

ОЛГИЦА ВЕЉКОВИЋ

БИЛЈАНА МУРТОВСКА

ТЕКСТИЛНО - КОЖАРСКИ СУРОВИНИ

прва година

**Текстилно-кожарска/Текстил, кожа и слични производи
струка/сектор**

**Техничар за изработка на облека, техничар за моделирање на
облека, техничар за обувки, техничар за моделирање на обувки
образовен профил/квалификација**

Автори:

Олгица Вељковиќ
Билјана Муртовска

Рецензенти:

Д-р Соња Јордева – Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип
Васил Костов, дипломиран инженер технолог
СОУ „Димитар Мирасчиев“ – Штип
Фросина Митковска Цветковска, дипломиран инженер технолог
СОУ „Перо Наков“ – Куманово

Лектор: Сашо Костовски

Техничко уредување: Душко Муртовски

Графичко уредување на корица и компјутерска обработка:

Јелена Димковска

Илустратори: Олгица Вељковиќ и Билјана Муртовска

Издавач: Министерство за образование и наука на Република Северна Македонија, ул. „Св. Кирил и Методиј“ бр. 54 - Скопје

Одлука за одобрување на учебникот по предметот, текстилно кожарски суровини за прва година, струка/сектор: текстилно-кожарска/текстил, кожа и слични производи, образовен профил/квалификација: техничар за изработка на облека, техничар за моделирање на облека, техничар за обуки, техничар за моделирање на обуки, со бр 26-2141/1 од 4.09 2023 година, донесена од Национална комисија за учебници.

ПРЕДГОВОР

Текстилно-кожарски суровини претставува еден од основните стручни предмети наменет за ученици од прва година од Текстилно-кожарска струка/Текстил кожа и слични производи, за образовен профил/квалификација, техничар за моделирање на облека, техничар за изработка на облека, техничар за моделирање на обувки и техничар за обувки.

Учебникот е пишуван врз база на усвоената наставна модуларна програма по предметот Текстилно-кожарски суровини и се состои од две модуларни единици.

Модуларна единица 1 опфаќа теми од природни влакна, додека модуларна единица 2 се однесува на хемиски влакна.

Модуларната единица 1 е збогатена со содржини за продлабочување и проширување на знаењата, од проста причина што квалитативните својства на природните влакна зависат од многу фактори, како што се семето, почвата, климатските услови, хемиските состав, структура на влакното и промените кои се случуваат за време на нивната преработка и употреба на истите.

Со нови технологии и постојани истражувања и сознанија, текстилните влакна ги надминуваат границите за нивната употреба не само во текстилна индустрија, туку и во многу други индустриски гранки.

Како долгогодишни просветни работници, директно вклучени во реализацијата на овој наставен предмет, сметаме дека учебникот, како базично средство за стекнување на знаењата и компетенции, треба да биде јасно, разбирливо и допадливо четиво, поткрепено со илустрации.

Учениците, за првпат ќе имаат можност да се запознаат со важноста на текстилните влакна, како појдовна суровина за добивање на текстилни производи чии крајни конзументи се сите луѓе на оваа планета.

Освен базични познавања за текстилни влакна и нивна примена, учебникот има за цел да ги мотивира и поттикне учениците, постојано да го прошируваат своето знаење, применувајќи истражувачки проекти со примена на ИКТ.

Од областа на текстилните влакна, постојат многу едукативни видео записи со кои ќе ги утврдат и прошират своите знаењата.

Од друга страна, наставникот е тој, кој ќе поттикне креативен, интерактивен однос и на учениците ќе им овозможи полесно совладување на наставните содржини.

Не помалку важно е, учебникот да побуди поголем интерес кај младата популација за оваа струка, која историски гледано, е една од најстарите технологии која опстојува со децении, се надградува и е значаен чинител во човековото живеење.

Сите добронамерни забелешки во однос на содржината ќе бидат земени предвид и како автори на учебникот сме достапни за контакт со наставници кои ќе ја реализираат наставната програма.

СОДРЖИНА

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 1 - ПРИРОДНИ ВЛАКНА	9
ВОВЕД	10
1. ТЕКСТИЛНИ ВЛАКНА	11
1.1 ПОДЕЛБА НА ТЕКСТИЛНИ ВЛАКНА СПОРЕД НАЧИН НА ДОБИВАЊЕ	11
1.2. ПОВАЖНИ СВОЈСТВА НА ТЕКСТИЛНИ ВЛАКНА	15
1.2.1. ФИНОСТ	15
1.2.2. ДОЛЖИНА НА ВЛАКНО	16
1.2.3. КАДРАВОСТ (БРАНОВИДНОСТ)	16
1.2.4. СПЕЦИФИЧНА МАСА	17
1.2.5. ЈАЧИНА НА КИНЕЊЕ	17
1.2.6. ИЗДОЛЖУВАЊЕ	18
1.2.7. ЕЛАСТИЧНОСТ	18
1.2.8. ОБЛИК НА ПОПРЕЧЕН ПРЕСЕК НА ВЛАКНО	18
1.2.9. СОРПЦИОНИ СВОЈСТВА НА ВЛАКНО	19
1.2.10. ТЕРМИЧКИ СВОЈСТВА	19
1.2.11. ВЛИЈАНИЕ НА ХЕМИСКИТЕ АГЕНСИ ВРЗ ВЛАКНО	20
1.2.12. ВЛИЈАНИЕ НА СОНЧЕВА СВЕТЛИНАТА ВРЗ ВЛАКНО	20
1.2.13. ДЕЈСТВО НА МИКРООРГАНИЗМИТЕ ВРЗ ВЛАКНО	20
РЕЗИМЕ	21
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	22
2. РАСТИТЕЛНИ ВЛАКНА	23
2.1. ПАМУК	25
2.2. ВИДОВИ ПАМУЧНИ РАСТЕНИЈА	26
2.3. ОДГЛЕДУВАЊЕ, БЕРБА И ЕГРЕНИРАЊЕ НА ПАМУК	27
2.4. СТРУКТУРА И СВОЈСТВА НА ПАМУЧНО ВЛАКНО	30
2.5. УПОТРЕБА НА ПАМУК ВЛАКНО	32
РЕЗИМЕ	34
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	35
3. ЛИКО ВЛАКНА	36
3.1. ЛЕН	37
3.1.1. СВОЈСТВА НА ЛЕНЕНО ВЛАКНО	38
3.1.2. УПОТРЕБА НА ЛЕНЕНО ВЛАКНО	39
3.2. КОНОП	40
3.2.1. СВОЈСТВА НА КОНОП ВЛАКНО	41
3.2.2. УПОТРЕБА НА КОНОП ВЛАКНО	42
РЕЗИМЕ	43
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	43
4. ВЛАКНА ОД ЛИСТ И ПЛОД	44
4.1 НОВОЗЕЛАНДСКИ ЛЕН	44
4.1.1. СВОЈСТВА И УПОТРЕБА НА ВЛАКНА ОД НОВОЗЕЛАНДСКИ ЛЕН	45
4.2. МАНИЛА	45
4.2.1. СВОЈСТВА И УПОТРЕБА НА ВЛАКНА ОД МАНИЛА	46
4.3. АГАВА	46

4.3.1. СВОЈСТВА И УПОТРЕБА НА ВЛАКНА ОД АГАВА	47
4.4. РАФИЈА	47
4.5. АНАНАС	48
4.6. КОКОС	49
РЕЗИМЕ	50
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	50
5. ЖИВОТИНСКИ ВЛАКНА	51
6. ВОЛНА	52
6.1. ДОБИВАЊЕ НА ВОЛНА	54
6.1.1. СТРИЖЕНА ВОЛНА	54
6.1.2. ТАБАЧКА ВОЛНА	56
6.1.3. РЕГЕНЕРАТ ВОЛНА	57
6.2. СВОЈСТВА НА ВОЛНЕНО ВЛАКНО	58
6.3. УПОТРЕБА НА ВОЛНЕНО ВЛАКНО	61
РЕЗИМЕ	63
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	64
7. ВЛАКНА ОД ДРУГИ ЖИВОТНИ	65
7.1. АНГОРСКА КОЗА	65
7.1.1 СВОЈСТВА И УПОТРЕБА НА МОХЕР ВОЛНА	65
7.2. КАШМИРСКА КОЗА	66
7.2.1 СВОЈСТВА И УПОТРЕБА НА КАШМИР ВОЛНА	66
7.3. ВЛАКНА ОД КАМИЛА	67
8. КАМЕЛИДИ	68
8.1. ЛАМА	68
8.2. АЛПАКА	69
8.3. ВИКУЊА	70
8.4. ЗАЈАК	70
РЕЗИМЕ	71
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	72
9. ПРИРОДНА СВИЛА	72
9.1. ДОБИВАЊЕ НА СВИЛЕНО ВЛАКНО	73
9.2. СВОЈСТВА НА СВИЛЕНО ВЛАКНО	76
9.3. УПОТРЕБА НА СВИЛЕНО ВЛАКНО	76
РЕЗИМЕ	77
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	78
10. КОЖА И КРЗНО	78
10.1. КОЖА	79
10.1.1. СВОЈСТВА НА СУРОВА КОЖА	80
10.1.2. ПОДЕЛБА НА СУРОВИ КОЖИ	81
10.1.2.1. КРУПНИ КОЖИ	81
10.1.2.2. СИТНИ КОЖИ	82
10.1.2.3. СВИНСКИ КОЖИ	83
10.1.2.4. КОЖИ ОД ДРУГИ ЖИВОТНИ И ВЛЕКАЧИ	84
10.1.3. ТРГОВСКА ПОДЕЛБА НА КОЖИ	85

10.1.4. Видови кожи според намената	85
10.1.5. Кожи за облека и постава	86
10.2. Крзно	87
10.2.1. Крзна од диви животни	87
10.2.2. Крзна од домашни животни	88
10.2.3. Облагородени крзна	89
10.2.4. Конфекциски крзна	90
РЕЗИМЕ	90
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	91
МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 2 - ХЕМИСКИ ВЛАКНА	93
ВОВЕД	94
1. ПОДЕЛБА НА ХЕМИСКИ ВЛАКНА	95
РЕЗИМЕ	97
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	97
2. СУРВИНИ ЗА ДОБИВАЊЕ НА ХЕМИСКИ ВЛАКНА	99
2.1. Претворање на суровина во течен полимер	99
2.2. Постапки на истиснување на течен полимер	99
2.2.1. Сува постапка на истиснување	100
2.2.2. Нормално мокра постапка на истиснување	101
2.2.3. Модифицирана мокра постапка на истиснување	101
2.3. Постапка на истиснување на растопена маса	102
2.4. Дополнителни доработки на органски хемиски влакна	105
РЕЗИМЕ	107
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	107
3. ВЕШТАЧКИ ВЛАКНА ОД РЕГЕНЕРИРАНИ ПРИРОДНИ ПОЛИМЕРИ	108
3.1. Вештачки целулозни влакна	108
3.1.1. Нитроцелулозни влакна	108
3.1.2. Вискозни влакна	109
3.1.2.1. Својства на вискозни влакна	110
3.1.2.2. Употреба на вискозни влакна	111
3.1.2.3. Полинозни влакна	112
3.1.3. Бакароксидамонијачни целулозни влакна – „КУОКСАМ” влакна	113
4. ВЕШТАЧКИ ВЛАКНА ОД ЖИВОТИНСКИ И РАСТИТЕЛНИ БЕЛКОВИНИ	114
4.1. Својства и употреба на вештачки белковински влакна	114
РЕЗИМЕ	115
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	115
5. ВЕШТАЧКИ ВЛАКНА ОД МОДИФИЦИРАНИ ПРИРОДНИ ПОЛИМЕРИ	116
5.1. Ацетатни влакна	116
5.2. Гумени влакна	117
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	117
6. СИНТЕТИЧКИ ВЛАКНА	118
6.1. Општи својства на синтетички влакна	120
6.2. Употреба на синтетички влакна	121
РЕЗИМЕ	122

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	122
7. ПОЛИМЕРИЗАЦИСКИ ВЛАКНА	123
7.1. Полиакрилонитрилни влакна (ПАН)	123
7.2. Својства на полиакрилонитрилните влакна	124
7.3. Употреба на полиакрилонитрилни влакна	125
8. ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНИ ВЛАКНА (ПВХ)	126
8.1. Својства на поливинилхлоридни влакна	126
8.2. Употреба на поливинилхлоридни влакна	127
9. ПОЛИВИНИЛАЛКОХОЛНИ ВЛАКНА (ПВА)	127
10. ПОЛИЕТИЛЕНСКИ ВЛАКНА (ПЕ)	128
11. ПОЛИПРОПИЛЕНСКИ (ПП)	129
11.1. Кополимеризациски влакна	130
РЕЗИМЕ	130
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	131
12. ПОЛИКОНДЕНЗАЦИСКИ ВЛАКНА	132
12.1 Полиамидни влакна (ПА)	132
12.2. Својства и употреба на полиамидни влакна	133
13. ПОЛИЕСТЕРСКИ ВЛАКНА (ПЕС)	135
13.1. Својства на полиестерски влакна	135
13.2. Употреба на полиестерски влакна	136
13.3. Модифицирани полиестерски влакна	137
13.4. Полиестерски микровлакна	137
РЕЗИМЕ	138
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	138
14. ПОЛИАДИЦИСКИ ВЛАКНА	139
14.1. Полиуретански влакна (ПУ)	139
РЕЗИМЕ	140
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	141
15. ВЕШТАЧКА КОЖА	141
15.1. Скај	142
15.2. Поважни видови вештачки кожи	143
16. ВЕШТАЧКО КРЗНО	144
16.1. Ткаено вештачко крзно	144
16.2. Трикотажно вештачко крзно	145
16.3. Лепено вештачко крзно	145
РЕЗИМЕ	145
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ	146
ЛИТЕРАТУРА	147

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 1 - ПРИРОДНИ ВЛАКНА

ЦЕЛИ НА УЧЕЊЕ

Со изучување на содржините од модуларната единица, вие ќе можете :

- ✓ да го дефинирате поимот текстилни влакна;
- ✓ да го сфатите значење на текстилни влакна како појдовна суровина за текстилни производи;
- ✓ да правите поделба на текстилни влакна според начин на добивање;
- ✓ да правите поделба на природни влакна во зависност од нивното потекло;
- ✓ да го оцените квалитетот на текстилните влакна според својствата кои ги поседува;
- ✓ да правите поделба на растителни влакна во зависност од кој дел на растението се добива;
- ✓ да ја објасните разликата меѓу елементарни и технички влакна;
- ✓ да ги опишете својствата на памукот и употреба;
- ✓ да класифицирате влакната од лико;
- ✓ да ги објасните својствата и примената на лико влакна;
- ✓ да класифицирате влакна од лист и плод;
- ✓ да ги објасните својствата и примената на влакна од лист и плод;
- ✓ да правите поделба на животински влакна според потекло;
- ✓ да дефинирате поимот волна;
- ✓ да разликувате видови волна според начин на добивање;
- ✓ да ги објасните својствата и примената на волнените влакна;
- ✓ да ги опишете својствата и примената на влакна од други животни;
- ✓ да го дефинирате поимот свилено влакно;
- ✓ да ги опишете карактеристични својства и примена на свилените влакна;
- ✓ да разликувате органолептички различни видови свилени такенини;
- ✓ да го дефинирате поимот сурова кожа;
- ✓ да правите разлика меѓу крупни и ситни сурови кожи;
- ✓ да дефинирате поим готова кожа;
- ✓ да опишувате различни видови на готова кожа и нивна примена;
- ✓ да правите избор на готова кожа според намена и модел;
- ✓ да го оцените квалитет на готовата кожа во зависност од надворешниот изглед;
- ✓ да го дефинирате поим крзно;
- ✓ да правите разлика меѓу кожа и крзно;
- ✓ да правите поделба на крзна;
- ✓ да ги опишувате различни видови природни крзна и нивна примена;

ВОВЕД

Една од основните човекови потреби отсекогаш била и до ден денска е облекувањето, се со цел да се заштити од надворешни временски влијанија. Во почетокот се користени природни, необработени материјали кои човекот ги наоѓал околу себе во природата: кожа, крзно, волна, лисја. Требало да поминат многу векови и да се вложи многу труд додека човекот почнал да ги издвојува влакната од растенијата и да ја преработува кожата од животните за да ги направи поповолни за употреба.

Ленот, конопот, волната и свилата се првите природни влакна кои се употребувале пред многу векови пред нашата ера.

Старите Египќани го користеле ленот за изработка на својата облека. Конопот се користел не само за облека, туку и како енергетска сировина за добивање масло и за правење лекови. Волната, како и другите влакна, се користени уште од праисториско време. Свилата потекнува од Кина каде што свилениите ткаенини се користеле на царскиот двор и ја отсликувале моќта и богатството.

Во многу записи, пред нашата ера е забележана употребата на памукот во Индија и Египет. Со пронаоѓање на машината за преработка на памукот во 18-тиот век, памучното влакно станува едно од главните сировини во текстилната индустрија, што несомнено претставува и денес.

Почеток на производството на хемиските влакна датира од 1846 година, со случајно откритие на професорот по хемија на универзитетот во Базел, Шенбајн, кој открил дека памукот под дејство на смеса од азотна и сулфурна киселина се претовара во растворлива супстанција која би можела да се користи за производство на влакна.

Неколку децении подоцна, со откритие на францускиот научник Шардоне кој го обликувал растворот на нитроцелулозата во влакно, започнува индустриското производство. Со решавање на проблемот на растворливоста на целулозата, започнува добивањето на други влакна, бакарно, вискозно и ацетатно. На почетокот на претходниот век, уште една природна сировина се користела за добивање на хемиски влакна. Тоа се белковините (протеини), добиени од млеко, пченка и соја.

Кон крајот на 40-тите години од 20 век, во САД, а потоа и во Германија, почнува производството на првите синтетички влакна – полиамидни влакна. По Втората светска војна се произведуваат првите полиестерски влакна во Обединетото Кралство. Во 60-тите години од минатиот век, во САД започнало производството на полиакрилонитрилните, а во Германија и Италија на полипропиленските влакна. Подем на производството на најголем број синтетички влакна е во периодот од 1960 до 1970 година, и тоа благодарение на нафтата, од која се добиваат најевтините сировини за нивно добивање. Германскиот научник Штаудингер прв го објаснува поимот голема молекула – макромолекула, односно полимер. Неговото сознание го отвора патот за формирање на полимерните влакна и за производство на голем број хемиски влакна со најразлични својства, можности и употреби.

Овој тренд на зголемено производство на хемиските влакна во споредба со природните и до денес е евидентен, и од тие причини Генералното собрание на ОН, 2009 година ја прогласи за меѓународна година на природните влакна, иницирајќи Светска кампања во сите земји за зголемување на одгледување и производство на природни влакна. Најновите извештаи на ОН покажуваат пораст на одгледувањето на природните влакна.

1. ТЕКСТИЛНИ ВЛАКНА

Текстилни влакна се основната суровина за текстилната индустрија. Еден дел на суровините за добивање на текстилните влакна потекнуваат од растенија, животни и инсекти, со чија преработка се добиваат текстилни влакна од **природно** потекло. Најчесто, текстилните влакна го добиваат името по растението или животното од кое е добиено, на пример, памуково, ленено, јутено, волнено, свилено, телешка, козја и други кожи и крзна. Постојат суровини кои се добиваат како спореден продукт при преработка на нафта, земен гас, јаглен, на пример, етилен, пропилен и друго, од кои со понатамошни индустриски постапки се добиваат текстилни влакна, полиетилен, полипропилен и др. Таквите влакна се **синтетички**.

Избор на влакното зависи од намената, така што за изработка на горна, долна облека, производи за домаќинство и опремување на простории, се нарекуваат **текстилни влакна**. За изработка на технички производи, се нарекуваат **технички влакна** кои наоѓаат примена за изработка на производи во медицината, земјоделието, автомобилската индустрија и др.

При изборот на влакното се води сметка и дали производите се наменети за летна или зимска облека, дали се плетени, ткаени или валани, за начинот на одржување и за многу други карактеристики.

