирање по ширина) и обично се изразува во %, во однос на ширината на суровата ткаенина.

$$S_b = \frac{b_{st} - b_t}{b_{st}} \times 100 \quad (\%)$$

Ширината на готовата ткаенина мора да биде усогласена со идната намена, за да се користи што поекономично, што е од особено значење за конфекционирањето.

Како што е веќе нагласено ширината на ткаенината ги вклучува и рабовите. Тие се разликуваат по особините од средниот дел на ткаенината. Разликите зависат од видот на ткајачкиот разбој на кој се формира ткаенината, но и од видот и ширината на ткаенината. Ширината на еден раб најчесто се движи од  $0.5 \div 1$  cm.

Рабовите мораат да бидат рамни, густы и цврсто изработени.

## 1.5. ДОЛЖИНА НА ТКАЕНИНАТА

Должината на ткаенината ( $l_t$ ) може да биде точно одредена (кај т.н. стока на парче) или неодредена, кога се тежнее за што поголема должина, што зависи од техничките можности на ткајачкиот разбој. Должината на ткаенината се изразува во (m), а само кај некои стоки на парче во (cm).

Одредена должина имаат пешкири, марами, марамчиња, теписи и др. Должините кај овие производи зависат од намената. Инаку, кај овие ткаенини вообичаено е истовремено да се означуваат должината и ширината на ткаенината ( $l_t \times b_t$ ), кога за двата параметра се користат исти единици мерки.

За полесна доработка се тежнее исткаеното парче ткаенина да биде што подолго, што исто така е погодно и за потребите на конфекцијата. За потребите на малопродажбата должината на парчињата готови ткаенини можат да бидат различни.

Исткаената должина на ткаенината, симната од ткајачкиот разбој е должина на суровата ткаенина ( $l_{st}$ ). Во процесот на доработка настанува промена на должината најчесто на сметка на скратувањето ( $s_1$ ), а само во некои случаи се јавува издолжување (кај памучни и некои видови ткаенини од природна свила), при што се изразува како негативно скратување ( $-s_1$ ). Скратувањето се движи од 2% до 20 %.

$$S_1 = \frac{l_{st} - l_t}{l_{st}} \cdot 100 \quad (\%)$$

## 1.6. ПРЕЃА ЗА ОСНОВА И ЈАТОК

При проектирањето на ткаенини според зададена проектна задача извонредно важно е правилно да се избере преѓата за обата система на жици, односно сите видови на преѓа во случај кога ткаенината е со посложено конструктивно и структурно решение. Во тој поглед многу поедноставно е кога појдовна база е примерок од ткаенината, од кој е можно да се утврдат потребните показатели на применетите преѓи. Во колку не се располага со примерок од ткаенината, тогаш е потребно соодветно искуство и познавање на особините на ткаенините и нивната намена, како и видот и особините на преѓата. Кога се во прашање ткаенини за масовна примена, или пак ткаенини кои се користат подолго време, тогаш до појдовните податоци за нив, а со тоа и за применетите преѓи, може да се дојде од текстилната литература, а во извесни случаи и од стандардите за ткаенини.

Основни карактеристики на преѓите се суровинскиот состав, линиската маса ( $T_l$ ), впреденоста ( $T$ ), правецот на впредување ( $Z$  или  $S$ ), прекидната јачина, прекидното издолжување, као и цела низа други особини значајни за ткаенината чиј проект го реализираме.

Важно е да се нагласи дека за производство на ткаенини во прв ред се применува ткајачка преѓа. При тоа постои разлика помеѓу преѓи наменети за основа и јаток. Таа произлегува од потребата за добивање на неопходните особини на ткаенината, но и од барањата за што полесно реализирање на ткајачкиот процес. Меѓутоа, сè поголемата примена на брзоодните ткајачки разбои поставува повеќе барања од ткајачките преѓи, односно преѓи кои се применуваат за изработка на ткаенини. Тоа можат да бидат специјални преѓи, потоа трико преѓи, извесни видови конци и др. Се применуваат еднократни и кончени преѓи, а во извесни случаи и ефектно кончени преѓи.

Должинската маса (финоста) на преѓата ( $T_l$ ) е важен показател, со оглед на тоа што од неа зависи дебелината на преѓата, која при проектирањето на ткаенината е во тесна врска со можноста за примена на соодветни густини на жиците во ткаенината.

Впреденоста на преѓата (Т) е следната особина значајна за остварување на бараниот опип на ткаенината. Преѓа со помала впреденост дава помек и попримателен опип на ткаенината. Освен тоа, истовремено се остварува привидно поголема заполнетост на ткаенината. Меѓутоа, кога од преѓата се бара поголема јачина, тогаш главно мора да се примени поголема впреденост.

Правецот на впредување влијае на изгледот на ткаенината. Постои забележителна разлика помеѓу ткаенини со исти конструктивни и структурни решенија, но со применети различни правци на впредување на основината и јаточната преѓа. Исто така, со примена на преѓа со различни правци на впредување распоредени во одреден поредок во основата или јатокот, како евентуално и во двата система, можат да се остварат одредени ефекти на ткаенината.