Текстилни влакна можат да бидат со ограничена должина - **штапелни** и со неограничена должина - **елементарни нишки (монофиламенти)**. Сите природни влакна се штапелни, освен свилените. Хемиски влакна се произведуваат како штапелни и нишки. Единична елементарна нишка се нарекува **монофиламент**, а сноп од повеќе елементарни нишки прават мултифиламент и се нарекува само **филамент**.

Со впредување на паралелно куси влакна се добива нишка која се нарекува **преѓа**. Со впредување на две или повеќе преѓи (кај природни влакна) или филаменти (кај хемиски влакна) се добива **предено**.

Својствата на влакната т.е. хемискиот состав и структурата на влакното, се пренесуваат и на готовите производи.

1.1 Поделба на текстилни влакна според начин на добивање

Според начинот на добивањето, текстилните влакна можат да се поделат на **природни** и **хемиски** (индустриски). По дефиниција, природните влакна се оние влакна кои се наоѓаат во природата. Тие се делат на:

- органски;
- неоргански (минерални) влакна.

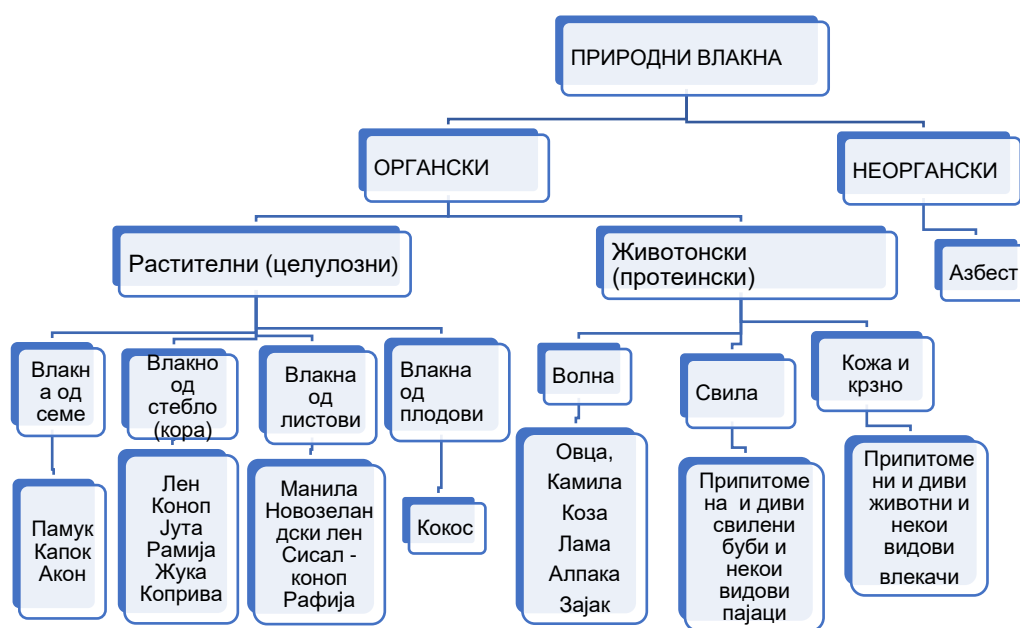
Во зависност од потекло на суровината, природните органски влакна се делат на:

- растителни (целулозни);
- животински (протеински) влакна.

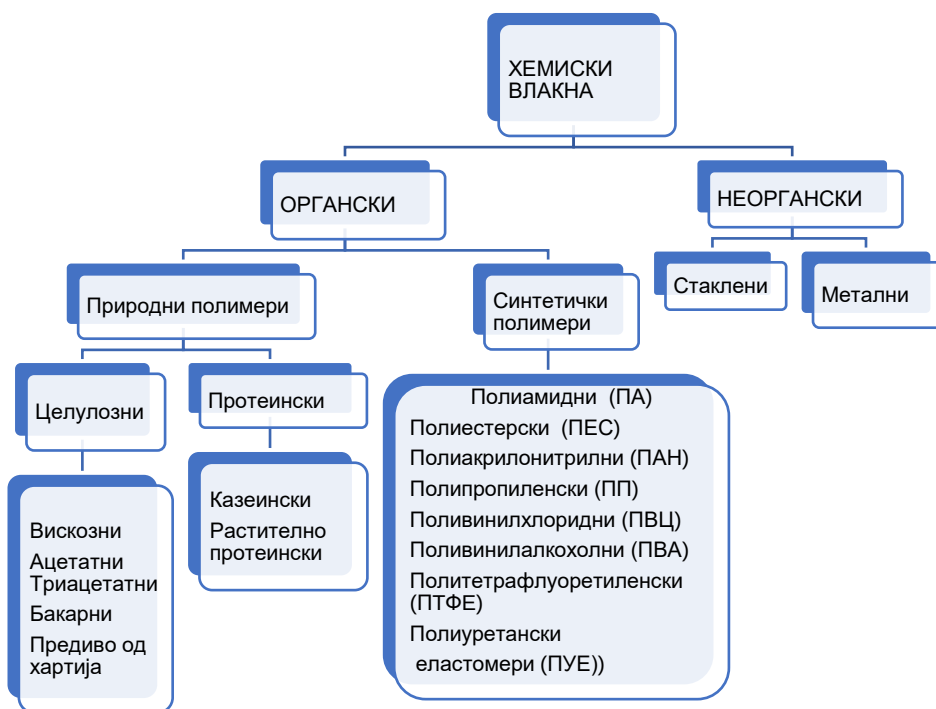
Поделба на природните растителни и животински влакна е прикажана на шема бр. 1.

Азбест е единственото неорганско влакно, кое веќе не се употребува за техничко влакно поради штетноста по здравјето на човекот. Хемиските влакна се нарекуваат индустриски влакна бидејќи се произведуваат индустриски.

Некои од нив се произведени од сировини со природно потекло, целулоза (вискозни и ацетатни), или од протеини (казеински и растителни), а некои се синтетизираат во индустријата и се нарекуваат синтетички влакна. Поделбата на хемиските влакна е прикажана на шема бр. 2.



Шема бр.1 - Поделба на природни влакна.



Шема бр. 2 - Поделба на хемиски влакна

ПРОДЛАБОЧИ ГО СВОЕТО ЗНАЕЊЕ

Структура и својства на полимерите во влакната

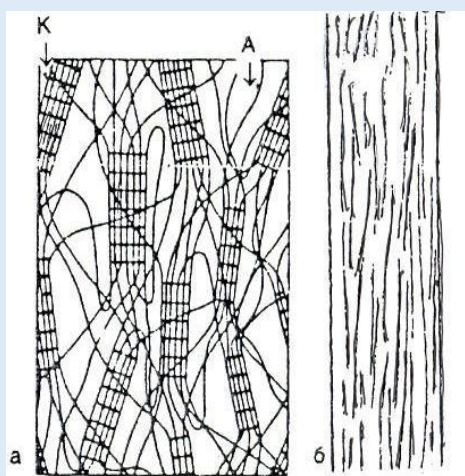
Својства на текстилните влакна пред сè зависат од структурата и својствата на полимерите од кои се изградени влакната. Сите текстилни влакна, со исклучок на металните и стаклените, се изградени од многу долги молекули – **макромолекули** или **полимери**, кои настануваат со меѓусебно поврзување на **мономерите**, кои се изградени од атоми или атомски групи и повеќепати се повторува во макромолекула.

- **хемиски состав на поважните полимери** (целулоза, протеини, регенерирани природни и синтетизирани полимери);
- **начин на синтезата на полимерот** - дали е добиен по природен или индустриски пат;
- **степен на полимеризација** (бројот на основни единици, мономерии) кој ја определува големината на макромолекулата;
- **должина и форма на макромолекулата** која може да биде со: линеарна, разгранета и вмрежена структура и влијае на механичките и другите својства на влакната. Формата на макромолекулата во текстилните влакна најчесто е линеарна, ретко разгранета, а вмрежена се среќава во волна и влакна;
- **форма на макромолекулата** која во зависност од хемискиот состав и некои надворешни фактори може да биде: прекршена линија (цик-цак), спирална, свиткана или набрана и клопчеста;
- **главни и споредни хемиски врски** кои се јавуваат помеѓу атомите или атомските групи на соседните макромолекулски вериги. Тие се послаби, но ја одредуваат јачината, издолжувањето, бабрењето и постојаноста на влакната на повисоки температури;
- **надмолекулска структура**, т.е. меѓусебниот распоред на макромолекулите во полимери и начинот на нивно организирање во структурни елементи од повисок ред, како што се кристални и аморфни подрачја во влакната, ориентираност на макромолекулите и морфолошка структура.

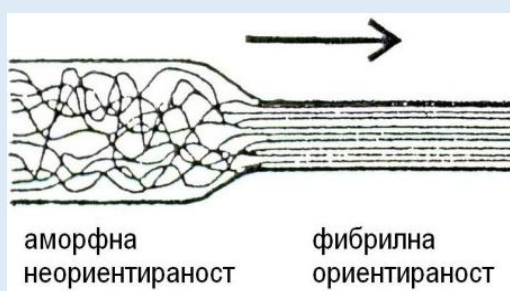
Макромолекулите во влакната не се правилно распоредени по целата должина на влакното. Деловите каде што се правилно распоредени се нарекуваат **кристални** подрачја, (се искажува како степен на кристаличност) и деловите каде што се без ред, **аморфни** подрачја (слика. бр. 1 а). Доколку во влакното има повеќе аморфни подрачја, меѓумолекуларните врски се послаби, со што влакната се помалку отпорни на повисоки температури, со помала јачина во мокра состојба, поистегливи, повеќе впираат влага, подобро примаат бои и други агенсии.

- **ориентираност на макромолекулите** во однос на должната оиска на влакното. Во пракса, ретко се случува паралелна поставеност на макромолекулите во однос на оиската на влакното со висок степен на ориентираност (слика бр.1б). Со низок степен на ориентираност, макромолекулите се наоѓаат под различни агли, едни наспроти други и кон замислената оиска на влакното. (слика бр. 2 а). Ориентираноста кај природните влакна се создава во текот на растот на влакното, а кај хемиските влакна се постигнува со процесот истегнување (слика бр.3), при што се зголемува

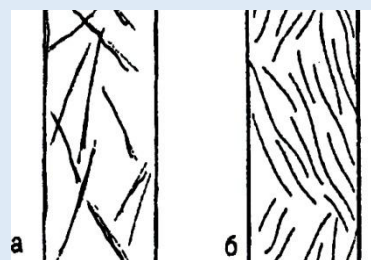
јачината на влакното, а се намалува способноста за впивање вода (влага), и таквите влакна потешко се бојат.



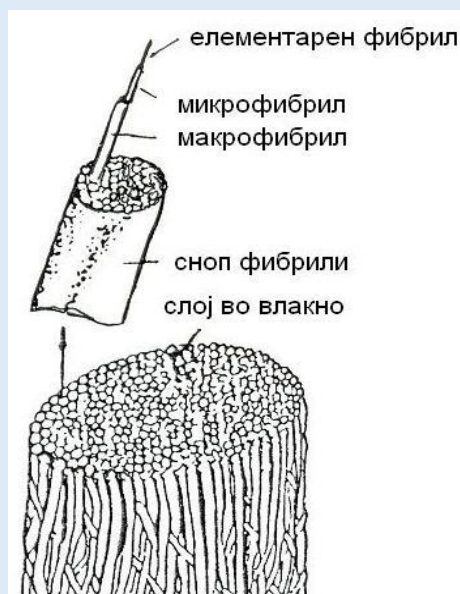
Слика бр.1 – Внатрешна градба на влакната: **а)** К - кристални подрачја, **А** - аморфни подрачја, **б)** влакна со висок степен на ориентираност



Слика бр.3 – Промена на структурата на влакната со истегнување.



Слика бр.2 - Ориентираност на влакната



Слика бр.4 – Модел на фибрилна структура на памукот

Во влакната преовладува фибрилна структура (т.н. ресеста фибрилна структура) која се јавува во свежо формирани хемиски влакна или со биосинтеза на ориентирани макромолекули во природни влакна. Макромолекулите во кристалните подрачја, во природните влакна, најчесто се во издолжена форма и се нарекуваат **фибрили**. Во зависност од бројот на макромолекулите кои ги градат фибрилите, постојат повеќе видови (структурни форми) на фибрили од кои е изградено влакното.

Модел на влакната со фибрилна структура кај памукот е прикажан на (слика бр.4). Најмалата структурна единка во влакното е **елементарниот фибрил**. Повеќе елементарни фибрили градат **микрофибрили**, а повеќе микрофибрили градат **макрофибрили**. Снопчиња од макрофибрилите градат **клетка** кај природните влакна, а **слоеве** кај хемиските влакна. Повеќето природни влакна се повеќеклеточни, само памукот е едноклеточно влакно. Природната свила е единственото природно влакно кое нема клеточна, туку слоевата градба, како хемиските влакна.

1.2. Поважни својства на текстилни влакна

Освен структурни и полимерни својства, влакната имаат други својства кои потекнуваат од видот на растението или животното, од начинот на одгледувањето и издвојувањето на влакната од растението или животното. На овие својства на природните влакна не може многу да се влијае, за разлика од хемиските кои зависат и од изборот на постапката за нивното добивање, водење на технолошкиот процес и доработката.

Својствата на текстилните влакна можат да се групираат на:

- геометриски;
- физичко - механички својства.

Во геометриските својства се вбројуваат:

- финоста;
- должина на влакното;
- кадравост;
- специфична маса.

Во физичко - механички својства:

- јачина на кинење;
- издолжување;
- еластичност.

Својства кои потекнуваат од самата супстанција:

- однесување кон агенси;
- содржина на примесите и нечистотиите и др.

Преработка на текстилните влакна во преѓа не може да се замисли без добро познавање на својствата на текстилните влакна. Тие посредно влијаат и на својствата на преденото, ткаенините, плетенините и готовите производи од текстил.

1.2.1. Финост

Под **финоста** на влакното се подразбира односот помеѓу масата на влакното и должината на текстилното влакно или неговата дебелина, односно пречникот. Финоста на природните влакна зависи од биолошкиот вид и од условите за растење на влакното. Природните влакна се со нерамномерен пречник по должината на влакното и тој опаѓа од коренот кон врвот.

Финоста на природните влакна зависи од видот на влакното и може да се искаже со мерење на пречникот во микрометри (μm) или со специфична единица како што е микронер, микронер индекс, во случајов, на памукот.

Дебелината на хемиските влакна, за разлика од природните, е рамномерна по должината на влакното, и наместо со пречник, финоста се искажува со децитекс (dtex).

$$1 \text{ tex} = \frac{1g}{1000m}$$

Мерни единици во зависност од видот на влакното се:

- tex – маса во грами во 1000 метри (за преѓа и конец)
- dtex (децитекс) – маса во грами на 10 000 метри (за влакна)
- ktex (килотекс) – маса во грами на 1 метар (за влакната во вид на лента).

Финоста на влакното го определува текот на производството на преѓата и употребната вредност на влакното. Ако во преѓата има повеќе влакна со подобра финост, истата ја прават компактна, се зголемува меѓусебното триење на влакната, а со тоа се зголемува јачината. Од фина преѓа се произведуваат лесни ткаенини и плетенини кои се меки, еластични, полни, со стабилна структура, а текстилните производи како ткаенини за облека убаво паѓаат на телото и имаат убав изглед.

1.2.2. Должина на влакно

Должина на влакното е важно својство и од неа зависи процесот предење и квалитетот на преѓата. Преѓата која е изработена од долги влакна е рамномерна, мазна, појака. Цената на памукот, волната и на другите влакна зависи од должината, финоста и чистотата.

Должина на влакното претставува најголемо растојание помеѓу двата краја на влакното. Се искажува во **милиметри** (mm), **метри** (m) или **километри** (km). Ова својство е многу важно при изработка на предено.

Сосема кусите влакна не можат да се предат. Доколку влакната се долги, ќе се добие појака и рамномерна преѓа.

Природни влакна имаат различни должини (како растителните, така и животинските влакна). Од тие причини, за пресметување на должината на природните влакна се зема средна аритметичка вредност. Таа се добива така што се собира должината на одреден број влакна и така добиениот збир се дели со вкупниот број на влакната и скратено се нарекува **среден штапел**.

Хемиски влакна се со неограничена должина. Тоа значи дека во индустријата можат да се добијат со многу големи должини (елементарни нишки). По потреба, тие можат да се сечат на влакна со ограничена должина во зависност од намената.

1.2.3. Кадравост (брановидност)

Под кадравоста на влакната се подразбира надолжно простирање во една рамнина (дводимензионална кадравост) и во две рамнини (тродимензионална кадравост).

Повеќето природни и хемиски влакна се дводимензионално кадрави.

Волната и двокомпонентните влакна имаат тродимензионална кадравост (спирална).

Кај природните влакна, брановидноста се создава за време на растењето на влакното, а кај хемиските се остварува во процесот на производство.

Во зависност од формата и бројот на брановите, се разликуваат повеќе степени на брановидност и тоа: многу слаба, слаба, средна, кадрава и во вид на петелки, многу кадрава (слика бр. 5).

Степенот на кадравоста се изразува со бројот на кадриците на единица должина (1 cm) и висина на кадрицата. Подобар квалитет има онаа волна со повеќе кадрици на единица должина, рамномерно распоредени по целата должина на влакното и се движат по една рамнина.



Слика бр. 5 – Степени на брановидност

Брановидноста ја зголемува површината при допир на влакната и до одредена граница поволно делува на предивото. Преголема кадравост може да го попречи процесот предење. Од тие причини, влакната мора делумно да се исправат (на пример, во производство на волнена чешлана преѓа). Брановидноста на влакното, преѓата и текстилните производи им дава поголема волуминозност, помеки се на допир, имаат подобра топлотна изолација и подобро впивање на влага и пот. Брановидноста исто така влијае на еластичноста, постојаноста на формата, туткањето, физиолошкото однесување, допирот, падот, како и на валкањето на текстилните материјали и производи.

1.2.4. Специфична маса

Под специфична маса се подразбира масата на влакното која се содржи во единица зафатнина, и се искажува во g/cm^3 . Специфичната маса е значајна карактеристика на секое влакно и влијае на начинот на кој ќе се набере материјалот од тоа влакно. Целулозни влакна имаат поголема густина од волнените или полиамидните влакна. Најмала густина од хемиските влакна имаат полипропиленските влакна.

Преѓата изработена од влакна со помала густина е порастресена од преѓата со иста финост, изработена од влакна со поголема густина. Поголема количина на преѓа, со иста финост, може да се испреде од влакна со помала густина, отколку од влакна со поголема густина. Густината на влакната е многу значајна за масата и волуменот на некои текстилни површини. Доколку е таа помала, можат да се направат лесни или пополни текстилни производи.

1.2.5. Јачина на кинење

Јачина на влакното е отпорот кој влакното го дава при дејство на надворешна сила. Силата која го кине влакното се нарекува **јачина на кинење**.

Јачината на кинење е најважна за текстилните влакна, а се искажува преку **апсолутна, специфична и релативна јачина**.

Апсолутната јачина (F_a) е сила која доведува до кинење на влакното, а се искажува во единицата мерка њутн (N) или центиџутн (cN). Се мери со **динамометар**.

Специфичната јачина (F_s) е сила која делува на површината на напречниот пресек на влакното во моментот на кинење и се искажува во (N/mm^2) .

Релативна јачина (F_r) - заради различната форма на напречниот пресек на влакната, јачината најчесто се искажува како однос помеѓу силата и финоста на влакната (cN/tex).

Јачина на влакната зависи од хемискиот состав на влакната, структурата на влакната, како и од условите на средината во кои се користат текстилните влакна (атмосферски услови, т.е. температура и релативната влага). Така на пример, со промена на содржината на влагата кај природните влакна се менува и јачината.

Најголема јачина на кинењето од природните влакна има ленот, а од синтетичките влакна, полиамидните и полиестерските.