Прекидната јачина и прекидното издолжување на преѓата се значајни, во прв ред за ткајачкиот процес, но исто така и за јачината и прекидното издолжување на ткаенината.

Останатите особини, како што се еластичноста, истегнувањето, отпорноста на триење, сјајот и др., исто така влијаат на особините на ткаенината, а некои од нив и на технолошкиот процес на ткаење.

Суровинскиот состав на преѓата зависи од идната намена на ткаенината.

## 1.7. ДЕБЕЛИНА НА ПРЕЃАТА

Дебелината на преѓата е одредена со нејзиниот пречник (d). При тоа се користи т.н. условен пречник, што се добива по пресметковен пат од должинската и зафатнинската маса на преѓата, бидејќи директно мерење на пречникот не е сигурно.

$$d = c\sqrt{T_t} \quad (\text{mm})$$

каде што: d - условен пречник на преѓата, mm

T<sub>t</sub> - линиска маса на преѓата, tex

$c$  - константа одредена со изразот  $c = \frac{0.0357}{\sqrt{\rho}}$

$\rho$  - зафатнинска маса на преѓата во  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Константата ( $c$ ) е дадена како таблична вредност за едножични еднокомпонентни преѓи. За повеќежични и повеќекомпонентни преѓи константата треба претходно да се пресмета.

## 1.8. ГУСТИНА НА ЖИЦИТЕ ВО ТКАЕНИНИТЕ

Основните и јаточните жици во ткаенините се правилно распоредени и застапени во одредени односи, кои се условени од видот на ткаенината. При тоа постојат низа параметари од кои зависи колкава ќе биде густината на применетите жици. Тоа се конструкцијата (преплетката) на ткаенината, видот, суровинскиот состав и должинската маса на применетите преѓи, бараната заполнетост на ткаенината и др.

Густината на жиците во ткаенината го означува бројот на жиците распоредени на единица должина, односно ширина на ткаенината. Се работи за 1 cm или 1 dm, па единица за густина на жиците во ткаенината е  $\text{cm}^{-1}$  или  $\text{dm}^{-1}$ .

При означувањето на густината на жиците посебно се искажува густината на основните ( $g_o$ ) и јаточните ( $g_p$ ) жици. Бидејќи густините на жиците во готовата ткаенина се разликуваат од густините на жиците во суровата ткаенина, неопходно е да се знаат и тие густини ( $g_{os}$  и  $g_{ps}$ ) поради контрола на процесот ткаење. Меѓусебната врска на густините на жиците во готовата и суровата ткаенина е зависна од односот на ширината, односно должината на готовата и суровата ткаенина.

$$g_o \cdot b_t = g_{os} \cdot b_{st} \quad \text{и} \quad g_p \cdot l_t = g_{ps} \cdot l_{st}$$

Кај основните жици се јавува и нивната густина во ткајачкиот чешел (брдото -  $g_b$ ), бидејќи основните жици во текот на ткаењето на разбојот се распоредени на поголема ширина во однос на ширината на суровата ткаенина. Подетално ќе биде разработено во посебно поглавје.

Според густината на жиците ткаенините се делат на три групи: густи, средни и ретки.

**Густи ткаенини** се оние кај кои меѓупросторот помеѓу соседните жици е помал од пречникот на преѓата, (d).

$$\Delta l_t - d_p < d_p \quad \text{односно} \quad \Delta b_t - d_o < d_o$$

каде што:  $\Delta l_t$  - елементарна должина на ткаенина,  $\Delta l_t = \frac{10}{g_p}$  (mm)

$d_p$  - пречник на јатокот, mm

$\Delta b_t$  - елементарна ширина на ткаенината, mm

$d_o$  - пречник на основините жици, mm

**Ткаенини со средна густина** се оние кај кои меѓупросторот помеѓу соседните жици е еднаков на пречникот на преѓата.

$$\Delta l_t - d_p = d_p \quad \text{односно} \quad \Delta b_t - d_o = d_o$$

**Ретките ткаенини** имаат поголем меѓупростор помеѓу соседните жици од пречникот на преѓата.

$$\Delta l_t - d_p > d_p \quad \text{односно} \quad \Delta b_t - d_o > d_o$$

Постои уште една варијанта на поделба на ткаенините според применетите густини на жиците, при што ткаенините исто така се разврстуваат во три групи:

**Зголемена густина на ткаенината** е кога меѓупросторот помеѓу соседните жици е помал од 30 % од пречникот на преѓата.

$$\Delta l_t - d_p < 0.3 d_p \quad \text{односно} \quad \Delta b_t - d_o < 0.3 d_o$$

**Нормална густина на ткаенината** е кога меѓупросторот помеѓу соседните жици е 30 - 60 % од пречникот на преѓата.

$$\Delta l_t - d_p < 0.3 \div 0.6 d_p \quad \text{односно} \quad \Delta b_t - d_o = 0.3 \div 0.6 d_o$$

**Смалена густина на ткаенината** има меѓупростор помеѓу соседните жици поголем од 60 % од пречникот на преѓата.

$$\Delta l_t - d_p > 0.6 d_p \quad \text{односно} \quad \Delta b_t - d_o > 0.6 d_o$$

Наведените класификации на ткаенините според густината на жиците се појдовни показатели врз основа на кои може да се изврши избор на бараните густини на жиците. Постојат и значително посигурни методи кои се засноваат на научни принципи. Меѓутоа, тие се прилично сложени и за практиката понепогодни, особено кога треба брзо да се проектира, или изврши проверка на постоечките резултати.