Волната и вискозните влакна имаат најмала јачина. Јачината на кинење во мокра состојба се зголемува кај сите влакна. Истото важи и за издолжувањето, со тоа

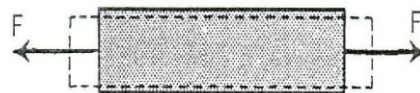
што издолжувањето кај синтетичките влакна останува скоро исто, а тоа се должи на малата хигроскопичност.

1.2.6. Издолжување

При делување на надворешни сили на влакното доаѓа до **издолжување**, т.е. до зголемување на должината на влакното (слика бр.6). Апсолутното издолжување се искажува во (mm), а релативното издолжување во проценти, во однос на почетната должина.

Издолжување настанато при кинење на влакната се нарекува **издолжување до кинење**.

Издолжување на влакната зависи од составот и структурата на влакното. Степенот на полимеризација, ориентираноста на макромолекулите, количеството на аморфните и кристалните подрачја во влакното влијаат на издолжувањето.



Слика бр. 6 – Издолжување на влакно

Крутите и цврстите влакна многу малку се издолжуваат, а производите направени од нив се подложни на туткање. Се разликува издолжување на влакното во сува и мокра состојба. Во сува состојба, издолжувањето е помало отколку во мокра состојба.

Кај синтетичките влакна издолжувањето останува скоро исто, а тоа се должи на малата хигроскопичност. Во зависност од јачината на кинење и издолжувањето, влакната наоѓаат и соодветна употреба. На пример, оние со поголема јачина и помало издолжување може да се користат за изработка на технички материјали кои се изложени на големи оптоварувања.

1.2.7. Еластичност

Еластичност претставува способност на влакното да се врати во првобитниот облик по престанувањето на дејството на надворешната сила. Под дејство на надворешна сила влакното може да се издолжува, да се собере, искриви, да се деформира итн. Ако влакното се врати во првобитниот облик по престанување на таа сила, значи дека е еластично. Природните влакна имаат мала еластичност. Вештачките влакна имаат помала еластичност во споредба со синтетичките. Еластичноста може да се зголеми со дополнителни доработки.

Еластичноста влијае и на процесите предење, ткаење, плетење и на другите механички доработки. Поеластичните влакна даваат и поубави производи, пријатни на допир и помалку се туткаат.

1.2.8. Облик на попречен пресек на влакно

Обликот на напречниот пресек на влакното зависи од неговата површина и од внатрешната градба. Површината на текстилните влакна не е потполно мазна. Таа може да биде релативно мазна или рапава, што се утврдува со микроскоп.

Обликот на попречниот пресек на природните влакна е карактеристичен за секое влакно. Напречниот пресек на памукот е во форма на грав, на волната е приближно кружен, а на свилата - триаголен.

Обликот на попречниот пресек на хемиските влакна зависи од форма на отворите на млазниците и може да биде: кружен, назабен и многу неправилен.

1.2.9. Сорпциони својства на влакно

Сорпција е моќност на влакното да впије и ја задржи влагата, сè до оној момент додека влагата од околна средина не биде помала од неговата влажност – **хигроскопичност**. Хигроскопичност е содржината на влагата во влакното, во однос на апсолутно сувиот материјал. Се изразува во проценти (%).

Ова својство е многу важно во процесот на доработка, боене или белење на влакната. Според способноста за впивање влага, влакната се делат на: **хидрофилни** (впиваат вода) и **хидрофобни** (не ја врзуваат водата во својата молекула). Синтетички влакна имаат многу помала хигроскопичност во споредба со природните и вештачките. Ова се смета за недостаток на синтетичките влакна.

Содржина на влагата во влакно влијае на останати својства на влакната, како што се јачина до кинење, издолжувањето, еластичноста и другите својства. Затоа, сите испитувања на влакната треба да се вршат во стандардни услови (релативна влажност на воздухот – 65 % и температура од 20 °C), за да можеме да ги споредуваме истите особини на влакната. Со примање на влагата во влакното доаѓа до бабрење, односно се зголемува попречниот пресек, а се намалува должината (анизотропно својство).

1.2.10. Термички својства

За преработка на текстилните влакна и нега на готовите текстилни производи е многу важно како тие ќе се однесуваат на високи и ниски температури. Текстилните производи почесто се изложени на дејството на високите температури и тоа во процесите боене, белење, сушење, пеглање итн. Природните влакна ја губат бојата и јачината, а на повисоки температури од дозволените се разградуваат. Синтетички влакна на повисоки температури омекнуваат, а потоа се топат. Опсегот на дозволените температури кај природните влакна е од 120 до 150 °C, додека кај хемиските влакна и до 200 °C. Тоа се гледа од табелата бр. 1.

Табела бр.1 - Карактеристични својства на влакната

Вид на влакно	Температура (°C)	Вид на промена	
		омекнување	топење
	почеток на губење на јачината на прекинување		
Памук	120	не омекнува	не се топи
Лен	120	не омекнува	не се топи
Волна	130-135	не омекнува	не се топи
Свила	150	не омекнува	не се топи
Вискозни влакна	120-130	не омекнува	не се топи
Ацетатни влакна	95-100	170°C	210°C-250°C
Полиамид 6	90-100	180°C	215°C
Полиестерски	160-170	230°C-240°C	260°C
Полиакрилонитрилни	180-200	235°C	не се топи

1.2.11. Влијание на хемиски агенси врз влакно

Природни целулозни влакна (памук, лен и др.) се поосетливи на дејството на киселините, отколку животинските протеински влакна. Ова особено се однесува за јаките неоргански киселини (хлороводородна, сулфурна и азотна).

Алкалии се поштетни за животинските протеински влакна отколку за растителните целулозни влакна.

Оксидациски средства се користат за белење во текстилна индустрија. Од степенот на оксидацијата зависи и степенот на оштетувањето на влакното. Колку подолго влакното е изложено на оксидациското средство, толку и оштетувањето на влакното ќе биде поголемо. Ова важи за сите природни влакна. Што се однесува на синтетичките влакна, тие главно се постојани на оксидациските средства. Во табелата бр. 2 се прикажани неколку видови влакна и нивната постојаност кон киселините и алкалиите.

Табела бр. 2- Постојаност на различни видови влакна на киселини и алкалии

Вид на влакно	Постојаност на киселини	Постојаност на алкалии
Памук	многу слаба	добра
Лен	слаба	задоволителна
Волна	добра	многу слаба
Свила	добра	слаба
Вискоза	многу слаба	добра
Ацетат	многу добра	многу добра
Полиамид 6	задоволителна	добра
Полиестер	добра	добра
Полиакрилонитрил	добра	добра

1.2.12. Влијание на сончевата светлина врз влакно

Под влијание на сончевата светлина, особено ултравиолетовите зраци, доаѓа до промена на бојата на текстилното влакно. Ова се забележува доколку влакното подолго време е изложено на дејството на светлина и загадениот воздух. Текстилните влакна губат од својата јачина при делување на светлината. Најнепостојани на светлината се природните влакна, памукот и свилата, а попостојани се волната и ленот. Постојаноста на светлината кај хемиските влакна може да се подобри во текот на производството на влакното, со додавање на посебни средства, стабилизатори.

1.2.13. Дејство на микроорганизми врз влакно

Под одредени услови кои владеат во некои средини, пред сè влажноста и температурата на воздухот, на влакното можат да се развијат микроорганизми (бактерии, габи) и да предизвикаат оштетување. Микроорганизмите се развиваат или директно на влакното, или на материите кои се наоѓаат во влакното (маснотии, скроб, нечистотии). Природните влакна се многу поосетливи на микроорганизми отколку хемиските. Растителните влакна се осетливи на габи, а животинските на бактерии и инсекти (молци). Синтетичките влакна се постојани на делување на микроорганизмите.

Влакната поседуваат и други својства како што се:

Структура на површината на влакното (мазна или рапава) која влијае на предивото, својствата на преѓата и готовите производи, допирот, сјајот, а формата на напречниот пресек е битна за препознавање на влакната под микроскоп.

Статички електрицитет исто така е својство кое се јавува особено кај синтетичките влакна и создава проблем при процесот предење. Нечистотиите кои се наелектризирани со спротивно количество електрицитет од електрицитетот на влакната се причина истите повеќе да се таложат на влакната и потешко да се отстрануваат, т.е. да се перат.

Допир на влакната е чувство при допир со прстите. Може да биде мек, топол, ладен, благ, остар, парафински и др. Различен е кај различни видови влакна. Попријатен е кај влакната со кадри. Влакната наменети за облека се изработуваат со попријатен, мек и благ допир. За да се подобри допирот, хемиските влакна се подложуваат на доработки за да се приближат до допирот на природните. Мек и ладен допир имаат вештачките влакна, најчесто се користат како замена за природната свила, па се користат за изработка на летна облека.

РЕЗИМЕ

Текстилни влакна се сите оние влакна, независно дали се добиени од природни сировини (растенија, животни, инсекти) или по хемиски пат во индустрија. Со впредување на паралелно куси влакна се добива нишка која се нарекува *преѓа*. Со впредување на две или повеќе преѓи (кај природни влакна) или филаменти (кај хемиски влакна) се добива *предено*.

Својства на влакната т.е. хемискиот состав и структурата на влакното, се пренесуваат и на готовите производи.

Поделба на влакната се врши според потекло и начин на добивање. Природните влакна се делат на органски и неоргански. Органските на растителни и животински.

Во зависност од намената, влакната се делат на текстилни и технички влакна. Текстилните влакна можат да бидат со ограничена должина - штапелни и со неограничена должина - елементарни ниши (монофиламенти).

Сите текстилни влакна, со исклучок на металните и стаклените, се изградени од многу долги молекули – макромолекули или полимери, кои настануваат со меѓусебно поврзување на мономерите.

Освен структурните и полимерните својства, влакната имаат други својства кои потекнуваат од видот на растението или животното, од начинот на одгледување и од начинот на издвојувањето на влакната од растението или животното. На овие својства на природните влакна не може многу да се влијае, за разлика од хемиските, кои зависат и од изборот на постапката за нивното добивање, водење на технолошкиот процес и доработката.

Поважни својства се: финоста, должината, кадравоста, специфичната маса, јачината, издолжувањето, еластичноста, обликот на напречниот пресек на влакното, сорпционите, термичките својства и др.

Преработката на текстилните влакна во предено не може да се замисли без добро познавање на својствата на текстилните влакна. Тие посредно влијаат и на својствата на преденото, ткаенините, плетенините и готовите производи од текстил.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Дефинирај го поимот текстилни влакна?
2. Објасни ја разликата помеѓу текстилни влакна добиени од природни и од хемиски суровини?
3. Кои влакна се нарекуваат штапелни, а кои елементарна нишка?
4. Како се добива предено?
5. Како се делат текстилните влакна според начинот на добивање?
6. Од што се изградени текстилните влакна од хемиски аспект?
7. Кои текстилни влакна се нарекуваат биополимери?
8. Кои својства на текстилното влакно треба повеќе да се познаваат? Оние кои потекнуваат од структура и својствата на полимерите од кои се изградени влакната или пак оние кои зависат од самата природа на растението, животното, видот и начин на одгледување?
9. Крајниот резултат на фибрилната структура на памучното влакно е:
А. клетка; **Б.** микрофибрили; **В.** макрофибрили; **Г.** елементарен фибрил.
10. Својството на текстилното влакно, искажано како однос помеѓу маса на влакното и должината или дебелината, е:
А. специфична маса; **Б.** јачина на кинење; **В.** финост; **Г.** кадравост.
11. Крајната цел на одгледувањето и индустриското добивање на текстилните влакна е изработка на:
А. предено; **Б.** преѓа; **В.** конфекциски производи; **Г.** ткаенини.
12. Хидрофилните влакна за разлика од хидрофобните:
А. впиваат влага и НЕ бабрат; **Б.** впиваат влага и бабрат;
В. НЕ впиваат влага, а бабрат; **Г.** НЕ впиваат влага и НЕ бабрат.
13. За кој технолошки процес е важна должината на влакното?
14. Кое својство на текстилните влакна влијае на туткањето?
15. Кои влакна се најотпорни на повисоки температури?

Вежба 1: Со исти димензии исечете мали парчиња од различни видови ткаенини со суровински состав 100 %, на пример, памук, лен, полиестер, волна. Истите потопите ги во различни садови во кои ставате исто количество вода. Измерете ги садовите со вода и ставете ги парчињата од текстил.

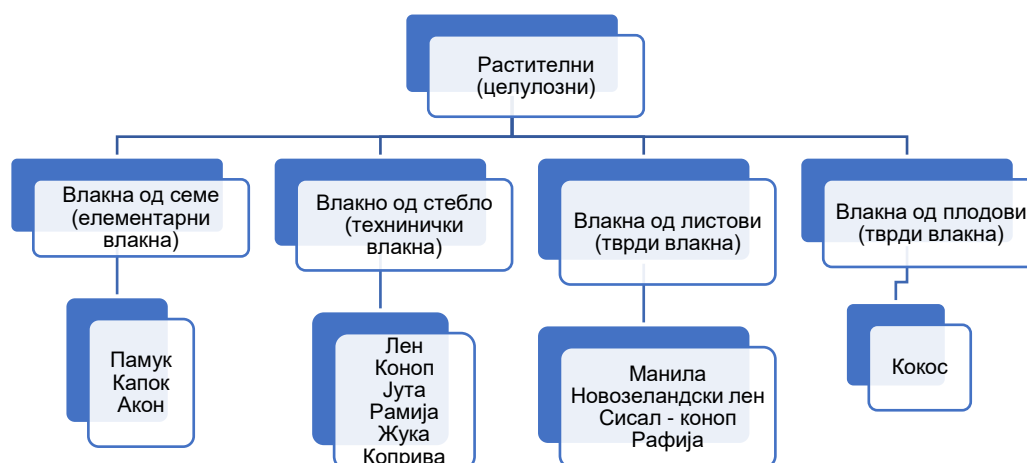
- Набљудувајте кое парче прво ќе се натопи, а кое последно, и донесете заклучок за хигроскопичноста за поедини видови влакна (ткаенини).

- Дополнително можете да измерите и кое парче најмногу впило вода, ако по вадењето на текстилните парчиња од садот повторно го измерите садот.

Вежба 2: Земете неколку лесни конфекциски производи изработени од 100 %, на пример, памук, лен, вискоза, полиестер, полиамид, свила, и органолептички, со допир одредите кој од нив има најстуден допир.

2. РАСТИТЕЛНИ ВЛАКНА

Растителни влакна се добиваат од различни делови на растенијата и тоа од: **семе, стебло, лист и плод**. Поделба на растителните влакна во зависност од кој дел на растението се добиваат е прикажана на шема бр. 3.



Шема бр. 3- Поделба на растителни влакна

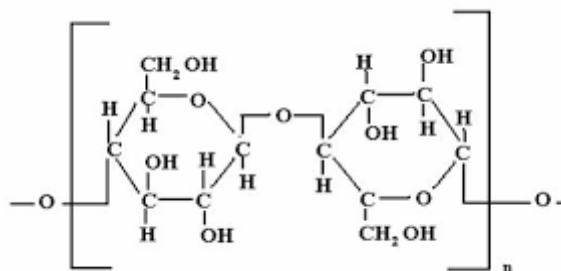
Основна структурна компонента на сите растителни влакна е **целулоза**, која е застапена во дрвјата и растенијата. Од тие причини, растителните влакна се нарекуваат **целулозни влакна**. Во изградбата на растителното ткиво, освен целулозата, учествуваат и други материи т.н. **придружни материи на целулозата**, а тоа се: лигнин, пектин, белковини, восоци, минерални материи, пигментни и др. Количеството на овие материи е различно и зависи од видот на растението, условите на одгледување и зрелоста на растението. Од табела бр. 3 се гледа дека процентот на целулозата и придружните материи е различен за различни видови растенија.

Табела бр. 3- Хемиски состав на растителните влакна (во %)

Вид на влакно	Целулоза	Пектин	Лигнин	Восоци	Останато
Памук	82.7	/	/	0.6	11.0
Лен	56.5	3.8	2.5	1.3	20.5
Коноп	67.0	0.8	3.3	0.7	10.0
Јута	64.4	0.2	11.8	0.5	10.0
Сисел	65.8	0.8	9.9	0.3	10.0

Целулоза е природен полимер (биополимер) со формула е $(C_6H_{10}O_5)_n$, каде што **n** го претставува бројот на основните единици (мономер) во макромолекула на целулозата и се нарекува **степен на полимеризација**. Основните (гликозните) единици во целулозата се распоредени во спирална структура и секоја од нив е свртена

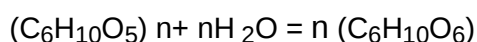
во однос на соседната за 180° . Две гликозни единици чинат **целибиоза** која во макромолекулата се повторува повеќепати.



Целибиоза

Хемиски својства на целулозата зависат од нејзината структура. Под дејство на хемиски агенси врз целулозата, доаѓа до скусување на макромолекулата, при што целулозата ги менува своите особини.

Целулоза е постојана во ладни разредени минерални киселини, додека ладните концентрирани ја оштетуваат, а жешките ја разградуваат, па настанува хидролиза и како краен продукт се добива гликоза:



Способност на целулозата да хидролизира се искористува за отстранување на растителните примеси од волната и е позната под името **карбонизација**.

Целулоза бабри во алкалии, незначително се оштетува, но добива некои други квалитативни својства. Под дејство на алкалии, напротив, памукот добива подобри својства.

Оксидациони средства предизвикуваат промени во целулозата, создавајќи смеса од продуктите на оксидацијата, позната како оксигелулоза.

Средства за белење (водороден пероксид, натриум хипохлорит) ги намалуваат физичко - механичките својства на влакното.

Големиот број хидроксилни групи во целулозата ја прават хидрофилна.

Целулоза покажува различни својства, во зависност од степенот на полимеризацијата, застапеноста на кристалните и аморфните подрачја, како и од ориентираноста на макромолекулите. Ако повеќето макромолекули на целулозата се ориентирани паралелно на оската на влакното, и степенот на полимеризација е поголем, кристалните подрачја се повеќе изразени и јачината на влакната е поголема.

Целулоза со поголема кристаличност, апсорбира помало количество влага, помалку набобрува, потешко се бојадисува и е поотпорна на различни агенси затоа што тие потешко продираат во целулозното влакно. И спротивно на ова, со помала кристаличност доаѓа до бабрење, затоа што течноста навлегува во аморфните делови на целулозните фибрили, се зголемува пречникот на влакното, а се намалува должината, но не настануваат физичко - хемиски промени на влакното.

Пектином е растително лепило и негова функција е да ги слепи целулозните влакненца и истовремено да ги пополни меѓу кристалитите подрачја. Тој се отстранува од влакната со врел раствор на алкалии или киселини, а може и со ферменти, при што настанува разградба на повеќекелиски влакна (на пример, кај лен и коноп) на елементарни. Процесот се нарекува **мацерација**.

Лигниот има механичка улога, т.е. го прави растителното ткиво поцврсто. Најмногу го има во влакната од стеблата (јута до 11 %). Тврдите влакна содржат поголемо количество на лигнин, додека во целулозата кај памучното влакно речиси го нема.

Белковини потекнуваат од присуството на азотни материи во влакното. Делумно можат да се отстранат со загревање во дестилирана вода (1 час) или со подолго варење во натриум хидроксид.

Восокот го има во обвивката на покожинката, односно на површинскиот слој на влакното. Тој има сложен состав (виши масни алкохоли, масни киселини и др.) и во зависност од составот, може делумно или потполно да се отстрани од влакното.

Минерални материи ги има во пепелта на влакното. Поголем степен на зрелост на памукот дава помало количество минерални материи.

Пигментни материи се обоените материи кои придонесуваат за природната обоеност на целулозата во влакната, а се добиваат како производ на распаѓањето на материите.

Формата на растителните влакна може да биде цилиндрична и вретенеста. Ако имаат само една елементарна клетка како што е кај памукот, се нарекуваат **елементарни влакна**. Најчесто растителните влакна се составени од повеќе меѓусебно слепени елементарни клетки, како што е кај ленот, конопот и јутата, и се нарекуваат **технички влакна**. Ако техничките влакна се третираат со алкалии, слаби киселини, хлор или со натопување во обична или минерална вода, тие се распаѓаат на елементарни клетки кои имаат облик на вретено со мала должина и мазна површина, наречени **котонини**, а самиот процес на обработка се нарекува **котонизација**. Поради малата должина и мазната површина, котонизираниите влакна имаат мала јачина и слаба способност за предење и затоа при предењето се мешаат со 50 % памук.