Ако се работи за ткаенини со повеќе системи на основини или јаточни жици, односно повеќе системи жици во двата правца, тогаш густините на жиците се искажуваат посебно за секој систем. Со оглед дека овие густини се застапени во точно одредени односи, најправилно е да се напишат во облик на збир:

$$g_{o1} + g_{o2} + \dots + g_{on} \quad \text{или} \quad g_{p1} + g_{p2} + \dots + g_{pn}$$

## 1.9. ДОЛЖИНА НА ОСНОВАТА

За време на ткаењето се врши меѓусебно преплетување на основините и јаточните жици според точно дефинирани законитости, одредени со конструкцијата (преплетката) на ткаенината. При тоа основините жици обиколуваат околу јаточните жици, и обратно, поради што настанува смалување на должината. Колкаво ќе биде тоа заобиколување зависи од повеќе чинители; густината и должинската маса на двата система на жици, како и нивните структурни и конструктивни решенија, применетата конструкција на ткаенината, затегнатоста на основините жици при ткаењето, деформацијата на жиците и др.

Разликата помеѓу должината на основата ( $l_o$ ) и добиената должина на ткаенината ( $l_t$ ) се нарекува вткајување на основата ( $u_o$ ) и обично се изразува во проценти.

$$u_o = \frac{l_o - l_t}{l_o} \cdot 100 \quad (\%)$$

Меѓутоа, треба да се има во предвид дека вткајувањето се однесува на суровата ткаенина. Инаку во процесот на доработка исто така настанува промена на должината на ткаенината, како последица на многу

физичко-хемиски третмани, на кои се изложени во текот на доработката. Ако вткајувањето на основата се изразува во однос на готовата ткаенина тогаш тоа во себе ја содржи и промената на должината на суровата ткаенина (скратување на ткаенината), што мора да се земе во предвид при дефинирањето на правата величина на вткајувањето по основа. Тоа се случува кога проектирањето на ткаенината се врши со постапка на претходно декомпонирање на готова ткаенина.

Потребната должина на основа за единечна должина на сурова ткаенина се пресметува врз основа на познато вткајување на основните жици.

$$\Delta l_o = \frac{\Delta l_{ts}}{1 - \frac{u_o}{100}} \quad (m)$$

Според тоа за сурова ткаенина со зададена должина ( $l_{ts}$ ) ќе биде потребна основа со должина:

$$l_o = \frac{l_{ts}}{1 - \frac{u_o}{100}} \quad (m)$$

## 1.10. ШИРИНА НА ОСНОВАТА ВО ТКАЈАЧКИОТ ЧЕШЕЛ (БРДО)

Основните жици на разбојот проаѓаат низ меѓупросторите на ткајачкиот чешел (брдо) и при тоа се распоредени на поголема ширина во однос на ширината на суровата ткаенина, што се добиваа после ткаењето. При тоа ширината на основата во ткајачкиот чешел ( $b_b$ ) ја одредува должината на јаточните жици кои се внесуваат во зевот. Меѓутоа, кога јатокот се прибвива до крајот на ткаенината, настанува скратување од исти причини како и за скратувањето на основата. Тоа го претставува вткајувањето по јаток ( $u_p$ ).

$$u_p = \frac{b_p - b_t}{b_p} \cdot 100 \quad (\%)$$

И во овој случај мораат да се имаат во предвид разликите помеѓу ширината на суровите и готовите ткаенини, за точно пресметување на вткајувањето на јаточните жици.

Ширината на основата во ткајачкиот чешел ( $b_b$ ) за сурова ткаенина со позната ширина ( $b_{ts}$ ) зависи од вткајувањето на јатокот ( $u_p$ ). Се пресметува со примена на следната равенка:

$$b_p = \frac{b_{ts}}{1 - \frac{u_o}{100}} \quad (m)$$

### 1.11. ШИРИНА НА ОСНОВАТА НА ОСНОВНИОТ ВАЛЈАК

Основните жици ја сочинуваат основата, која при ткаењето е намотана на основин валјак. Меѓутоа, при ткаење на ткаенини со посложено структурно и конструктивно решение, на разбоите истовремено се користат повеќе основини валјака, при што на секој од нив е намотана посебна основа, што се одликува со одредени карактеристики, различни од останатите основи од тој комплет. Можат да се разликуваат во однос на должината, должинската маса, бојата и сл. Разликите во должината најчесто се среќаваат поради различното вткајување. Така на пр. флор основата кај фротир ткаенините има значително поголемо вткајување во однос на темелната основа. Ист случај е и кај основиниот плиш, ткаенини со ефектни основини жици и др. Меѓутоа, во сите такви случаи битна е ширината на темелната основа, додека ширините на останатите основи се усогласуваат со неа.