Повеќето растителни влакна имаат убав сјај. Бојата им е нечисто бела, поради тоа што содржат и други обоени примеси. Тие се отпорни на вода, разблажени киселини и алкалии и во нив бабрат. Концентрираните алкалии ги бабрат влакната, а во концентрирани топли киселини тие се распаѓаат. На повисока температура од 120 °C согоруваат брзо, оставајќи бел пепел.

2.1. Памук

Влакна од семе се оние влакна кои се добиваат од семките на некое растение. Мал е бројот на претставници од оваа група, а по своето значење најважен е **памукот**. Памукот се добива од зрелите плодови на памучно растение кое успева во тропски и суптропски предели. Многу долго се одгледувал во Индија, Кина и Египет, а во 18-тиот век се пренесува и во САД. Најголеми производители на памук се прикажани во табела 4.¹ Од европските земји, најмногу се одгледува во Грција, а помали количини во Шпанија, Албанија и Бугарија. Во не толку далечното минато, памукот се одгледувал и во Р. Македонија, во Валандовско, Радовишко, Струмичко, Гевгелиско и Штипско. Бил ценет и со добар квалитет, убав бела и крем боја, природен сјај, добра јачина, но со куси влакна.

¹ Т. ČIPIĆ, Z. VRLJIČAK: Svjetska proizvodnja pamuka s osvrtom na Peru, 48 Tekstil 66 (1-2) 47-56 (2017.) стр.49

Табела бр. 4 - Најголеми производители на памук во 2013 год.	
 Р. Кина	6.3 мил. тони
 Индија	6.0 мил. тони
 САД	2.8 мил. тони
 Пакистан	2.2 мил. тони
 Бразил	1.1 мил. тони
 Узбекистан	1.0 мил. тони
 Турција	0.8 мил. тони

2.2. Видови памучни растенија

Денес се познати над 550 сорти од кои некои се одгледуваат како едногодишни зелјести растенија, а некои како повеќегодишни грмушки или стебла.

Едногодишни растенија даваат поквалитетно влакно и затоа најмногу се одгледуваат. Памукот бара многу топлина.

Го напаѓаат голем број инсекти, уништувајќи поголем дел од бербата, и затоа се третира со средства за заштита на растенијата.

Квалитетот на памучното влакно не зависи само од видот на растението од кое потекнува, туку и од начинот на култивацијата, семето, почвата и климатските услови.

Семето кое се користи мора да биде внимателно и специјално одбрано за таа намера, најдобра почва е лесната иловица, а најблизу до море даваат најубави видови памук. Најзначајни и најценети видови растенија на памук се:

- **Госипиум хирсутум** (*Gossypium hirsutum* слика бр.7) - се одгледува во Северна Америка, Азија, Европа и Африка. Тоа е едногодишно џбунесто растение. Дава средно долги влакна од 24 до 35 mm. Најпознат е памукот **апленд**.
- **Госипиум барбаденс** (*Gossypium barbadense* слика бр.8) - потекнува од Барбадос, а се одгледува во Египет, Бразил и на други места. Најквалитетни влакна се од памукот **сиајленд и џимел** кој се одгледува во Египет. Влакната се долги од 34 до 54 mm, со сребрено - бела, беж или кафеава боја. Еластични се и со добар афинитет кон боите. Се употребува за предено со поубава финост и фини ткаенини.
- **Госипиум хербацеум** (*Gossypium herbaceum* слика бр.9) - потекнува од Индија и е познат под името индиски памук.
- **Госипиум арбореум** (*Gossypium arboreum* слика бр.10) - расте како едногодишно растение и повеќегодишно дрво. Потекнува од Индија, а се одгледува и во Бразил и централна Африка. Во Кина се одгледува сортата наречена „милион долари“, цути непрекинато и повеќе служи како украс.



Слика бр. 7 – Г. хирсутум



Слика бр. 8 – Г. барбаденс



Слика бр. 9 – Г. хербацеум



Слика бр.10 - Г. арбореум

2.3. Одгледување, берба и егренирање на памук

Вегетациски период на памукот варира од 3 до 7 месеци и зависи од географската положба на земјиштето, климатските услови и сортата на памукот.

Памукот слабо успева на кисели и мочуришни почви. Многу плодно земјиште го забавува растењето.

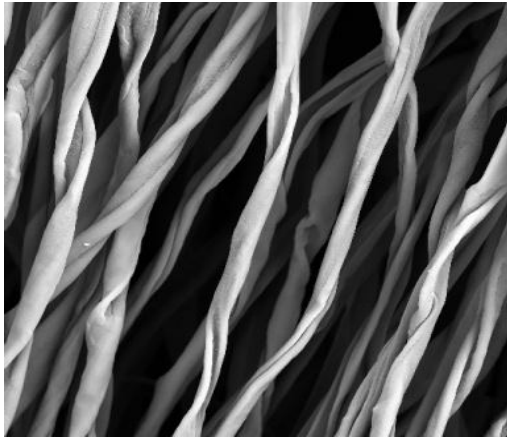
Се сее во месецот април. Два месеца по сеењето се појавуваат првите цветови кои траат само еден ден. Цутењето, формирањето на чашката и плодовите не се одвиваат едновременно на сите делови од стеблото, туку постапно, од долните гранчиња, и трае 45 дена. На местото на цветот се создава чашка во чија внатрешност се наоѓа семето.

Во развојот на влакната се разликуваат две фази:

- фаза на растење и
- фаза на зреење.

Растење е првата фаза во која доаѓа до зголемување на должината на влакното. По 25 до 30 дена влакното ја добива максималната должина и тогаш растењето прекинува. Во овој период влакното наликува на долго тенко цевче исполнето со протоплазма. Сè до крајот на првата фаза влакното е незрело, со мала јачина и нема спирална форма.

Зреење е втората фаза која трае од 20 до 30 дена. Во оваа фаза, влакното престанува да расте и почнува да зрее. Во процесот на зреењето, протоплазмата исчезнува, се создава вакуум, содржината на целулозата се зголемува, а со тоа се зголемува јачината на влакното кое добива блага спирална форма (слика бр.11).



Слика бр. 11 – Електронска снимка на зрело памучно влакно



Слика бр. 12 – Машина за берење на памукот

Берба на суровиот памук се изведува рачно или машински (слика бр.12).

Иако рачното берење е помалку, подобро е од машинското, затоа што машината ги бере и недозреаните плодови чии влакна се всушност т.н. „**мртвов**“ памук. Исто така, машински набраниот памук содржи повеќе нечистотии.

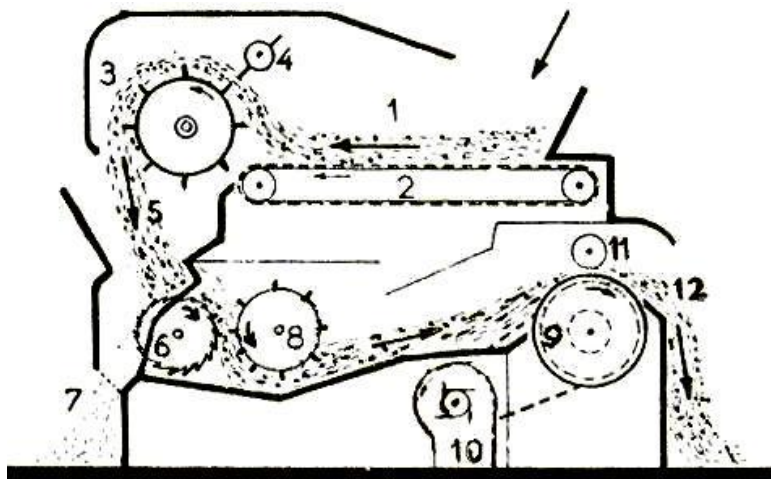
По берењето се врши сушење на памукот, на сонце, под сенка или во сушилници, сè дотогаш додека содржината на влагата не биде помала од 12 %.

Егренирање на памукот е процес на одделувањето на памучните влакна од семето. Пред егренирањето, памукот се чисти од деловите од мешунките и лисјата на специјални машини, а потоа се носи на егренирање. Постојат два вида егренилки и тоа:

- Ели Витнеева (*Eli Whitney*) и
- Макартиева (*Mc Carthy*).

Ели Витнеевата егренилка е со назабени плочки во вид на пила и се употребува за одделување на **кусиот памук** кој е цврсто врзан за семето. Принципот на работата на Ели Витнеевата егренилка е прикажан на сликата бр.13.

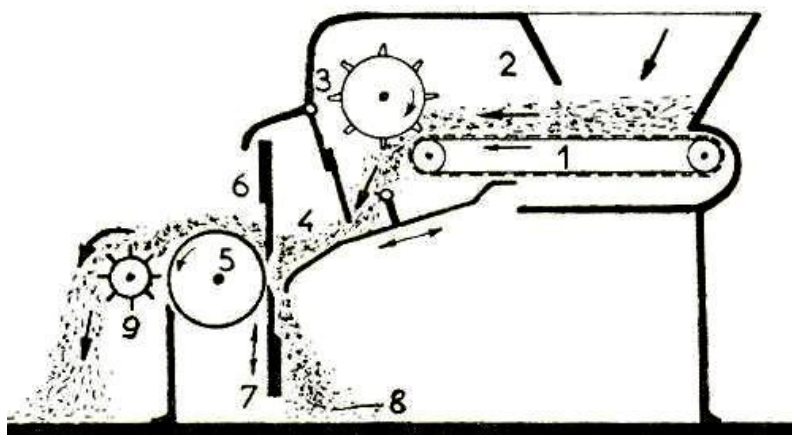
Памукот се става во комората **1** и преку транспортната лента **2** се транспортира до цилиндарот со запци **3** коишто го зафаќаат памукот и го префрлаат во комората **5**. Уредот за дозирање **4** го отстранува вишокот на зафатениот памук. Памукот доаѓа до назабените пили **6** кои се прилагодени да не го сечат влакното, туку да го зафаќаат и да го носат низ прорезите. Семето не може да помине низ овие прорези, со што се овозможува кинење на влакната на 2-3 mm од семето. Семето паѓа на решетката **7**. Влакната од пилата ги симнува четката **8** и ги фрла на подот од одводниот канал. На крајот од каналот се наоѓа перфориран цилиндер **9** од кој со вентилатор **10** се извлекува воздухот и влакната се прилепуваат кон цилиндарот. Цилиндарот **11** врши згуснување на прилепените влакна и од нив формира груба лента, која со скинувачот **12** се одлепува од цилиндарот **11**.



Слика бр. 13 – Ели Витнеева машина за егренирање на памукот. Комора (1); транспортна лента (2); цилиндар со запци (3); уред за дозирање (4); комора (5); назабени пили (6); решетка (7); четка (8); перфориран цилиндер (9); вентилатор (10); цилиндер набивач (11); скинувач (12).

Макартиева егреналка е со валјаци и се користи за **пофини, подолги и послабо** врзани влакна за семето. Принципот на работа на Макартиевата егреналка е прикажан на сликата бр.14.

Суровиот памук се става во комора 2, паѓа на транспортната лента 1 која го транспортира памукот до цилиндарот 3 кој го насочува памукот кон додавачот 4, а тој го турка памукот до цилиндарот 5 кој е преслечен со кожа. До овој цилиндар се наоѓаат две плочки (ножеви) од кои едниот е неподвижен 6, а другиот е подвижен 7. Неподвижниот се наоѓа многу блиску до цилиндарот и оневозможува поминување на семето, додека влакната зафатени од рапавата обвивка на цилиндарот поминуваат. Притоа семето се откинува, се одделува и паѓа во комората 8. Подвижниот нож се движи горе-долу и на тој начин овозможува откинување на семето од влакната. Со симнувачот 9, влакната се одлепуваат од цилиндарот 5.



Слика бр. 14 – Макартиева машина за егренирање на памук : Транспортна лента (1); комора (2); регулатор на количество на памук (3); додавач (4); цилиндар со кожа (5); неподвижен нож (6); подвижен нож (7); комора за семе (8); симнувач (9).

Двете егреналки даваат семе на чија површина се наоѓаат куси влакна (2-3 mm должина), кои се нарекуваат **линтерс** (слика бр. 15) и претставуваат значајна суровина за добивање вештачки влакна и други производи. Линтерсот се откинува од

семето на специјални машини, линтерки, или пак со специјална хемиска постапка. Од семето на памукот се добива памуково масло. По егренирањето, памучните влакна делумно се чистат од песокот и други нечистотии и на пазарот доаѓа под името **суров памук**.



(а) (б)
Слика бр. 15. – (а) Линтерс памук; (б) Семе од памук

Од процес на егренирање, сортата на памукот и неговиот квалитет, може да се добие памук со групирани влакна, во форма на преплетени јазли, со нечистотии во себе. Таквиот памук се нарекува „**грубо**“ подготвен. Ако се добие памук со неизедначен изглед и со влакна кои не се преплетени, се нарекува „**меко**“ подготвен памук.

„**Грубо**“ подготвениот памук има **јазолчиња** и **топчиња** од памучни влакна кои го намалуваат квалитетот. **Јазлите** особено се манифестираат кај подолгиот и пофиниот памук. Доколку има повеќе несозреани влакна, тешко се отстрануваат и се детектираат како грешки во преденото или ткаенината.

Топчињата се образуваат кога се егренира зелен или недоволно сув памук, а се манифестираат како преплетени праменчиња или како заплеткана маса од влакна. Тие не го намалуваат квалитетот на памукот до толкава мера како што тоа го прават јазолчињата.

2.4. Структура и својства на памучно влакно

Од голема важност за понатамошната преработка на памучното влакно е да се познава структурата на влакното од која зависат и својствата на влакното кои се пренесуваат во преѓа или предено, а со тоа и на готовите производи.

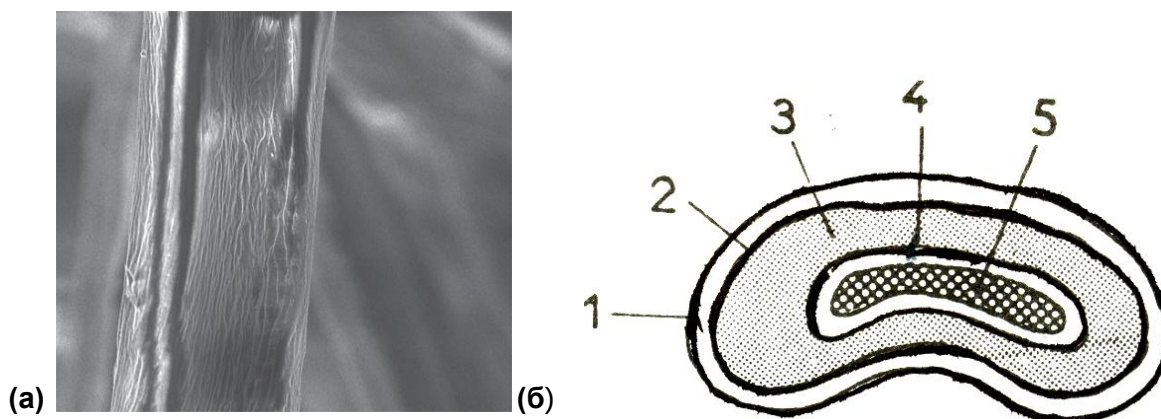
Зрелото памучно влакно наликува на спирално плоснато цевче (слика бр.16а) со попречен пресек кој наликува на грав или бубрег (слика бр. 16б).

Надворешната обвивка на влакното се нарекува **кутикула**. Таа содржи поголеми количини на маснотии и восок.

Примарен суд е многу тенок (0,5 - 1 микрометри).

Секундарен суд содржи три концентрични слоеви кои во својот состав имаат различно ориентирани макромолекули и фибрили на целулозата. Тој е најзначајниот дел од влакното со најголем процент на целулоза - до 95 %.

Во внатрешност на влакната се наоѓа **канал (лумен)** кој содржи остатоци од протоплазма.



Слика бр.16 – (а) микроскопска снимка на памуково влакно; (б) попречен пресек на зрело памучно влакно : кутикула (1); примарен сид (2); секундарен сид (3); терцијарен сид (4); лумен (5).

Некои својства на памукот се определуваат органолептички, а оние кои суштествено влијаат на преработката се лабораториски и даваат објективна проценка на квалитетот. Поважни својства на памучното влакно се:

Степен на зрелоста го претставува односот на надворешниот спрема внатрешниот пречник. Зголемувањето на дебелината на сидовите директно е пропорционална на зголемувањето на коефициентот на зрелоста.

Сушењето на протоплазмата предизвикува усукување или полунавои на влакното околу неговата оска кои се менуваат и на лево и на десно. Оваа појава се нарекува **конвулација**. Доколку влакното е позрело, бројот на полунавоите е поголем.

Восок и масни материји се наоѓаат на површината на влакното и играат природна заштитна улога, а при преработката имаат полезна улога во процесот предење, затоа што влакната подобро се лизгаат и испредуваат. Отстранувањето на восокот и масните материји се врши по процесот на предењето, а предениот материјал добива поголема јачина.

Должина на памучното влакно е најзначајна особина за процесот предење. Должината на влакната не е секогаш еднаква и затоа се изразува како **средна просечна должина** и таа е показател за рамномерноста на должината на сите влакна во масата на памукот. Подолгите влакна се потенки.

Според средната памучна должина на памуковите влакна, памукот може да се подели на: **екстра долг** (поголем од 34,9 mm), **долг** (28,6 - 33,3 mm), **средно долг** (26,2 - 27,8 mm), **среден** (20,6 - 25,4 mm) и **кус** (помал од 20,6 mm).

Финоста е во корелација со должината на влакната, а тоа значи подолгите влакна се и пофини. Финоста е условена од сортата и местото каде што се одгледува памукот. Финоста на памучните влакна се мери со апарати кои се нарекуваат **микронери** или фибронери. Релативната мерка за финост на памучните влакна се искажува во индекс **MI** (микронер индекс). Подолгите и пофините влакна даваат производи со голема јачина.

Дебелина на влакното зависи од степенот на зрелоста. Пречникот на влакното кај нормални зрели влакна се движи од 15 до 25mm.

Јачина на памучното влакно се искажува како јачина на снопови од влакната. Силата на сноповите се мери со посебен апарат, наречен Прислиев апарат. Прочитаната сила се претвора во индекс PI (Присли индекс). Во споредба со други

влакна, јачината на памукот е поголема. Јачината е поголема во мокра, отколку во сува состојба.

Густина на памучните влакна се движи од 1,50 до 1,54г/см³ и во споредба со хемиските влакна е поголема.

Боја на памукот е најчесто бела, а може да биде и жолтеникава и беж. Најчесто е мат, а може да е и сјајна.

Прекинување при издолжување на памукот е од 8 до 10 %, а еластичноста на издолжувањето е многу мала. Малата еластичност доведува до туткање на производите од памук.

Термичките својства - На обична температура памукот не ги менува своите својства. На 120 °C се намалува јачината на памукот, над 160 °C термички се разградува, а над 200 °C почнува јагленосување на памукот. Овие термички својства му дозволуваат на памучниот текстил да се пере на повисоки температури.

Електростатичко однесување - Можноста памукот да се наелектризира со статички електрицитет е мала поради мастите и восоците на површината на влакното. Откако ќе се отстранат од површината, може да се случи статички електрицитет.

Однесување кон вода и алкалии - Памукот впира топла вода, водена пареа и хемиски не се менува. Доаѓа до бабрење и создавање на водородни врски помеѓу макромолекулата на целулозата и водата. Ова појава овозможува облагородување на влакната во набабрена состојба. Пареата и жешката вода го прават памукот пластичен и полесен за обликување, но тој ефект не е траен.