Ширината на основата на основиниот валјак (за ткаенини со една основа, како и за темелната основа, кај ткаенини со посложен состав) секогаш е поголема од ширината на основата во ткајачкиот чешел. Тоа зголемување е  $5 \div 20$  см, при што точната вредност зависи од видот на разбојот на кој ќе се ткае основата, но и од видот на ткаенината што ќе се ткае.

Поголема ширина на основата на основиниот валјак овозможува сместување на поголема должина на основа, бидејќи густината на основините жици е помала, и при поголема расположива зафатнина може да се намота поголема количина основа. Инаку, не доаѓа во предвид зголемување на зафатнинската маса на намотувањето, што исто така би ја зголемило должината на намотаната основа. За најголем број основи се користи зафатнинска маса на намотувањето на основиниот валјак од  $0.5 \div 0.6 \text{ gcm}^{-3}$ .

## 1.12. ДОЛЖИНА НА ОСНОВАТА НА ОСНОВИНИОТ ВАЛЈАК

Со цел постигнување на што поекономично ткаење сè повеќе се користат основини валјаци со страници со голем пречник, кои овозможуваат намотување на големи должини основа. Порано пречникот на страниците бил околу 50 cm, додека сега се применуваат основини валјаци со страници со пречник 80 cm, но и поголеми. При тоа истовремено се применуваат и поголеми пречници на телата на основините валјаци, што е неопходно за остварување на поголема јачина, но и поради одржување на подобрани услови за затегање на основата во текот на ткаењето, при одмотувањето на последните неколку десетина метари основа. Кога се познати димензиите на основиниот валјак, зафатнинската маса на намотувањето на основата ( $\rho_o$ ), линиската маса на преѓата за основа ( $T_{to}$ ) и бројот на основини жици во основата ( $\check{z}_o$ ), тогаш може да се пресмета должината на основата ( $l_o$ ) што собира на тој валјак.

$$l_o = \frac{m_{ov}}{T_{to} \check{z}_o}$$

$$m_{ov} = V_{ov} \rho_o$$

$$V_{ov} = b_{no} \frac{\pi}{4} (D_n^2 - D_1^2) \quad (\text{cm}^3)$$

каде што:  $m_{ov}$  - маса на основата што може да се намота на основиниот валјак, а е одредена со изразот:

$V_{ov}$  - зафатнина на основиниот валјак што може да се искористи за намотување основа:

$b_{no}$  - ширина на намотување на основата, cm

$D_1$  - пречник на телото на валјакот, cm

$D_n$  - пречник на намотување, cm

што значи дека е:

$$m_{ov} = b_{no} \frac{\pi}{4} (D_n^2 - D_1^2) \cdot \rho_o \quad (g)$$

каде што:  $\rho_o$  - зафатнинска маса на намотување на основата,  $gcm^{-3}$

Според тоа произлегува дека на основиниот валјак може да се намота основа со должина

$$l_{ov} = \frac{\pi b_{no} \rho (D_n^2 - D_1^2) \check{z}_o}{4T_{to} \check{z}_o} \quad (m)$$

каде што:  $T_{to}$  - линиска маса на основата, tex

$\check{z}_o$  - вкупен број основини жици во основата

Вистинската должина на основата што може да се искористи за изработка на ткаенината мора се намали за должина на основата што се јавува како отпадок на почетокот и крајот на ткаењето од основиниот валјак.

Тој неисткаен почеток и завршеток на основата се нарекува *дра.м.* Колкав во стварност ќе биде драмот зависи од применетиот начин на воведување на основините жици во котелците и ткајачкиот чешел, а понекогаш и во ламелите на чуварите на основините жици. Ако се користи наставување на основата, тогаш должината на драмот може да биде многу мала, особено при примена на современи машини за наставување на основините жици, како и кога основините жици внимателно и стручно ќе се подготват за наставување.

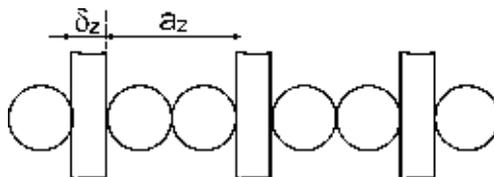
Должината на основата од која може да се исткае ткаенина изнесува:

$$l_o = l_{ov} - l_d \quad (m)$$

### 1.13. ТКАЈАЧКИ ЧЕШЕЛ

Ткајачкиот чешел (брдото) има повеќекратна улога во процесот на формирање на ткаенината на разбојот. Ја одржува потребната ширина на основата во текот на ткаењето, што инаку е одредена со проектот на ткаенината, и е позната како ширина на основата во ткајачкиот чешел (брдо). Освен тоа, со ткајачкиот чешел се одржува меѓусебната паралелна положба, поредокот и густината на основните жици во текот на ткаењето. Покрај тоа, со ткајачкиот чешел за време на ткаењето се врши прибивање на јатоците кон крајот на ткаенината, по нивното внесување во зевот. Со тоа се постигнува правилно распоредување и поставување на јатоците во меѓусебно паралелна положба и под прав агол во однос на основните жици.