Памучно влакното бабри во алкалии и ги менува своите својства во позитивна насока, се зголемува сјајот, јачината и способноста за боење, а притоа потрошувачката на боите се намалува. Ова својство на бабрење во алкалии е искористено за облагородување на памучните влакна, т.е. предива, ткаенини и се нарекува **мерцеризација** (по презимето на Џон Мерцер/*John Mercer* кој прв ја открил оваа појава во 1844 год.).

Во концертиран раствор на натриум или калиум хидроксид и на температура повисока од 18 °C за многу кусо време памучните влакна ќе набабрат, притоа должината им се намалува, напречниот пресек станува кружен и се губат спиралните навои. Ако преденото или ткаенината се третира со алкалии во затегната положба, а потоа се неутрализира со перење, памукот не се скусува, а сјајот се зголемува. Со мерцеризација се менува внатрешната структура на влакната, кои стануваат сјајни, појаки, повеќе набабруваат, поинтензивно се бојадисуваат, но и полесно хидролизираат под дејство на киселините.

2.5. Употреба на памук влакно

Памуковото влакно е најзастапено влакно на светскиот пазар од кое се изработуваат многу текстилни производи. Чистиот памук или мешавината со други влакна се користи за изработка на ткаенини, плетенини, тантели, завеси, вати, шивачки конци, облека итн.

Благодарение на своите добри својства (отпорност на абење, постојаност кон алкални раствори, голема сорпциска способност, пропустливост на воздух, добро одржување), памукот практично е незаменлив за изработка на сите видови горна и долна облека, постелнини, кошули, блузи, работна облека, спортска облека, постава, како и за технички текстил (филтер платно, транспортни ленти, црева итн.).

Во последните децении, заради подобрување на некои својства или специјални ефекти, како и одржување на памучните производи (намалување на туткање, забрзување на процесот сушење, подобрување на еластичноста на памучните производи), памукот се меша со многу други влакна.

Памучното влакно се меша со синтетичко влакно, при што уделот на полиестерско влакно е до 33 %. Во истиот однос се прават мешавини од памучно и синтетичко влакно, полиакрилното влакно.

За изработка на плетени фротирски производи се користат мешавини од 15 до 16 % полиамид или полиестер.

Од природните растителни влакна, памукот се меша со ленено влакно, а од вештачките со вискозното и тоа најчесто во однос 50 % : 50 %.

На пазарот можат да се сретнат и мешавини на памук влакна со влакна од природна свила, бурет свила.

Модните трендови налагаат некои памучни производи да се поеластични, со што памуковото влакно се меша со синтетички влакна кои се многу еластични и спаѓаат во групата на еластомери, на пример, ликра.

Трговски имиња на памукот се **американ, шифон, пикет, градал, батист, сатен, памучен фланел, циц, панама, порхет, дамаст, памучен сомот, памучен плиш и др.**

ПРОШИРИ ГО СВОЕТО ЗНАЕЊЕ

Современи трендови во одгледувањето на памукот во светот²

Причини кои ја иницираа промена на начинот на одгледување на памукот и добивање влакна е подигање на свеста за екологијата и постојаниот стремеж на производителите за поголем профит. Постојат три начини на одгледување на памук:

- **Конвенционален** кој всушност се темели на употребата на пестициди за заштита на растенијата од гасеници, инсекти и други штетници. Пред машинската берба, памуковите полиња се прскаат со диофолијанти, хемиски средства кои овозможуваат полесно паѓање на лисјата и деструкција на стеблото, а со тоа, по бербата, памукот има помалку нечистотии и се олеснува понатамошната преработка.
- **Генетски модифициран памук (Бт-памук)** е памук во кој е внесен ген на Бт-протеин (добиеен од бактерија, *Bacillus thuringiensis*), кој во памукот произведува Бт-токсин, кој уништува одредени групи на инсекти кои при конвенционалното одгледување го напаѓаат памуковото растение. Останува дилема по многу прашања во врска со ГМ-памукот, на кои науката треба да даде одговор. Поради поголемиот принос, производството на Бт-памукот е во пораст.
- **Органски памук** е дефиниран со т.н. органско одгледување и производство, со кое се обезбедува пријателски однос кон околината во склад со

² R. ČUNKO: Genetski modificiran Bt pamuk i globalne promjene u proizvodnji pamučnih vlakana, Tekstil 62 (1-2) 14-30 (2013.) ст.16-19

одржливиот развој. Поимот органско одгледување значи користење на органско семе, хемиски нетретирано (никако биотехнолошко и модифицирано семе), на чиста почва, без примена на синтетички пестициди и вештачки ѓубрива и без употреба на диофолијанти. Се дава предност на рачното берење, а може и машински. Се применуваат органски ѓубрива и биолошки заштитни средства. Произведените памучни влакна од органско и конвенционално потекло не се разликуваат со постоечките егзактни методи за идентификација.

Секоја држава го обележува органскиот памук според своите национални стандарди. Разноликоста на стандардите и ознаките ги доведува потрошувачите во заблуда на глобално ниво. Во последно време се прават напори за изедначување на критериумите за органски памук и други растителни влакна, така што сè поголемо значење добива меѓународниот стандард *GOTS (Global Organic Textile Standard)* според кој се спроведува означување на органскиот текстил со ознака, слика бр.17. Цената на органскиот памук е повисока од другите, затоа што приносот е помал.



Слика бр.17 - ГОТС ознаки за удел на органски влакна во текстилни производи:

а) од 95 – 100 % б) од 70 – 94 %

РЕЗИМЕ

Растителни влакна се добиваат од различни делови на растенијата и тоа од: семе, стебло, лист и плод. Основната структурна компонента на сите растителни влакна е целулозата која е застапена во дрвјата и растенијата. Од тие причини, растителните влакна се нарекуваат *целулозни влакна*.

Во изградбата на растителното ткиво, освен целулоза, учествуваат и други материи т.н. *придружни материи на целулозата*, а тоа се: лигнин, пектин, белковини, восоци, минерални материи, пигментни и др.

Способноста на целулозата да хидролизира се искористува за отстранување на растителните примеси од волната и е позната под името *карбонизација*.

Формата на растителните влакна е цилиндрична и вретенеста. Ако влакното е составено само од една елементарна клетка, како што е кај памукот, се нарекува *елементарно влакно* а ако пак е составено од повеќе меѓусебно слепени елементарни клетки како кај ленот, конопот и јутата, се нарекува *техничко влакно*. Ако техничките влакна се третираат со алкалии, слаби

киселини и др. се распаѓаат на помали вретенести елементарни клетки кои се нарекуваат *котонини* а процесот, *котонизација*.

Памуковото влакно се добива од семе на зрелото памучно растение.

Квалитетот на памучното влакно зависи од начинот на култивацијата, семето, почвата и климатските услови. Во развојот на влакната се разликуваат две фази: фазата на *растење* и фазата на *зреење*.

Бербата се изведува рачно или машински. Недозреаните влакна создаваат т.н. „мртви“ влакна.

Памучните влакна од семето се одделуваат со процесот егренирање.

Ели Витнеева егреналка се употребува за одделување на кусиот памук кој е цврсто врзан за семето.

Макартиева егреналка се употребува за пофини, подолги и послабо врзани влакна за семето. Памукот кој останува на семето по егренирање се нарекува *линтерс*.

По егренирањето, памучните влакна делумно се чистат од песокот и други нечистотии и на пазарот доаѓа под името *суров памук*. Памук со групирани влакна, во форма на преплетени јазли, со нечистотии во себе се нарекува „*грубо*“ подготвен а со неизедначен изглед и со влакна кои не се преплетени, се нарекува „*меко*“ подготвен памук.

Поважни својства на памукот се: степен на зрелоста, должината, финоста, дебелината, јачината, густината и др. Подолгите влакна се пофини. Во споредба со другите влакна, јачината на памукот е поголема. Памукот наоѓа широка примена за изработка на облека, постелнини и други производи.

Заради подобрување на некои својства, памукот се меша со вештачки и синтетички влакна.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Зошто растителните влакна се нарекуваат целулозни влакна?
2. Објасни ја структурата на целулозата?
3. Која е улогата на пектинот и лигнинот во влакното?
4. Наброј ги најпознатите видови памукови растенија.
5. Од што зависи квалитетот на памучното влакно?
6. Зошто памуковото влакно се нарекува елементарно влакно?
7. Објасни зошто рачното берење на памукот дава поквалитетни влакна?
8. Во кој случај се применува Ели Витнеева, а во кој случај Макартиева егреналка?
9. За кој памук велиме дека е „суров памук“?
10. Која е разликата помеѓу меко и грубо подготвен памук?
11. Ако микронер покажува 3 MI, тоа значи дека на памучното влакно му е определена: **А.** јачината; **Б.** должината; **В.** густината; **Г.** Финоста.
12. Кое својство на памукот го овозможува процесот мерцеризација?
13. Со која цел се прават мешавини од памук со други влакна?
14. Направете локално истражување за застапеноста на памукот во готови производи од памук, читајќи ја декларацијата на производите.
15. Направете истражување со примена на ИКТ за можното повторно рестартирање на одгледувањето на памукот во нашата држава.

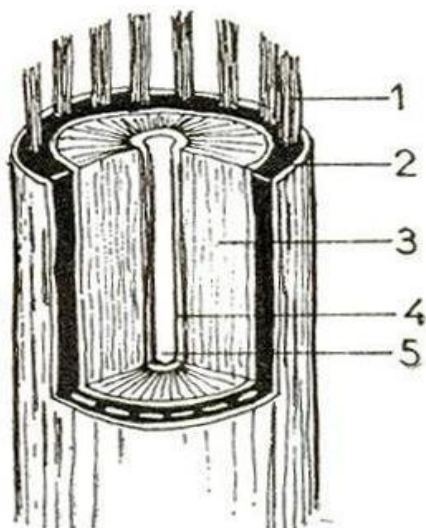
Вежба: Проба на горење на памучно влакно. Запалете парче памук и опишете:

- како гори (брзо или бавно; лесно или тешко се пали; со чадење или без чадење);
- каков пепел остава (црн или сив и дали лесно или тешко се распаѓа);
- каков мирис има при горењето.

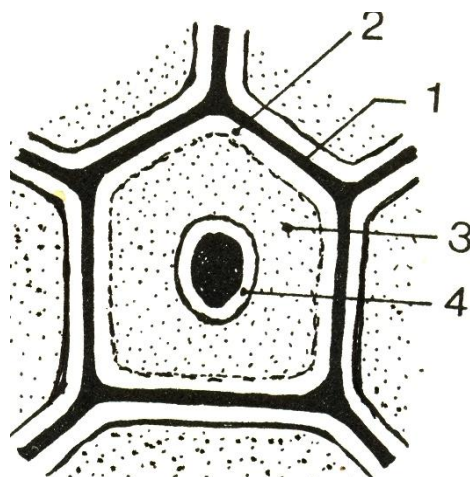
3. ЛИКО ВЛАКНА

Лико влакна се добиваат од **стебло** на некои видови растенија. Постојат многу растенија од оваа група од кои се добиваат влакна, но за индустријата се значајни само влакната од **лен** и **рамија**, кои се употребуваат за изработка на облека, а **јута** и **коноп** за груби текстилни производи. Влакна од коприва, кенаф (слез), жука (брнистра), и други имаат само локално, а не и универзално значење за текстилната индустрија. Поделбата на влакна од лико е прикажана на табела бр. 1

Лико влакна се изградени од голем број елементарни клетки кои меѓусебно се поврзани со растителното лепило пектин и се нарекуваат **технички влакна**. Влакната се наоѓаат во делот на кората и се поставени надолжно по должината на стеблото во вид на снопчиња (слика бр.18). Значи, техничките влакна претставуваат влакнест слој на стеблото и се составени од сноп на влакна



Слика бр. 18 –Надолжен и попречен пресек на лико стебло: влакна во кора(1); кора(2); дрвен дел (3); срцевина (4); празен простор (5)



Слика бр. 19 – Попречен пресек на елементарна клетка во техничко влакно: меѓуламели (1); примарен слој (2); секундарен слој (3); терцијален слој (4); и лумен во средина.

На попречниот пресек на елементарните клетки се разликува: **примарен, секундарен, терцијарен** слој и во средината **лумен** (слика бр. 19)

Својства на техничките влакна се условени од: димензиите и својствата на елементарните клетки, својствата на врските во снопот од влакната, формата на снопот, положбата на стеблото, односот на хемиските компоненти и степенот на здрување. Распоредот на влакната за различни растенија е различен.

Елементарни клетки во техничкото влакно се насочени во правец на неговата оска и скоро секое има лумен, кој по големина и форма се разликуваат кај одделни видови растенија.

Пектинот што ги слепува техничките влакна за слојот на кората е помалку отпорен од пектинот кој ги слепува елементарните клетки и може да се разгради хемиски или биолошки под дејство на микроорганизми. Така, техничките влакна се издвојуваат од дрвениот дел на стеблото. **Ленот** и **конопот** имаат најголема индустриска примена за производство на тексилни валака

3.1. Лен

Лен (*Linum usitatissimum* слика бр.20а) е едногодишно, џбунесто растение. Постојат околу 100 вида лен, а култивирани се само два типа, од кои едниот се употребува за добивање на влакна, а другиот за семе. Ленот кој се одгледува за добивање на влакна се сее густо, со што растението напредувало во височина, а не во широчина. Така се добиваат тенки и долги стебла, богати со влакна. Ленот најмногу се одгледува во Франција, Ирска, Белгија, Холандија, Русија, Америка и Канада.

Вегетациски период на ленот трае од 2,5 до 3 месеци. По 12 недели од сеенето, стеблото добива светложолта боја, а тоа е знак дека процесот на создавање на влакната е завршен. Ленот набран во овој стадиум, т.н. рана жолта зрелост, дава најквалитетно влакно. Со доцнење на бербата, приносот на семето расте, но квалитетот на влакното е послаб.

Берба на стеблата од лен се врши **рачно** или **машински**. Стеблата се корнат, коренот се отсекува и се оставаат на поле да се просуши(слика бр.20б). Со побавно сушење се добиваат помеки и посветли влакна.



(а)



(б)

Слика бр. 20 – (а) Растение лен; (б) Снопови од просушени ленени стебла

Добивање на влакната од стеблото се состои од неколку фази: натопување, сушење, триење, истресување на поздерот и гребене.

Натопување е процес кој има за цел да ги разгради врските помеѓу кората и останатиот дел од стеблото. Паралелно на тоа слабее и врската во техничкото

vlakно. Со разградба на пектинската материја во сноповите од влакната се добиваат елементарни влакна.

Натопување на ленот може да се изврши со старите природни методи: со роса, базенско натопување, во речна проточна вода и со неколку хемиски постапки. Најдобрите влакна се добиваат со натопување во речни проточни води, а најмалку квалитетно со роса. Хемиските методи траат пократко, но за индустријата немаат важност, па сè уште се користат старите природни методи.

Сушење се одвива по натопувањето, а потоа влакната се одвојуваат од дрвенестиот дел со процесот триење.

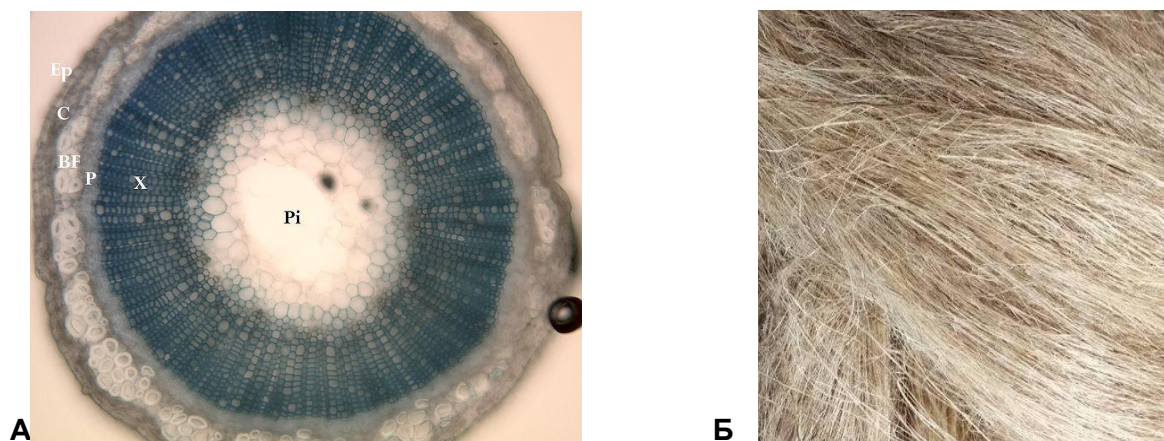
Триење е механичка постапка која има за цел да го здружи дрвенестиот дел на стеблото (поздерот), за да влакната можат лесно да се одделат. Се изведува рачно или машински. По триењето се изведува истресување на поздерот, а потоа гребење.

Гребење (влачење) е механичка постапка со која се отстрануваат заостанатите количини од поздерот, кусите влакна, а воедно долгите влакна се стават во паралелна положба и се подготват за понатамошна преработка, процесот предење. Овој процес може да се повторува повеќепати.

Притоа се добива сноп со долго паралелно поредени влакна, наречени **пасма** и нејзиниот принос се движи околу 70 %, а остатокот отпаѓа на **колчишта**. Долгите влакна служат за изработка на чешлана преѓа(слика бр. 21Б) Добиените куси заплеткани влакна, наречени колчишта, (кучина) можат да се искористат за погрубо предено.

3.1.1. Својства на ленено влакно

Структура на лененото влакно се разликува од памуковото по тоа што ленените влакна се повеќеклеточни, составени од повеќе елементарни влакна. Елементарните влакна во техничкото влакно се со цилиндрична форма, сидовите се дебели, а по средината се гледа каналот – лумен (слика бр. 21 А).



Слика бр. 21А – Електронска снимка на попречен пресек на ленот: **Ер** (епидерм); **С**(кортекс); **ВФ** (**најдобри влакна**); **Р** (прозрачно ткиво за транспорт на растворените органски материји); **Х** (дрвен дел кој служи за транспорт на вода); **Рi** (срцевина); **Б**- ленено влакно

Ленено влакно нема кутикула и во споредба со памучното има помал процент на целулоза. Влакната имаат напречни линии кои се последица на дејството настанато при повеќефазна обработка на влакното. Поважни својства на ленено влакно се:

Должина на елементарните влакна на ленот се движи од 4 до 66 mm, а средната должина е од 25 до 30 mm. Должината на техничкото влакно изнесува од 500 до 550 mm.

Финоста зависи од сортата и зрелоста на ленот, дебелината на стеблото и положбата на влакната во стеблото. Финоста на елементарните влакна изнесува од 10 до 40 μm , просечно од 20 до 25 μm , односно 6,6-1 dtex,

Јачината на лененото влакно изнесува од 40 до 80 cN/tex, и се вбројуваат во многу јаки влакна. Јачината на влакната во мокра состојба е од 2 до 6 % поголема отколку во сува состојба.

Издолжување и еластичност - Издолжувањето на ленените влакна во сува состојба е од 1,6 до 1,8 % а во мокра состојба под 1 %.

Еластичното издолжување е помало од 1 %. Поради малата еластичност, ткаенините од лен многу се туткаат. Погустите ткаенини се крути, а во мешавини со синтетичките влакна, туткањето се намалува.

Бојата на ленот, варира од беж бела, сива до светлокафеава зависно од постапката за натопување. Светлокафеавата боја на лененото влакно укажува на некои оштетувања. Различната обоеност на ленените влакна создава тешкотии при процесот боене.

Структура на површината, сјај и допир - Ленените влакна имаат мазна површина, голема густина, а процентот на восокот на ова влакно му дава сјај.

Сјајот и допирот се многу значајни при одредувањето на квалитетот на ленот. Со белење се подобрува сјајот.

Мазната површина на влакната овозможува ленените ткаенини помалку да се валкаат. Нерамномерноста на влакната настанува поради раздвојувањето на повеќеклеточните влакна при триењето или гребењето.

Густина на ленот е од 1,48 до 1,50г/см³, што претставува голема густина и затоа ленените ткаенини имаат природен пад.