Ткајачкиот чешел се состои од челични плоснати заби со благо заоблени рабови. Забите на чешелот се зацврстени од горната и долната страна на меѓусебно растојание што одговара на неговата работна висина. Дебелината на забите ( $\delta_z$  - сл.1) зависи од идната намена на ткајачкиот чешел, што исто така се однесува и на меѓупросторот ( $a_z$ ) помеѓу нив, што е познат како меѓузаб. При тоа,  $\delta_z : a_z = 1:1$  до  $1:4$ .



Сл.1. Заби на ткајачкиот чешел

Меѓузабот мора да овозможи непречен помин на основните жици, ако се применува едножичен увод во ткајачкиот чешел, тогаш

$$a_z > d_0$$

каде што:  $d_0$  - условен пречник на основните жици, mm.

Во практиката најголема примена имаат двојичните и повеќежичните уводи.

Тогаш за двојичен увод меѓузабието мора да биде:

$$a_z > 2d_0$$

за да се овозможи разминување на основините жици при формирање зев.

Важен показател на ткајачкиот чешел е неговата нумера ( $N_b$ ). Таа се означува бројчано, со цел или децимален број, и покажува колку заби се распоредени на 1 cm или 1 dm работна ширина. Се изразува во  $cm^{-1}$  или  $dm^{-1}$ . Ткајачките чешли се изработуваат со разни нумери, кои се главно одредени со стандарди.

Воведот во меѓузабието на ткајачкиот чешел ( $U_b$ ) зависи од применетата преплетка на ткаенината. Така на пр. за платнена преплетка најчесто се применува двојичен увод ( $U_b = 2$ ), а кај поголеми густини на основините жици може да биде 4, а многу ретко поголем. Кај трижичниот кепер е 3, а кај четирижичниот кепер 2 или 4. При одредување на уводот мора строго да се води сметка за рапортот на преплетката по основа, како и за видот на преплетката, за да не настане нарушување на изгледот на ткаенината поради неправилно одреден увод.

По утврдувањето на уводот на основините жици во ткајачкиот чешел ( $U_b$ ) се одредува неговата нумера ( $N_b$ ):

$$N_b = \frac{g_b}{u_b} \quad (cm^{-1})$$

каде што:  $g_b$  - густина на основините жици во ткајачкиот чешел во  $cm^{-1}$ , што е одредена со изразот:

$$g_b = \frac{g_o \times b_t}{b_b} \quad (cm^{-1})$$

При ткаење на ткаенини со различни густини на основините жици, со кои се постигнуваат одредени ефекти, мора да се примени комбиниран увод во ткајачкиот чешел, кога се распоредуваат различни броеви на основини жици во поодделни меѓузабци, при точно дефинирана нумера на ткајачкиот чешел. Во посебни случаи се користат специјални ткајачки чешли со различни нумери распоредени во точно одреден распоред по неговата работна ширина.

## 1.14. РАБОВИ НА ТКАЕНИНАТА

При ткаењето посебно се оптоварени рабовите на ткаенината поради појавата на собирање на суровата ткаенина, како последица на вткајувањето на јаточните жици. Веднаш по извршеното прибивање на јатокот се јавува нагло собирање на новоформираната елементарна должина на ткаенина. Меѓутоа, со цел спречување на оваа појава на разбојот се применуваат раширувачи на ткаенината, што ја држат ткаенината на одредена ширина кај рабовите. Така се спречуваат чести прекини на основините жици кај рабовите. Воедно се одржува поголема ширина на суровата ткаенина на должина од неколку сантиметра, после што се јавува нешто поголемо собирање кое се завршува дури на стоковиот валјак на разбојот, на кој се намотува ткаенината, и трае релативно долго при што настанува период на стабилизација на ширината. Ако покасно суровата ткаенина се доработува тогаш скратувањето продолжува, а со примена на посебна постапка за апретирање се извршува стабилизација на ширината на готовата ткаенина.

Сите наведени скратувања на ткаенината во значителна мерка ги оптоваруваат основините жици на рабовите. Поради тоа се врши засилување на рабовите со додавање на посебни основини жици. Со колку жици ќе бидат засилени рабовите зависи од видот и ширината на ткаенината, што е поврзано со помала или поголема тенденција кон собирање. Со тоа е поврзана и ширината на рабовите што се движи од 0.5 до 2 cm по раб. Поголема ширина на рабовите имаат широките ткаенини, со ширина преку 120 cm.

Готовата ткаенина мора да има убави и прави рабови, кои на целата ткаенина ќе ѝ дадат убав изглед. При тоа се води сметка и за применетата преплетка на рабовите што мора да обезбеди цврста врска помеѓу основините и јаточните жици, но истовремено не смее да доведе до зголемување на дебелината на работ во однос на дебелината на ткаенината помеѓу рабовите.

На класичните разбои на кои ткаењето се врши со помош на совалка, префрлените јатоци формираат доста цврсти рабови, поради наизменичното прфрлање на релативно долга залиха на јаток во совалката. Поголем проблем се јавува кај брзоодните безчункови ткајачки машини

кај кои во зевот се внесуваат отсечоци од јатокот со должина што одговара на ткаенината што при тоа се ткае. Цврстото држење на основините жици на рабовите се остварува со формирање на т.н. вештачки рабови, кои во одредени случаи се пошироки отколку што би биле кај класичното ткаење. Постојат различни решенија на вештачките рабови. Кај некои од нив се создава значително зголемување на отпадокот на јаток, додека има случаи кога истовремено се јавува и зголемен отпадок на основини жици со оглед на тоа што еден дел од рабовите се сече на разбојот и се одвојува како отпадок. При проектирањето на ткаенини мора сето тоа да се има во предвид за да се направи точна пресметка на потрошувачката на основината и јаточната преѓа.

Секогаш, кога е можно, за рабовите треба да се применува иста преѓа како и за останатите основини жици. Меѓутоа, во некои случаи мора да се користи друг вид на преѓа за да се добијат цврсти и убави рабови. Такви случаи често се јавуваат кај вештачките рабови.

## **1.15. ШАРА ПО ОСНОВА И ЈАТОК**

Шарите на ткаенините можат да се остваруваат на различни начини. Меѓу нив особено е позната постапката на печатење на ткаенините. Меѓутоа, тоа е процес што се реализира во одредени фази на доработка на ткаенините. За таа цел се изработуваат еднобојни глатки ткаенини, најчесто со бела боја. Постапката за нивно проектирање е релативно едноставана.

Шари на ткаенините се формираат и во процесот на ткаење. Тоа можат да бидат шари во правец на основата, при што се добиваат надолжно пругасти ткаенини, во правец на јатокот - напречно пругасти ткаенини, или истовремено во двата правца - каро ткаенини. При тоа шарите можат да бидат остварени со преплетката, со примена на преѓа со различен суровински состав, должинска маса, впреденост или боја, потоа со примена на соодветни комбинации на ефектни преѓи. Постојат многу големи можности за реализирање шари во ткајачкиот процес. Меѓутоа, во сите случаи важно е придржувањето на одредени законитости, за секоја

шара да има точно дефиниран рапорт на шарата, што рамномерно се повторува по ширина, должина или во двата правца на ткаенината.

Шарите можат да бидат асиметрични или симетрични. Секој рапорт на шарата содржи точно одреден број основини жици. При вклопувањето на шарата мора да се води сметка да се повторуваат цел број рапорти на шарата по ширината на ткаенината, што е важно за поубав изглед на ткаенината, но и за полесно изведување на проектот. При тоа рабовите на ткаенината се реализираат како и кај глатките ткаенини, со тоа што за нив обично се применува онаа боја на преѓа што е највеќе застапена во шарата по основа. Но, кога е потребно за рабовите се користат други видови и боја на преѓата.

Шарата по основа се следи на лицето на ткаенината од левиот кон десниот раб. Ако при тоа ширината на ткаенината е  $b_t$ , ширината на едниот раб  $b_i$ , тогаш шарата ќе биде распоредена на ширина:

$$b_t - 2b_i$$

Ако е рапортот на шарата по основа има ширина  $b_{s_0}$  тогаш на расположивата ширина се наоѓаат  $n_{s_0}$  рапорти на шарата по основа:

$$n_{s_0} = \frac{b_t - 2b_i}{b_{s_0}}$$

при што сите ширини се искажани во см.

Шари во облик на еднобојни или повеќебојни дезени со различни облици и величини, распоредени на површината на лицето на ткаенината според точно дефинирани рапорти на шарите, можат да се реализираат со техниката на жакарско ткаење. Меѓутоа, проектирањето на овие ткаенини бара одредени постапки, кои во одредени детали се разликуваат од методите за проектирање на ткаенини за нитно ткаење.

## 1.16. ВКУПЕН БРОЈ НА ОСНОВИНИ ЖИЦИ

Вкупниот број на основини жици потребен за изработка на ткаенината, според дадена проектна задача, е многу важен податок, што произлегува од претходно дефинираните параметари на ткајачкиот чешел (нумера и увод) и ширината на основата во нив. При тоа се пресметуваат и

основините жици за рабовите, вклучувајќи ги и неопходниот број на жици за нивно засилување, што е поврзано со ткајачкиот разбој на кој ќе се ткае таа ткаенина, односно со видот на рабови кои поради тоа мора да се применат.