Топлотна спроводливост на лененото влакно е поголема од останатите влакна и затоа во облеката направена од лен се има чувство на ладно. Ова својство е последица од мазната површина и малото количество на воздух во влакното.

Влажноста на суровиот лен во нормални услови изнесува 12 %, а на белениот 14 %. Поради добри сорпциони својства, ленената облека е пријатна за носење бидејќи ја впира потта од телото. Од овие причини ленот е погоден за изработка на летна облека, постелнина, крпи, марамчиња и облека за тропски клими.

Растворливост во хемикалии - Концентрирани минерални киселини го разградуваат лененото влакно и тој процес тече бавно. Во споредба со памукот, ленот е поосетлив на киселини.

Микробиолошка отпорност - Ленот е помалку отпорен на дејството на микроорганизми во споредба со памукот. Затоа, шаторите изработени од лен се обработуваат со средства против дејство на микроорганизмите.

3.1.2. Употреба на ленено влакно

Во минатото од ленени влакна се изработувало платно кое се користело за книги (единствениот зачуван пример за тоа е Либер (Linteus)). Поради неговата јачина, во средниот век, ленот се користел за штитови и изработка на војничка заштитна облека, за ублажување на бодите од мечот. Војници во класична антика и хеленската Грција, носеле заштитен оклоп направен од лен. Исто така, ирското ленено

платно, се употребува за обложување на стапот за билијард, за да ја апсорбира потта од дланките и поради неговата цврстина во мокро состојба.

Некогаш ленот бил основен материјал за изработка на горен дел од познатиот модел на чевли – мокасини кој денес се изработува од синтетички материјали.

Денес, лененото платно, најчесто има висока цена и се произведува во релативно помали количини од пред 1990-тите години.

Текстилни производи изработени од ленено влакно се одликуваат со природен сјај, густина и мазна површина која овозможува ленени производи помалку да се валкаат.

Способноста за впивање влага и добрата топлотна спроводливост, го прават лененото влакно употребливо за изработка на горна летна машка и женска облека. Поради својата јачина како во сува, така и во влажна состојба, се употребува за изработка на шатори кои дополнително се доработуваат за заштита од микроорганизми. Исто така, ирското ленено платно, се употребува за обложување на стапот за билијард, за полесна апсорпција на потта од дланките и поради неговата цврстина во мокро состојба.

И многу други производи се изработуваат од ленено влакно како што се: престилки, торби, крпи (пешкири), салфетки, постелнина, ленени покривки за маса, , текстилни столчиња, сидни тапети, за тапазирање на мебел, машка и женска облека др.

Ленени платна на пазарот се среќаваат под различни имиња, како што се: **белгиско, ирско, ленен дамаст, ленен батист, ленен фанел и ленено платно наречено цвилих**. На пазар може да се сретнат и мешавини од ленено и вискозно влакно или ленено, вискозно и памучно влакно а поретко со синтетички влакна.

3.2. Коноп

По својата важност, конопот доаѓа веднаш по ленот. Производство на коноп влакна, изминатите два века се намалило, но пред индустриската револуција, конопот бил значајна сировина, бидејќи бргу расте, од него се добиваат 10% повеќе влакна отколку од памук и лен. Многу производи кои се изработувале од коноп влакно се заменети со јута влакно.

Индустрија за килими се повеќе како сировини користат: волна, сисал влакна (американска агава), јута, најлон, а во изминатите децении во експанзија се и синтетички влакна. Ткаенини и плетенини изработени од мешавина на лененото и коноп влакно се заменети со памукот и синтетичките влакна.

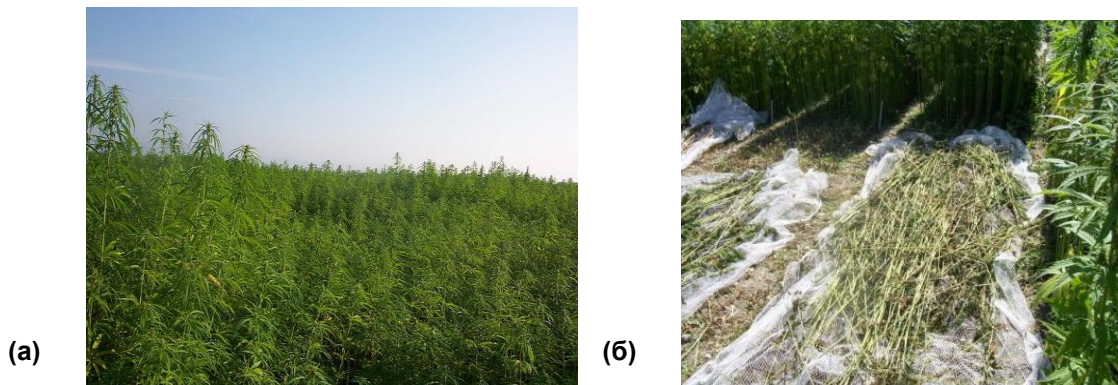
Во иднина се очекува пораст на одгледувачи на индустрискиот коноп, особено откако во 2018 год во САД повторно се дозволи одгледување на индустриски коноп за различни цели.

Коноп влакна се добиваат од стебло на растение коноп кое потекнува од од фамилијата коприви (*Cannabis sativa* слика бр. 22).

Коноп е едногодишно растение и успева во најразлични климатски услови, но најдобро успева во топли и влажни предели. Влажноста е најпотребна во времето на цутењето. Конопот најчесто се дели во две групи: европски и источноазиски.

Најмногу се одгледува во Русија, Полска, Франција, Италија, а во минатото се одгледувал и во поранешна СФР Југославија.

Исто како и кај ленот, освен влакна, од коноп се добива и поздер, а од семето се добива масло.



Слика бр. 22. – (а) Поле со коноп; (б) Сушење на стебла на коноп

За добивање на квалитетно влакно од коноп, потребно е добро и здраво семе во поглед на чистотата и 'ртењето.

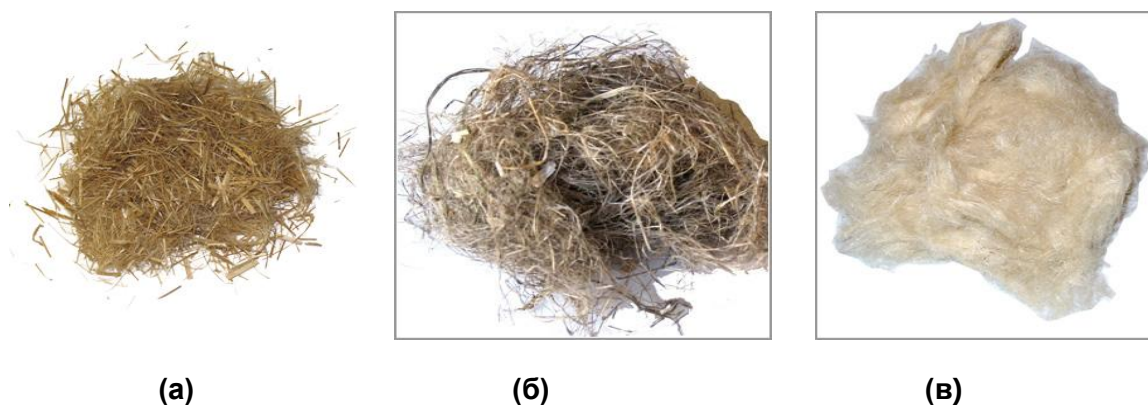
Добивање – Коноп стебла се корнат, сечат, сортираат и се оставаат на поле да се сушат (слика бр. 22б). По сушењето, следи натопување кое трае подолго време отколку кај ленот, и пак се суши. Потоа се изведува триење, истресување на поздерот и гребење. Гребењето на конопот е слично како и гребењето на ленот. Овие влакна се многу долги, од 1 до 3 м, и се сечат на покуси заради полесна обработка.

По овие процеси се добива техничко влакно од коноп кое содржи до 10 % лигнин и пектин и затоа влакната се груби и тврди на допир. Поради тоа, техничките влакна од коноп се **омекнуваат**. Крајниот резултат на преработката се куси и долги коноп влакна. (слика бр 23 а и б)

3.2.1. Својства на коноп влакно

Коноп влакна се составени од елементарни клетки, со должина од 15 до 30 mm кои меѓусебно се поврзани со пектин. Со процес дегумирање (хемиска обработка) се подобрува квалитетот на влакната (слика бр. 23в) и се употребува во мешавина со други природни влакна или самостојно за изработка на ткаенини.

Должина на техничките влакна е до 3 м, а на елементарните се движи од 5 до 55 mm, додека просечната е од 15 до 25mm



Слика бр. 23.- Коноп влакна: (а) куси; (б) долги; (в) дегумирани

Финоста на елементарните влакна од конопот е околу 5 dtex, дебелина од 16 до 50 μm , а средната вредност на дебелината на влакното е 22 μm . Финоста на техничкото влакно е од 10 до 17 dtex.

Влакната од коноп се погруби од ленените. Техничките влакна потешко се раздвојуваат на елементарни и затоа потешко се предат во фини преѓи.

Јачина на влакното од коноп е многу поголема во споредба со останатите влакна кои се добиваат од стеблото, ако се из земе рамијата.

Издолжување и еластичноста на влакната е многу помало, отколку кај ленот.

Бојата може да биде жолтеникава, портокалова, нијанса меѓу зелена и светлокафеава. Конопот натопуван на роса главно е со потемна боја. Со натопување во ладна вода се постигнува побела боја на влакната.

Структура на површината и сјајот - Рамномерноста на влакната од коноп е помала отколку кај ленот затоа што влакната се погруби и потешко се одвојуваат на елементарните влакна. Ткаенините добиени од вакви влакна се со поголеми нерамнини отколку ленените.

Густина на конопот е иста како и на ленот.

Влажност - Нормалната влажност на конопот е 12 %. Влакната впираат и до 30 % влага.

Растворливост во хемикалии – Коноп влакна се поосетливи од ленените на дејство на киселини, а спрема алкалии се однесуваат исто како и ленените. Елементарни влакна се погруби од влакната на ленот.

Микробиолошка постојаност - Конопот содржи повеќе лигнин и затоа е осетлив на микроорганизми и тоа повеќе од ленот.

3.2.2. Употреба на коноп влакно

Влакна од коноп сега за сега, немаат широка примена во конфекциската индустрија. Со либерализација на законот за одгледување на индустрискиот коноп веќе се појавија компании кои произведуваат облека од коноп влакно.

Котонизираниите влакна од коноп се погруби од котонизираниите ленени влакна. Според намената, влакната од коноп се делат на влакна за изработка на: кошули и, фустани (изработени од пофини дегумирани влакна) и јажиња (со полош квалитет).

Поради големата јачина, хигроскопичност, долготрајност и отпорност кон вода, влакната од коноп наоѓаат широка примена за: изработка на јажиња, шатори, церади, едра, рибарски мрежи, пожарни црева, ткаенини за пакување, основи за килими и др.

Денеска некои од овие производи, се изработуваат од синтетички влакна.

Во современите еко градби се вбројуваат и тули од коноп, биопластични материјали за изработка на ентериерот во автомобили и мебел, за галантерија, обувки, разни видови конци итн.



Слика бр. 24 – Употреба на влакно од коноп

РЕЗИМЕ

Лико влакна се изградени од голем број елементарни клетки кои меѓусебно се поврзани со растително лепило – *пектин* и се нарекуваат *технички влакна*.

Елементарни клетки во техничко влакно се насочени во правец на неговата оска и скоро секое има лумен, кој по големина и форма се разликуваат кај одделни видови растенија.

Ленот кој се одгледува за добивање на влакната се сее густо, со што растението напредува во височина, а не во широчина. Така се добиваат тенки и долги стебла, богати со влакна.

Процес на добивањето на влакната од ленот и конопот е ист, само што техничките влакна кај конопот дополнително се омекнуваат. Стеблото се корне, коренот се отстранува, сортира и просушува. По сушењето, следи натопување кое кај ленот трае пократко од конопот и пак се суши. Натопувањето е важен процес од кој зависат квалитативните својства на влакната.

Мазна површина на влакната овозможува ленените ткаенини помалку да се валкаат. Топлотната спроводливост на лененото влакно е поголема од останатите влакна и затоа во облеката направена од лен се има чувство на ладно. Ова својство е последица од мазната површина и малото количество на воздух во влакното. Ленот добро ја впира потта од телото и затоа се користи за горна облека, постелнини, крпи, покривки за маса, салфетки и др.

Со процес дегумирање (хемиска обработка) се подобрува квалитетот на коноп влакната и се употребува во мешавина со други природни влакна за горна облека или самостојно за погуби ткаенини. Влакната од коноп наоѓаат широка примена за: изработка на јажиња, шатори, церади, едра, рибарски мрежи, пожарни црева, ткаенини за пакување, основи за килими, современи градежни материјали, тули, биоматеријали за изработка на ентериерот во автомобили и мебел, за галантерија, обувки и разни видови конци.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Дефинирај го поимот техничко влакно?
2. Кои влакна се нарекуваат како влакна?
3. Од што зависат квалитативните својства на ленот?
4. Објасни зошто ленена облека е пожелно да се носи во лето?
5. Постапка која при преработка ја има конопот а ја нема ленот е:
А. Сушење. **Б.** Триење. **В.** Гребене. **Г.** Омекнување.
6. Зошто влакното од коноп нема поголема важност за конфекциската индустрија?
7. Објасни ја употребата на влакната од лен и коноп?
8. Направете групен истражувачки проект со примена на ИКТ за рамија (*Boehmeria nivea*) и споделете го со другите ученици.
9. Ткаенините од ленени влакна помалку се валкаат од другите природни ткаенини поради:
А. мазната површина; **Б.** рапавата површина;
В. хидрофобноста; **Г.** јакоста на влакната.

Вежба 1: Проба на горење на ленено влакно. Запалете неколку ленени влакна/ ткаенина и опишете:

- како гори (брзо или бавно; лесно или тешко се пали; со чадење или без чадење);
- каков пепел остава (црн или сив и дали лесно или тешко се распаѓа);
- каков мирис има при горењето.

Вежба 2: Земете стебло од коприва и стружете го со тап нож. Откако ќе се појават влакната, исперете ги со сапун за перење и исушете ги влакната.

4. ВЛАКНА ОД ЛИСТ И ПЛОД

Влакна од лисја и плодови се добиваат од некои видови на тропски растенија. Техничките влакна се добиваат од листови или привидни стебла на некои растенија, кои во зависност од намената, се користат како такви или се котонизираат и се добиваат елементарни влакна.

Влакната од лисја наоѓаат широка примена во повеќе дејности, а најзначајни се:

- новозеландскиот лен;
- манилата;
- рафијата;
- ананасот и
- агавата.

Влакното од **КОКОС** е единствено влакно што се добива од плодот на еден вид палма.

4.1 Новозеландски лен

Новозеландски лен (*Phormium tenax* слика бр.25) за првпат е откриен во Нов Зеланд по што го добива и името. Постојат повеќе видови новозеландски лен. Се одгледува и во Индија, Австралија, Непал и други земји. Растението дава лисја долги 2,5 m, и кога се зелени, содржат доста влакна.

Добивање - Влакната се одделуваат рачно или машински. Рачно се изведува со стругање на листовите со нож или метални чешели. За полесно издвојување на влакната, честопати истите првин се удираат со дрвен стап.

Издвојувањето на влакната може да се изведе со претходно натопување во вода, а притоа треба да се внимава да не се претера, затоа што влакното се оштетува.



Слика бр. 25 - Новозеландски лен

Ако внимателно се обработува и во зависност од сортата, може да се добијат влакна кои се слични по квалитет со најдобрите ленени влакна. Најзначајни продажни центри на новозеландските влакна во Европа се Лондон и Хамбург.

4.1.1. Својства и употреба на влакна од новозеландски лен

Техничко влакно е составено од елементарни клетки долги до 15 mm, дебелина од 8 до 18 μm , а средна дебелина 13 μm .

Техничките влакна на новозеландскиот лен се со бело-жолта боја до кафеава. Можат да бидат долги до 2 m, со дебелина од 42 до 120 μm .

Должина на влакното зависи од видот на почвата на која растело растението. Ако растението потекнува од мочуришна почва, дава долги и поеластични влакна, додека од карпеста почва дава куси и нееластични влакна.

Неотпорни се на вода. Убаво се белат и се бојат. Горат лесно и оставаат темносив пепел.

Употреба - Пофините влакна се користат за изработка на ткаенини. Влакна од новозеландскиот лен главно се користи за изработка на јажина, ортоми и подни покривки. Отпадоците што се добиваат при обработката на влакното се користат како суровина за добивање на хартија. Влакната од новозеландскиот лен се поевтини од влакната од манила, наликуваат на нив и најчесто се мешаат со нив, со цел да поевтинат готовите производи.

4.2. Манила

Манила (*Abaca* или *Musa textilis* слика бр.26) е вид растение кое потекнува од Филипини. Влакната го добиле името по пристаништето Манила, а се нарекува и абако или манила коноп. Влакната се добиваат од повеќегодишното растение абака, кое ѝ припаѓа на фамилијата банани. Покрај Филипини, се одгледува и во Суматра, Јава, Средна Америка.



Слика бр. 26. – Абака растение и манила влакна

Добивање - Влакната се добиваат од оние делови на лисјата кои градат привидно стебло, до 4 m височина и дебелина од 180 mm. Слободните лисја исто така даваат влакна, но со многу помала јачина. Растението се сече кога има 1,5 до 3

години, и тоа пред или за време на цутењето, затоа што тогаш се добиваат најквалитетните влакна. Од економски аспект, најчесто се чека плодот да созрее, па потоа се сече.

Влакната можат да се натопуваат, но во поново време се оставаат да стојат 2-3 дена, па потоа влакната директно се одделуваат, рачно или машински.

Првин, по целата должина се сечат долги ленти со широчина од 50 до 80 mm. Лентите се ставаат на греда и под притисок на назабен или рамен нож, влакната се одделуваат во вид на прамен. Кога се работи со назабен нож и под поголем притисок, се добиваат повеќе влакна, но со послаб квалитет. Ако се работи со рамен нож, влакната се почисти, меки, квалитетни, но количински помалку се добиваат. Постојат три квалитети на влакното од манила:

- **бандала** - добиено од надворешниот дел на привидното стебло;
- **лупис** - добиено од средниот дел на привидното стебло
- **тупос** - добиено од внатрешните делови на привидното стебло и е најквалитетно

Сортирањето на влакната од манила е по боја. Откако ќе се добијат влакната, тие се плакнат, сушат, а потоа доаѓа обработка со остро назабени ножеви со цел да се расчешлаат, т.е. да се добијат фино разделени влакнести материи.

4.2.1. Својства и употреба на влакна од манила

Технички влакна се долги од 2 до 4 m, со дебелина од 200 до 1000 mm. Елементарните влакна се долги од 3 до 12 mm, а со дебелина од 16 до 32 μ m.

Влакната се приближно со рамномерна дебелина и убав свиленакв сјај.

Бојата може да биде изразито бела, светложолта и светлокафеава.

Влакната имаат добра јачина и многу се хигроскопични.

Главна компонента во нивниот состав е целулозата која брзо согорува и остава пепел со сива боја.

Употреба - На пазарот, влакната доаѓаат со различен квалитет, така што белите, меките и релативно кусите влакна се означуваат со **прима** и **екстра** прима, и се користат за изработка на облека, шапки, шалови и други луксузни производи

. Жолтеникавите влакна се класираат и од нив се изработуваат јажиња, ортоми, хартија, филтер вреќи за кафе, чај и се користат во многу други дејности.

4.3. Агава

Агава (*Agave sisalana* слика бр.29а) е растение од чии листови се добиваат агава влакна или така наречен **сисал** коноп влакна.

Агава расте во тропски предели, а најмногу се одгледува во Мексико, Западна Африка, Флорида, Бахамските Острови, Индонезија и Филипини. Еден вид агава расте и во Далмација, чии влакна наоѓат примена и значење за локална економија.