Вкупниот број на основини жици во ткаенината се состои од жиците потребни за изработка на ткаенините без раб ( $\check{z}_t$ ), жиците за раб ( $\check{z}_i$ ) и жиците за засилување додадени во работ ( $\check{z}_p$ ).

$$\check{z}_o = \check{z}_t + \check{z}_i + \check{z}_p$$

Бидејќи бројот на жици за работ е најмалку 100 пати помал од бројот на жици на ткаенината, во работ го пресметуваме

$$\check{z}_t = b_b \cdot g_b$$

$$\check{z}_i = 2 \check{z}_i$$

$$\check{z}_i = b_i \cdot g_o$$

$$\check{z}_p = 2 - 4 \text{ жици}$$

каде што:  $\check{z}_t$  - вкупен број основини жици за ткаенината, без рабови,

$\check{z}_i$  - број на основини жици за еден раб

$g_b$  - густина на основата во ткајачкиот чешел,  $\text{cm}^{-1}$

$g_o$  - густина на основата во ткаенината,  $\text{cm}^{-1}$

$\check{z}_p$  - број на основини жици предвиден за засилување на еден раб што изнесува 2-4 жици

2 - број на рабови

Кога основите се со сфери остварени со примена на различно обоени жици, или жици со различни должински маси, суровински состав, впроденост и др. неопходно е вкупниот број на основини жици да се подели на поодделни видови на преѓи за да се знае нивното учество во проектираната ткаенина.

За секоја од применетите сфери познат е рапортог на шарата ( $R_{so}$ ) како и поредокот на основините жици во шарата, и врз таа основа може да се направи преглед на застапеноста на поодделни видови на основини жици во шарата, што е појдовен показател за пресметка.

$$\mathbf{R}_{\check{s}o} = \mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_2 + \dots + \mathbf{a}_n$$

каде што:  $a_1, a_2 \dots a_n$  – број на поодделни видови основини

жици во рапортот на шарата по основа.

Во основата без рабови застапени се вкупно  $\frac{\check{z}_t}{\mathbf{R}_{\check{s}o}}$  рапорти на шарата.

Според тоа бројот на основините жици според видот ќе биде:

$$\check{z}_{o1} = \frac{\check{z}_t}{\mathbf{R}_{\check{s}o}} a_1; \quad \check{z}_{o2} = \frac{\check{z}_t}{\mathbf{R}_{\check{s}o}} a_2; \quad \dots \quad \check{z}_{on} = \frac{\check{z}_t}{\mathbf{R}_{\check{s}o}} a_n$$

следи:

$$\check{z}_t = \check{z}_{o1} + \check{z}_{o2} + \dots + \check{z}_{on}$$

Основините жици за рабовите можат да се додадат кон оној вид на преѓа со кој се истоветни или да се пресметаат посебно.

Ако пооделните жици имаат различни вткајувања, условени од применетото конструктивно или структурно решение, тогаш тие исто така се разврстуваат на поодделни видови, со примена на истата постапка како што тоа се работи кај шарите по основа. На тој начин се добиваат вкупните броеви на основините жици по видови. Основите посебно се формираат (сноваат) и сместуваат на сопствени основини валјаци. Овие случаи често се јавуваат кај сложените конструкции на ткаенини.

## 1.17. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА НА ПРЕЃА ЗА ПРОЕКТИРАНАТА ТКАЕНИНА

Откако според проектната задача ќе се утврдат сите неопходни податоци, врз основа на кои може да се продолжи разработката на проектот, се пристапува кон пресметка на останатите показатели, битни како за ткаенината, така и за технолошкиот процес на нејзино производство. Меѓу нив многу важен податок за изработка на проектираната ткаенина е потребната количина на преѓа. При тоа посебно се пресметува потребната количина на преѓа за основа и јаток. Освен тоа,

ако се применуваат повеќе видови на преѓа мора за секоја од нив да се знае потребната количина.

Пред ткаењето сета потребна количина на преѓа поминува низ соодветни фази на подготовка, за на крајот да го добие бараниот квалитет и погоден облик за примена на ткајачкиот разбој. Во сите фази на преработка се јавува отпадок на преѓа, што мора да се земе во предвид при пресметката на вкупно потребната количина на преѓа.

### 1.17.1. Потребна количина на преѓа за основа

При пресметката на потребната количина на преѓа за основа се поаѓа од неопходната маса на преѓа за метар ткаенина. Со користење на равенката за пресметка на линиска маса на преѓата се доаѓа до извесен облик на равенка што овозможува да се дојде до потребните податоци за потребната количина на преѓа за основа.

$$T_t = \frac{m}{l} \quad (\text{tex})$$

каде што:  $T_t$  - должинска маса на преѓата во tex

$m$  - маса на преѓата во g

$l$  - должина на преѓата во km

Со оглед што се работи за преѓа за основа, со дадените ознаки ќе биде применуван индексот „0“.