Сечењето на листовите се прави од 2 до 4 пати во годината. Лисјата се берат во оној момент кога листот има поголем агол од 45° спрема вертикалата. Со машина наречена „распадор“, од свежите листови се одделуваат влакната кои се со зелена боја. Познати влакна кои се добиваат од лисјата на агава се: **сисал**, **кантал** и **хеникен**.



(a)



(б)

Слика бр. 29 – Агава : (a) растение; (б) влакна

Добивање - Процесот на добивањето на влакната од лисјата се разликува во тоа што **сисал** влакната механички се обработуваат, потоа се плакнат, сушат и се четкаат со машина за подобар сјај.

Кантал влакната се добиваат со натопување на лисјата додека не се распадат, а влакната се одделуваат рачно.

За добивање на **хеникен** влакна, лисјата се натопуваат во вода, рачно се одделуваат, а потоа два дена стојат во раствор од сапун, потоа се плакнат, се сушат на сонце, добиваат жолтеникава боја, се белат и се балираат.

4.3.1. Својства и употреба на влакна од агава

Должина на сите три вида технички влакна се движи од 1 до 1,8 m кај сисел, до 2,5 m. Елементарните влакна се долги од 2 до 5 mm кај сисел и од 1,5 до 2,6 mm кај кантал.

Дебелина на елементарните влакна се движи од 14 до 25 μm .

Сисал влакната се тврди, имаат убав сјај, со беж или светложолта боја. Антистатични се, издржливи и се класифицираат по должина. Кантал влакната се најквалитетни, со убав бела боја, меки и еластични.

Употреба - Сисал влакната, традиционално се употребуваат за изработка на јажиња. Од пофините влакна се изработуваат специјални видови ткаенини, обувки, капи, чанти, килими, геотекстил.

Исто така, поради својата јачина, влакната се употребуваат и како засилувачи во композитен материјал со стакло, гума и цемент.

4.4. Рафија

Рафија (*Raphia* слика бр. 27) е еден вид палма од која се добиваат влакната. Расте во тропските предели на Африка а најмногу се одгледува на Мадагаскар.

Добивање - Листот се засекува при дното и се свлекува по кожинката. Скинатите влакна на врвот се тенки (усукани), а при дното пречникот им е до 2,5 cm. Должината на техничките влакна изнесува 1,85 m.

Тие по должина лесно се разделуваат и можат да се добијат тенки и долги влакна.



Слика бр. 27 – Рафија палма



Слика бр. 28 - Рафија канур

Употреба - Влакната се пакуваат во бали во кои има повеќе пасма. Една бала може да содржи од 40 до 120 пасми (канури). Во трговијата се среќава во вид на канури (слика бр.28), кои се врзани само на едната страна, а на другата страна имаат слободни влакна или во вид на плетенка.

Рафијата се употребува за врзување во лозарството, овоштарството и градинарството. Исто така, се употребува за изработка на летни шапки, торби, обувки и се значајни за локална економија каде што се одгледува.

4.5. Ананас

Ананас (*Ananas sativus*) е растение кое првенствено се одгледува за плодот. Најмногу се одгледува во Јужна Америка, Кина, Индија и Филипини. Ако растението се одгледува за добивање и на плодот и на влакната, се смета дека влакната се со послаб квалитет, куси се, прави и нееластични. Поквалитетни влакна се добиваат ако растенијата се одгледуваат на почва со поголема влажност, помала изложеност на сончева светлина, т.е. во сенка со што се забавува растењето на плодот, а и пупките се отстрануваат. На ваков начин се добиваат долги и широки лисја, а добиените влакна се тенки и долги.

Добивање - Влакната се добиваат со стружење на лисјата со тап нож или со стакло, при што се одделува месестиот дел, потоа влакната се плакнат со вода, се сушат, се белат на сонце и се исцешлуваат (слика бр. 30).

Употреба - Пофините влакна се употребуваат за изработка на платно кое наликува на свила и се нарекуваат **ананас батист**. Погрубите влакна се употребуваат за изработка на јажиња.



Слика бр. 30 – Добивање на ананас влакно од лист до ткаенина

4.6. Кокос

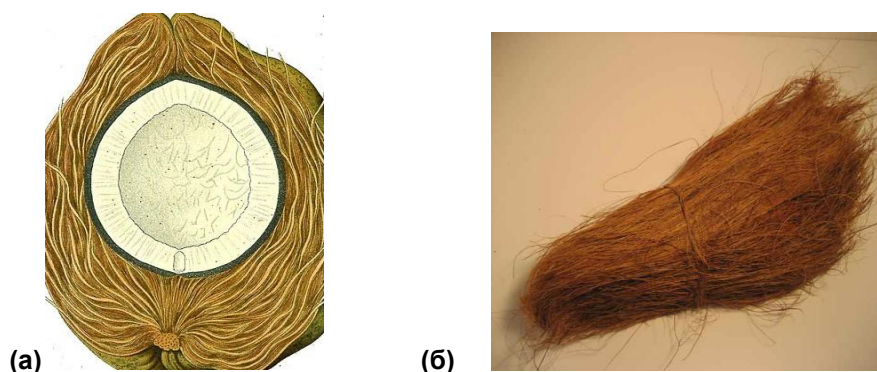
Кокос е единствениот плод од кој се добиваат влакна. Всушност од кокосовата палма, кокос нуциферал (*Cocos nucifera*), т.е. од плодовите на палмата, кокосовите ореви се добиваат влакната. Се одгледува во Цејлон, јужните делови на Индија, Индонезија, Мароко, Мадагаскар итн. Сите видови кокосови палми не даваат влакна, освен 2-3 сорти.

Добивање - За добивање на поквалитетни и помеки влакна, кокосовите плодови треба да се соберат во моментот на созревањето или пред да созреат (слика бр.31а). Во спротивно, влакната ќе бидат тврди.

Неколку дена кокосовите ореви се подложуваат на процесот натопување, при што влакното омекнува, а потоа се одделува по машински пат.

Влакната што се натопуваат во речна вода имаат посветла боја, а во морска, потемна.

По натопување, влакната се удираат со дрвени стапови, а делот кој не е влакнест се отстранува.



Слика бр. 31 – (а) Надолжен пресек на кокосов плод; (б) влакно од кокос

Својства на кокосовото влакно - Бојата на кокосовите влакна е кафеаво - црвенкава, со слаб сјај (слика бр.31б)

Техничките влакна се со должина 150 – 300 mm, а дебелина од 50 до 300 μm . Елементарните клетки се долги од 0,5 до 0,95 mm и дебелина од 12 до 20 μm .

Попречниот пресек на влакното е кружен или елипсоиден. Влакната се најдебели на средината, а кон краевите се потенки. Кокосовото влакно има широк и празен лумен што ги прави лесни и можат да пливаат во вода.

На допир, влакно е тврдо. Јачината на влакното е добра, а издолжувањето и еластичноста се слаби.

Имаат голема отпорност на триење, добро се бојат, горат со светол пламен, а пепелта останува вжарена извесно време и има темна боја.

Постојани се на дејството на влага и вода. Под дејство на киселини влакната се разградуваат, како и останатите целулозни влакна.

Употреба - Најмногу се употребуваат за четки, јажиња, мрежи, вреќи, ткаенини за обложување на подови, бришачи за нозе, тапети и др.

Можат да се употребат и во индустријата за добивање на хартија.

РЕЗИМЕ

Ако влакната од новозеландски лен внимателно се обработат и во зависност од сортата, може да се добијат влакна кои се слични по квалитет со најдобрите ленени влакна. Пофините влакна се користат за изработка на ткаенини. Влакната од новозеландскиот лен се поевтини од влакната од манила, наликуваат на нив и најчесто се мешаат со нив, со цел да поевтинат готовите производи.

Тупос манила влакното е најквалитетно бидејќи се добива од внатрешните делови на привидното стебло. Најквалитетните манила влакна се означуваат со прима и екстра прима и се користат за изработка на облека, шапки, шалови и други луксузни производи.

Рафијата се употребува за врзување во лозарството, овоштарството и градинарството. Пофините влакна се употребуваат за изработка на летни шапки, обувки и др.

Познати влакна кои се добиваат од лисјата на агава се: *сисел*, *кантал* и *хеникен*. Најквалитетни се кантал влакната. Сисел влакната традиционално се употребуваат за изработка на јажиња. Од пофините влакна се изработуваат специјални видови ткаенини, обувки, капи чанти, килими, геотекстил. Исто така, поради својата јачина, влакната се употребуваат и како засилувачи во композитен материјал со стакло, гума и цемент.

Долги и широки лисја од ананас, а со тоа и поквалитетни влакна, се добиваат ако растението ананас се одгледува на помала изложеност на сончева светлина и ако пупките се откинуваат. Пофините влакна се употребуваат за изработка на ткаенини кои наликуваат на свила и се нарекуваат *ананас батист*.

Поквалитетни и помеки кокосови влакна се добиваат ако плодовите се соберат во моментот на созревањето или пред да созреат. Во спротивно, влакната ќе бидат тврди. Кокосовите влакна најмногу се употребуваат за четки, јажиња, мрежи, вреќи, ткаенини за обложување на подови, бришачи за нозе, тапети и др.

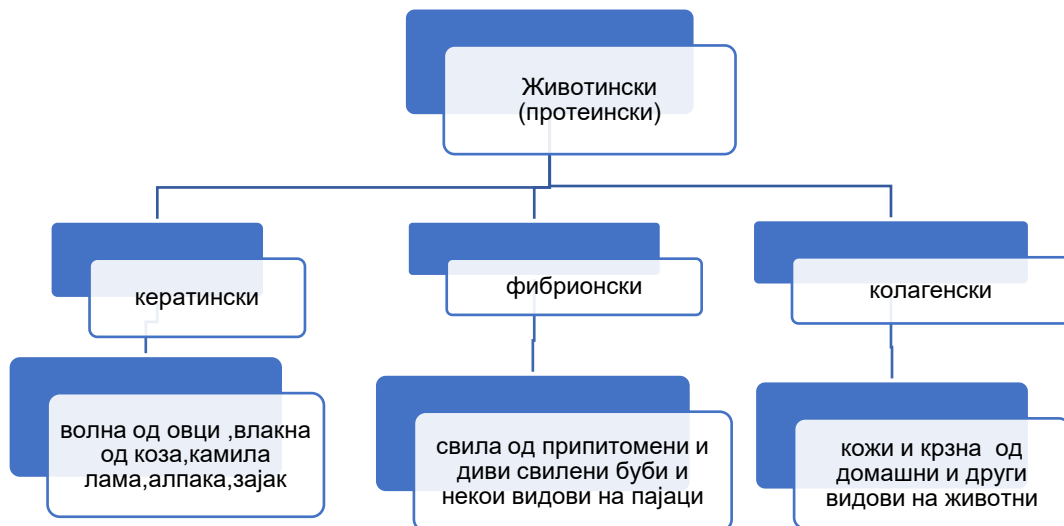
ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Наброј ги влакната кои се добиваат од лист и плод?
2. Кое влакно од оваа група влакна може да се каже дека е најтврдо?
3. Во кој случај новозеландскиот лен ќе ги добие истите својства како што ги поседуваат најквалитетните ленени влакна?
4. Кои влакна добиени од лисја најмногу се користат за изработка на облека?
5. Кои влакна најмногу се користат за технички цели?
6. Со која цел се меша влакното од манила со влакното од новозеландски лен?
7. Зошто тупос влакната од манила се најквалитетни?
8. Кој вид на агава влакно е најквалитетно?
9. Од кое влакно се изработува батист платно?
10. Каде наоѓа употреба влакно од новозеландски лен?

5. ЖИВОТИНСКИ ВЛАКНА

Во влакна од животинско потекло спаѓаат: **волната**, т.е. влакнестата покривка на овците и други припитомени или диви животни, **свилените** влакна кои се добиваат од припитомена свилена буба (*bombyx mori*), некои видови диви свилени буби и пајаци и кожни влакна кои се составен дел на кожата кај животните и со понатамошна преработка даваат ценет производ, готова кожа која се користи за изработка на конфекциски стоки, во индустријата за обувки и други индустрии. Крзното исто така е модифицирана форма на влакното, но се разликува од волната по многу физички својства и не е погодно за употреба во производството на текстил од предиво.

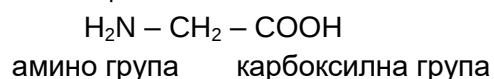
Во зависност од основната белковина од која се изградени влакна, тие поинаку се нарекуваат и **кератински**, **фибрионски** и **колагенски влакна** (шема бр. 4).



Шема бр. 4 - Поделба на животински влакна

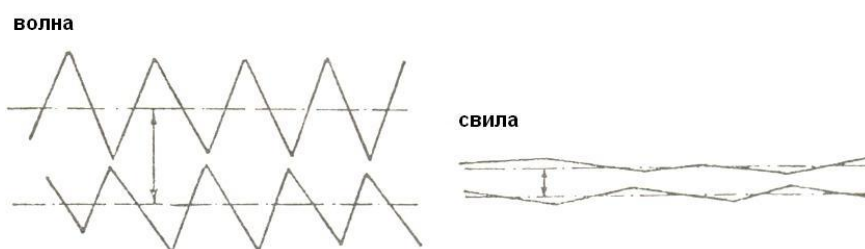
Хемиски состав и структура на протеинските влакна ги определуваат својствата на влакната, кои се важни за понатамошната преработка. Протеинските влакна се изградени од аминокиселини, од кои 18-20 учествуваат во градбата на влакната. Тоа се органски соединенија кои содржат една или повеќе карбоксилни групи (-COOH), и една или повеќе амино групи (-NH₂).

Најпроста и процентуално најзастапена аминокиселина, која влегува во составот на протеинските влакна е глицин:



Волната, свилата и кожата се разликуваат по содржината на аминокиселините, па од тука потекнуваат и различните својства. Во волната преовладува спирална, а во свилата испружената форма. Поради тоа, растојанието меѓу молекулите во свилата е многу помало отколку кај волната (слика бр. 32).

Аминокиселини од кои се изградени кератинските влакна битно се разликуваат по хемискиот состав на страничните остатоци кои мрежно се поврзуваат, и тоа преку: дисулфидни (цистински), водородни и солни врски.



Слика бр. 32 – Растојание меѓу молекулите во волната и свилата

Јачината и еластичноста на волната и другите протеински влакна зависат од должината на молекулата, видот и бројот на меѓумолекулските врски и премостувањата.

Дисулфидни мостови помеѓу молекулите во волната настануваат на местата каде што е присутен цистин.

Отсуство на цистинот во свилата и поголемото количество на едноставни аминокиселини, како што е глицин, аланин, серин, валин и теризин, условува во свилата да преовладуваат водородните мостови.

Водородни врски имаат големо значење во структурата на колагенот. Тие можат да настанат непосредно помеѓу $-CO-$ и $-NH-$ групите од две соседни вериги (напречни меѓумолекуларни врски) и помеѓу таквите групи на една иста верига (надолжни внатрешни молекуларни врски). Поради ваквиот начин на странично поврзување, макромолекулите се групираат во фибрили и влакна.

6. ВОЛНА

Основна цел за одгледување овци е задоволувањето на потребите на населението за волна, месо, млеко и кожа. За секоја раса е карактеристичен економскиот ефект кој го дава главниот производ. Така на пример, кај расата која се одгледува за волна, 80 % од приходите се остваруваат од волната, а 20 % од месото. Кај расата за месо, ситуацијата е поинаква, а кај расата овца – тројна (и за месо, млеко и волна), приближно 1/3 од приходите потекнуваат од волната, 1/3 од млекото и 1/3 од месото.



Слика бр. 33. – Мерино овци

Овците наменети за производство на волна настанале со припитомување на дивни овци (муфлон или аргали овци). Првичната класификација била според областа на одгледување (висински и низински). Подоцна овците се класифицирале според карактеристиките на волната:

- **мерино** волна (фина волна сл.33) е фина волна, со рамномерна финост (17 – 23 μm), мека на допир, кадрава и со висока еластичност;
- **шевиот** волна е релативно груба, јака, долга, сјајна, слабо кадрава и со релативно тврди волнени влакна. Средниот пречник ѝ е околу 30 μm , а должината е од 120 до 350 mm;
- **вкрстени** или **кросбред** волна (фина и полугруба) е добиена од сорти овци настанати со вкрстување на мерино и шевиот и други видови локални овци. Средниот пречник им е 25 μm . Вкрстувањето е изведено со цел да се зголеми приносот на волната, месото и другите производи;
- **преодна** или **камбек** волна настанала со повторно вкрстување на вкрстените овци со мерино овца, со цел да се подобри финоста на волната на вкрстената раса овци, со задржување на останатите производни карактеристики од кросбред овцата.

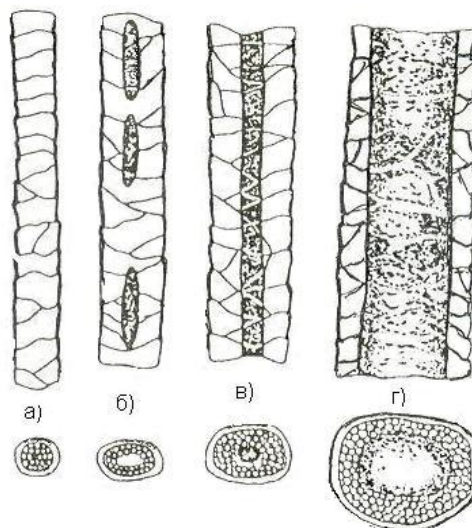
Домашни видови овци - Овчарството било развиено и во нашите краишта. Се базирало на локални видови овци, со тројно производство. Една од позначајните видови е **праменка**. Волната е полугруба, во долги прамени и по тоа го добила името.

Најчесто се меша со мал процент од пофина волна. Има неколку сорти на праменка: сјенички, пиротски, шарпланински (до 44 μm дебелина), кривовирска (до 52,8 μm) и овчеполска (околу 32 μm). Шарпланинската овца дава влакно со просечна дебелина. На овие простори се одгледувала и **цигаја** овца.

Во развојот на овчарството во нашата земја се тежнеело кон облагородување на домашните сорти овци. Правени се вкрстувања со увозни раси, пред сè, со цигаја,рамбеуе и витамбуршка раса, во зависност дали требало да се произведе повеќе волна или месо и млеко.

Квалитет на волната - Постојат многу видови волна кои се разликуваат по своите квалитативни особини. Квалитет на волната, пред сè, зависи од: здравствената состојба, начинот на одгледувањето и хранењето на животното, полот, староста и климатските фактори. Со годините, квалитетот на влакната од една иста овца не е константен, така и на различните делови на телото од овцата. Според градбата, волнените влакна можат да бидат:

- **Пух** влакната се најквалитетни, со мала дебелина од 12 до 40 μm , со специфична јачина од 20 до 25 cN/tex. Влакната се кадрави, немаат срцевина, крлушките се помали и блиску една до друга. Оваа волна се добива од мерино овца (слика бр. 34а).
- **Преодните** влакна се погуби и не се еластични како пух влакната, лушпите од крлушките им се поголеми и нееластични, а на некои места се појавува срцевина. Кадравоста е послабо изразена, а специфичната јачина им е 20- 28 cN/tex (слика бр. 34б);



Слика бр. 34 – Надолжен и попречен пресек на влакната: **а** - пух; **б** - преодни; **в** - осјести; **г** - мртви

- **Осјести** влакната се груби влакна со дебела срцевина. Дебелината на влакната е од 40 до 200 μm и специфична јачина 15-18 cN/tex. Влакната се долги, скоро потполно исправени и нееластични (слика бр. 34 в);
- **Мртвите** влакна се сосема куси и дебели. Тие се нееластични и имаат многу изразена срцевина. Специфичната јачина им е под 10 cN/tex. Имаат слаб сјај и афинитетот кон боите им е слаб (слика бр. 34 г).

6.1. Добивање на волна

Според начинот на добивањето, волната може да се подели на:

- стрижена волна;
- табачка волна и
- регенерат волна.