Потребната маса на преѓа за основа изнесува:

$$m_o = T_{to} \cdot l \quad (\text{g})$$

при што должинската маса на преѓата за основа ( $T_{to}$ ) е веќе одредена со проектот. Затоа неопходно е само претходно да се пресмета вкупната должина на сите основини жици потребни за изработка на еден метар ткаенина:

$$l = 10^{-3} \frac{\check{z}_o}{1 - \frac{u_o}{100}} \quad (\text{km})$$

следи, дека масата на основата е:

$$m_o = 10^{-3} \frac{T_{to} \cdot \check{z}_o}{1 - \frac{u_o}{100}} \quad (g)$$

каде што:  $U_o$  - вткајување на основата во %, изразено во однос на готовата ткаенина.

Меѓутоа, вистинската количина на потребната основина преѓа за изработка на еден метар ткаенина е поголема за количината на отпадокот што се јавува во текот на преработката на преѓата во процесите на подготовка и ткаење на ткаенината.

Кога основата се состои од различни преѓи тогаш за секоја од нив се пресметува потребната количина, во согласност со нивното учество во вкупниот број на основини жици, а нивниот збир ја претставува вкупната маса на преѓите кои учествуваат во изработката на еден метар ткаенина:

$$m_o = m_{o1} + m_{o2} + \dots + m_{on} \quad (g)$$

каде што:  $m_{o1}, m_{o2}, \dots, m_{on}$  се маси на поодделните видови преѓи потребни за изработка на метар ткаенина.

На сличен начин се врши пресметката и кај ткаенини кои во својот состав имаат повеќе системи основа. Тогаш е потребно да се знае со кои маси учествуваат поодделните системи основа.

Кога треба да се знае потребната количина основина преѓа за некоја зададена должина на ткаенината ( $l_t$ ) тогаш таа е производ од масата на преѓата за метар ткаенина и должината за која се бара:

$$M_o = 10^{-3} \cdot m_o \cdot l_t \quad (kg)$$

каде што:  $M_o$  - вкупна маса на основината преѓа во kg.

$m_o$  - маса на основината преѓа за метар ткаенина во g

$l_t$  - должина на ткаенината во m.

### 1.17.2. Потребна количина на преѓа за јаток

Постапката за пресметка на потребната количина преѓа за јаток е слична како и кај основата.

$$m_p = T_{tp} \cdot l \quad (g)$$

$$l = 10^{-3} \cdot b_b \cdot g_p \quad (km)$$

каде што:  $T_{tp}$  - линиска маса на јатокот во tex

$l$  - вкупна должина на јатокот во km, што е потребна за изработка на еден метар готова ткаенина.

$b_b$  - ширина на основата во брдо во cm, што е истоветна со должината на внесениот јаток во зевот, при ткаење на ткаенината

$g_p$  - густина на јаточните жици во  $cm^{-1}$

Тоа значи дека потребната количина на јаток за метар ткаенина е одредена со равенката:

$$m_p = 10^{-3} \cdot T_{tp} \cdot b_b \cdot g_p \quad (g)$$

Во случаи кога се применуваат повеќе системи на јаток, или повеќе различни јатоци, тогаш врз основа на нивното учество се пресметуваат потребните количини на ист начин како за основата.

За зададена должина на ткаенината ( $l_t$ ) ќе биде потребна следната маса на јаток:

$$M_p = 10^{-3} \cdot m_p \cdot l_t \quad (kg)$$

Инаку, и кај јатокот се јавува отпадок, што мора да се земе во предвид при пресметката на вкупно потребната количина јаток.

### 1.17.3. Маса на должен метар ткаенина

Кога се знае масата на основината преѓа ( $m_o$ ) и масата на јатокот ( $m_p$ ) кои се вткајуваат во должен метар ткаенина, тогаш масата на должен метар е:

$$m' = m_o + m_p \quad (g)$$

Кај ткаенини кои после доработката се сечат на парчиња, во согласност со идната намена (марамчиња, пешкири, чаршави за маса, покривки и др.) масата се изразува за целото парче. Во тој случај масата на основата и јатокот се пресметува за целата површина на парчето ткаенина.

#### 1.17.4. Површинска маса на ткаенината

Површинската маса на ткаенината е карактеристична величина значајна за проценката на нејзината употребна вредност. Се изразува во ( $\text{g}/\text{m}^2$ ). Кога е позната масата на должен метар ткаенина, површинската маса се добива со примена на следната равенка:

$$m'' = \frac{m'}{b_t} \cdot 100 \quad (\text{g}/\text{m}^2)$$

каде што:  $b_t$  - ширина на ткаенината во см.

Важно е да се знае дека според површинската маса ткаенините се делат на лесни, средни и тешки. Така, најголем дел од свилените и памучните ткаенини спаѓаат во категоријата лесни ткаенини. Од групата ткаенини за облека во тешки ткаенини спаѓаат волнени типови ткаенини наменети за изработка на зимски капути.