6.1.1. Стрижена волна

Стрижена волна е главен и најголем извор за добивање волна и преработка во текстилни производи или за домашни потреби. За оваа намена е добра само онаа волна која се добива од здрави, добро одгледувани и правилно хранети овци. Во тој случај, волната е сјајна, долга и со приближно иста дебелина по цела должина на влакното. Волната добиена од болни, слаби и неухранети овци е без сјај и нееднаква дебелина по должината на влакното.

Стрижењето најчесто се врши еднаш годишно и тоа напролет, а поретко двапати, во пролет и есен. Во земјите каде што е потопло, како што е Јужна Африка, има три стрига годишно или трипати на две години. Со вториот стриг се добива 20 % повеќе волна, но таа е покуса. Кај овните, стрижењето се врши на две години или подоцна.

Првобитно, волната се добивала со кубење на овците, во време предвидено за нивното митарење. Пред да се стрижат, тие се капат, со што се намалуваат нечистотиите под 25 %. По капењето, најчесто третиот ден, овците се стрижат, рачно со ножици(сликабр 35.а) или со електрична машинка (слика бр. 35б). Денес се среќаваат модерни автоматизирани машини за стрижење, при што истовремено, се стрижат повеќе овци.



(а)



(б)

Слика бр. 35 – Рачно стрижење на овца со: (а) ножици; (б) електрична машинка

Волната добиена со стрижење на овците се нарекува **стрижена** или **сурова** волна. Како последица на кадравоста и преплетувањето на соседните влакна, по стрижењето, особено кај облагородените сорти, се прави една целина наречена **руно**.

Руното се сортира, окројува со цел да се отстранат влакната со понизок степен на квалитет. Ако 75 - 85 % од масата на руното или јадрото на руното е со рамномерен квалитет на влакната, таквата волна на пазарот се среќава под име „**рунска волна**“ (*Fleese Wool*). Оваа волна е најквалитетна и се добива од добро одгледувани, правилно хранети и здрави овци. Таквата волна е сјајна, долга и со приближно иста дебелина по целата должина на влакното. Од неа се добиваат предива и ткаенини, односно материјали за преработка во текстилната индустрија.

Сортирање на волната по категории се врши по окројувањето во зависност од кој дел на животното или руното припаѓа, прикажано на слика бр. 36.

Најквалитетна волна е од плешките на овцата (1). Од двете страни на грбот (2) волната е со добра рамномерност и должина на влакната. Волната од вратот, тилот, грбот (3) е долга, погуба и нерамномерна. Волната од челото, stomакот и задните бутони (4) и (5) е многу замрсна и валкана. Најнеквалитетна волна е околу опашката (6).

Ако не се направи сортирањето, туку руното директно се преработува, се добива среден квалитет на волна од која не можат да се прават убави производи поради неизедначеноста на својствата на влакната.

Волна на пазарот доаѓа со природни нечистотии во кои се вбројуваат: влагата, маснотиите, восоците, солите на натриум и калиум, песокот, правот, органските растителни примеси.

Производителите на волна се должни да ја разделат волната според видот, класата, бојата и состојбата. Корисниците ја купуваат волната по партии, пресувана во бали и на пазарот се продава како **непрана** волна.

Класирање на волната вообичаено се изведува пред нејзиното перење во преработувачките погони.

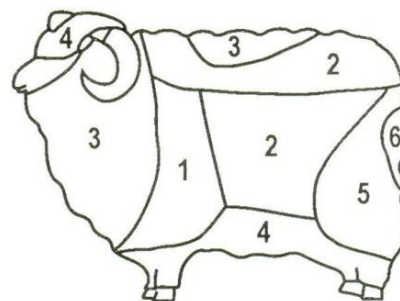
Критериумите според кои непраната волна се распоредува во квалитетни класи се:

- финоста на волната и распоредувањето на влакната по финост во бали;
- должината на волната, распоредувањето на влакната по должина, во зависност од намената;
- изгледот, допирот, бојата, содржината на растителните примеси и однесувањето при предење.

По направените лабораториски испитувања се издава уверение, сертификат за карактеристиките на волната, а на барање на купецот, може да се направат и дополнителни мерења.

Ако волната поседува растителни и други нечистотии, продавачот е должен во прилогот на сертификатот да го достави составот, големината и обликот на нечистотиите.

Пред перење на волната, неопходно е руната да се расчешлаат, при што отпаѓа еден дел од растителните и минералните примеси, но остануваат волнените маснотии, односно мешавини од масти и пот и восоци.



Слика бр. 36 – Квалитативни делови на волна на телото на овца.

Заостанатите растителни примеси кои цврсто се закачени за волната и создаваат тешкотии при нејзината понатамошна преработка се отстрануваат по механички, физичко – механички и хемиски пат. За да се сочуваат ценетите технолошки својства на влакната, маснотијата не се отстранува потполно, туку за различни волни се препорачува остаток на маснотиите. Потта се раствора и насапунува во растворот за перење. По ова, волната се пере и се суши.

Рандман (принос) е квантитативно својство кое влијае на цента на волната, а го претставува количеството на чистото волнено влакно кое се добива по перењето и сушењето на 100 kg сурова волна и се изразува во проценти. При неговото пресметување се додава и влага која волната треба да ја содржи при нормални услови (17 %).

Приносот кај волната варира и зависи од видот на овцата и местото кај што се одгледува. Доколку овцата живее во места со поголеми атмосферски врнежи, рандманот ќе биде поголем бидејќи поголем дел од нечистотиите се отстрануваат со дождот. Наспроти ова, доколку овцата живее во краишта каде што има поголеми нечистотии, волната ќе има помал рандман, односно повеќе нечистотии. Рандманот се движи од 30 до 60 %, па и повеќе.

Вистинско сортирање од чија прецизност на постапката зависи понатамошната преработка, се изведува во преработувачките капацитети.

По правило, волната со должина над 55 mm се користи за чешлана и получешлана постапка за предење, а покусите за влачена постапка.

Сортирање се врши главно по должина, дебелина и по други својства во зависност од планираната намена.

Трговски класификации го дефинираат типот, состојбата, дебелината и должината на влакната, според пропишаните стандардите на некои земји како што се: англиска (брадфордска), француска, германска и меѓународна американска организација за стандарди која развива и објавува доброволен консензус технички стандарди за широк опсег на материјали, производи, системи и услуги (ASTM International)

Во светот, најголема примена има англиската класификација која се базира на дебелината на влакното. Од традиционалниот начин на обележување се задржани бројките (на пр. 80 s, 70 s...) кои ја означуваат финоста на волната, само што повеќе не се директно поврзани со системот на чешланата постапка за предење, туку претставуваат една произволна скала каде што повисоката бројка означува поквалитетна волна. Финоста на мерино овцата се движи од 60 до 100 s, кросбред (погрубата) 36 – 60 s, а грубата волна која се употребува за килими, помалку од 44 s.

6.1.2. Табачка волна

Табачка волна се добива од заклани овци, кои исклучиво се колат за добивање на овчи готови кожи, а волната е спореден производ, чиј квалитет зависи од начинот на симнување од кожата.

Симнување на волната се врши со стрижење, со употреба на хемикалии (лужење) и со биолошка метода (потење). Ако волната се симнува со стрижење или потење, не губи од својот квалитет, што не е случај кога се употребуваат хемикалии.

Стрижење се изведува исто како и кај рунската волна. Симнувањето на волната со употреба на хемиски средства се состои од натопување на кожата во варно млеко или пак кожата се премачкува од внатрешната страна со смеса од варно млеко и

натриум сулфид. Корените на влакната се разоруваат, па волната се одделува со кубење.

Биолошка метода се состои во тоа што кожата се изложува на дејство на микроорганизми под одредени услови, при што се разлабавува коренот на влакното и потоа таа лесно се симнува.

6.1.3. Регенерат волна

Регенерат волната се добива со расчешлување на старите ткаенини, крпи, отпадоци и во зависност од потеклото на сите претходно набројани материјали, се разликуваат следниве типови волна:

- **шоди** волна - се добива со расчешлување на плетени волнени ткаенини, облеки, стари крпи од чешлана преѓа;
- **мунго** волна - се добива со расчешлување на стари волнени ткаенини кои биле валани за време на продукцијата и затоа е многу тешко да се расчешлаат, а влакната се поштетени од претходните;
- **екстракт (алпака)** волна - се добива со расчешлување на мешани ткаенини, т.е. ткаенини кои се изработени од мешавина на волна и памук, при што памучните влакна се отстрануваат со карбонизација со HCl или разредена H_2SO_4 .

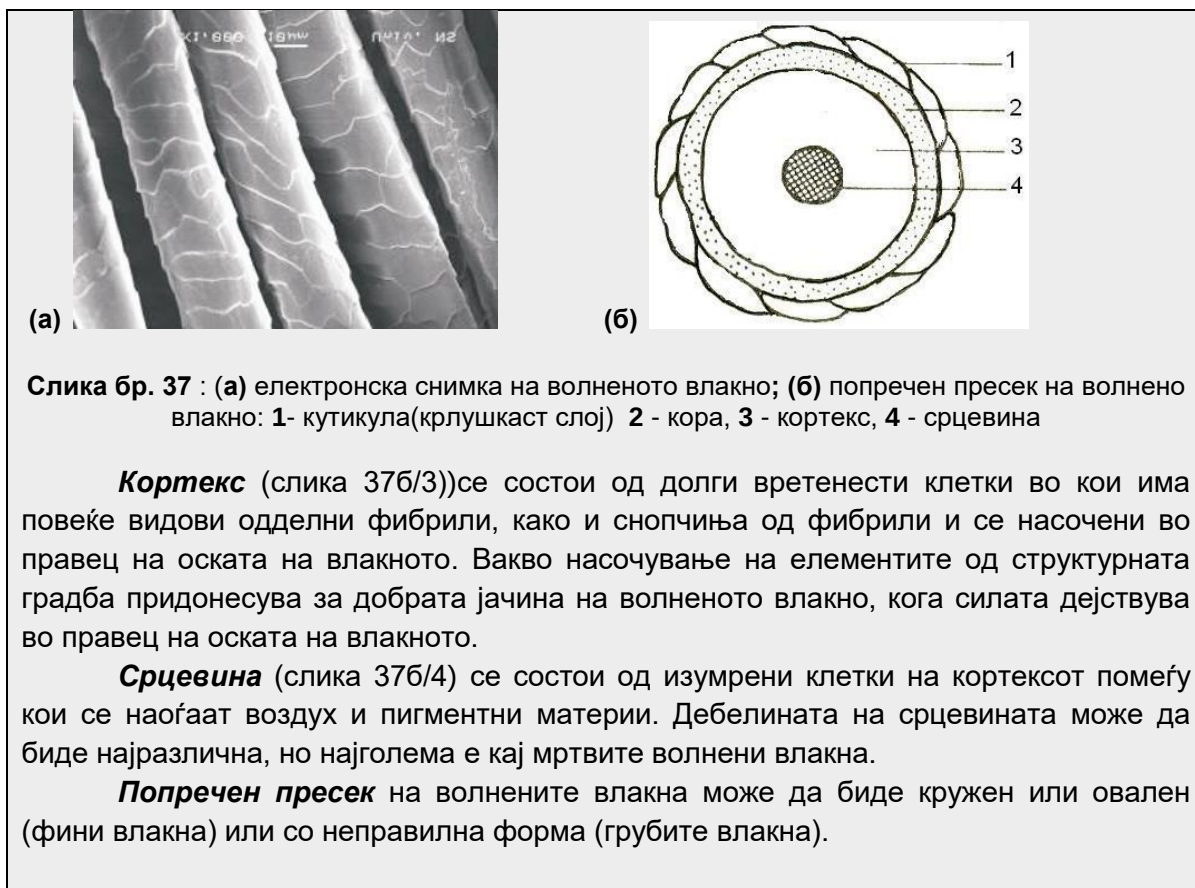
ПРОДЛАБОЧИ ГО СВОЕТО ЗНАЕЊЕ Структура на волнено влакно

Уште за време на растењето на телото на овцата, волнените влакна се изложени на надворешни и внатрешни влијанија кои влијаат на хемискиот состав, структурата на влакното, изгледот, бојата и допирот на волната.

Од сите овие својства зависи нејзината преработка, боење, доработка и употребните својства. Од друга страна, ако при преработката на волненото влакно, неговата обработка и преработка со алкалии, киселини, оксидациони средства, процесот не е воден правилно, може да дојде до оштетувања, а тоа се покажува и на готовите производи, преѓата, ткаенината, конфекциските производи.

На попречен пресек на волненото влакно се забележуваат четири слоја (слика бр 37б): (1)кутикула (крлушав слој), (2) кора, (3) кортекс и (4) срцевина.

Крлушав слој (слика бр. 37а и 37б/1)кај пофина волна е со конусоиден облик и го обвиткува целото влакно, додека кај погруба волна, крлушките се подредени како црепови од покрив или како крлушки кај ребата. Крлушките ја создаваат природната заштитна обвивка која го штити влакното од физички, механички и хемиски влијанија. Овој слој му дава на волненото влакно посебно својство – **валање**. Исто така влијае на сјајот и допирот, бидејќи крлушките се наредени многу густо во еден слој.



6.2. Својства на волнено влакно

Должина на волнените влакна се разликува по должината на праменот или по природната, стварната должина.

Должина на праменот е должината на влакното во кадрава состојба, а **стварната** должина е должината на исправено влакно и таа е 1,5 пати поголема од должината на волненото влакно.

Стварна должина на волненото влакно кај мерино волна се движи до 100 mm, кај преодни волни до 200 mm, кај груби волни (тепих волни) до 500 mm. Рамномерно брановидна и многу кадрава фина волна, главно се користи за влачени постапки за предење. Таа дава преѓа со поголем волумен, мека и власеста и со полумат изглед. Помалку кадрава фина волна се преработува во преѓа, по чешлана постапка на предење. Таа дава мазна, сјајна, фина волна и е нешто потврда на допир на ткаенината.

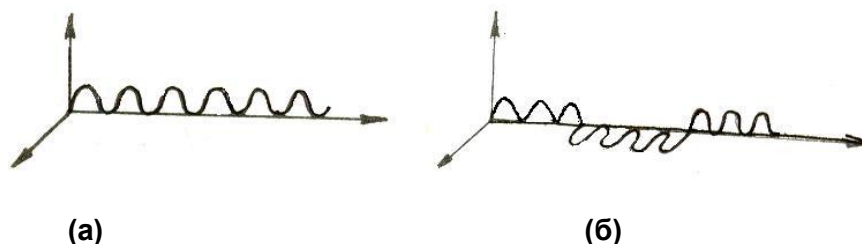
Финоста на волната е различита. Со оглед на тоа дека попречниот пресек на влакното е кружен или овален, нејзината финост се изразува во μm и се движи од 13 до 17 μm . Според финоста, волната се дели на: **фина** (13 - 24 μm), **полуфина** (24,5 - 28,5 μm), **полугруба** (28,6 - 36,5 μm), **груба** (повеќе од 36,6 μm) и **многу груба** (повеќе од 45 μm).

Според финоста, волната може да се класифицира како: **брановидна** (кадрава) и **рамномерна**.

Кадравоста е знак за квалитет на волната и ова својство е многу значајно за предењето и изгледот на преденото и ткаенината. Волненото влакно по својата должина има поголем или помал број на кадрици.

Подобар квалитет има онаа волна која има повеќе кадрици на единица должина, рамномерно распоредени по целата должина на влакното и се движат по една рамнина (слика бр.38).

Благодарение на присуството на кадриците, во преденото и ткаенината се образуваат простори кои се исполнети со воздух (воздухот е слаб проводник на топлина), па волнената ткаенина претставува добар изолатор на топлина.



Слика бр. 38 – Простирање на кадри по: (а) една рамнина; (б) две рамнини

Кадриците исто така влијаат на степенот на валање и зафилцување на волната и на образувањето на компактно извалана ткаенина. Кадрата волна е попогодна за изработка на влачено предено, додека волната со помалку изразени кадри е попогодна за чешлано волнено предено.

Кадравоста пречи при чешлањето во технолошкиот процес на добивање на чешланото предено, и затоа во влажна состојба се врши скратување на кадриците на специјални машини за лизирање.

Јачина на волненото влакно во сува состојба се движи од 10 до 20 cN/tex, додека на мократа волна е за 10 - 20 % помала. Причина за тоа е бабрењето на волната и слабењето на напречните врски во влакното.

Издолжување до прекинување е поголемо кај пофините влакна, додека погрубите влакна, особено оние кои имаат срцевина, покажуваат многу помало издолжување.

Еластичноста кај волнените влакна е многу изразена. Меѓутоа, при сува врела обработка, волната го губи ова својство и станува пластична. Ако се изведува издолжување со суво греење, влакното ќе ја задржи издолжената форма. Ако по издолжувањето во средина на водена пареа влакното остане влажно и се ослободи од напнатоста, ќе покаже тенденција да се врати во првобитната форма, односно во првобитните димензии.

Способноста за зафилцување (валање) на волната во споредба со сите други влакна е најизразена.

Ако волнените влакна се изложат во водена средина, под механички влијанија, удари, триење и притиснување, настанува преплетување и заплеткување на влакната, така што се добива маса во која влакната се толку цврсто поврзани, што се кинат при обид на извлекување. Процесот се нарекува **валање (филцање)**, а добиениот производ **филц**, од кој порано се изработувале војнички кебиња и униформи. Денес, многу занаетчиски мали семејни бизниси го искористуваат ова својство на волната за уникатни парчиња облека во комбинација со свила, создајќи уникатни парчиња облека и други производи.

На зафилцувањето влијаат: кадравоста, должината, дебелината, површинската структура, внатрешната структурна градба и еластичноста на волненото влакно.

Интересно е дека пофините влакна со поголема кадравост и изразени крлушки се зафалцуваат побрзо и поубаво отколку волнените влакна со слаба кадравост, мала должина, поголема дебелина или со слабо изразена крлушкава структура.

Способноста на волната за валање претставува нејзина мана, особено ако од неа се произведат производи кои често се перат. За намалување на ефектот валање, волната се обработува со оксидациски средства или со маскирање на крлушките од волненото влакно со нанесување на полимери, со што се намалува рапавоста на површината на влакното.

Исто така, при триење на површините на готовите производи изработени од понеквалитетна волна се создаваат мали замрсени топчиња од влакненца кои го намалуваат естетскиот изглед. Таквиот ефект се нарекува **пилинг**.

Издолжување и еластичноста на волната се добри. Во сува состојба, издолжувањето на волненото влакно изнесува од 28 до 40 %. Од оваа вредност, 40 % припаѓа на еластичното издолжување. Тоа е последица на спиралниот облик на молекулата од волна и постоењето на напречните врски во кератинот. Во мокра состојба, издолжувањето достигнува и до 60 % затоа што влагата ги олабавува напречните врски во волненото влакно.

Поради добрата еластичност, волнените производи малку се туткаат. Меѓутоа, ако волнените производи се изложат на притисок, на температура од 100 °C, тогаш можат да се обликуваат по желба и да се добиваат плисирани производи.

Статички електрицитет зависи од процентот на влагата во производствените прогони. Ако тој е помала, може да дојде до електризирање на ткаенините и другите волнени производи. За спречување на наелектризираноста на волната, што создава проблеми при процесот предење, релативната влажност на воздухот во предилните простории треба да изнесува најмалку 75 %.

Влажност - Волната може да впије до 40 % влага во однос на својата маса, а притоа да се нема чувство на влажност, што значи ја впива а не ја пропушта да се чувствува на телото. Впивањето на влагата на волненото влакно е најголемо во однос на останатите текстилни влакна.

Волнените производи, особено оние за облека, добро ја впиваат потта, ослободувајќи топлина, и при излегување од топла и сува просторија во ладна и влажна, телото побрзо се приспособува на температурната разлика и се нема чувство на ладно.

Сончева светлина влијае негативно на волната бидејќи кератинот се разложува. Притоа, волнените влакна ја менуваат бојата, ја губат јачината, стануваат остри и го губат афинитетот кон боите.

Влијание на хемикалии - Алкалиите ја разградуваат волната. При перење на волната и волнените производи во топли алкалии, таа бргу се оштетува.

Разредените киселини не ја оштетуваат волната. Силните концентрирани киселини предизвикуваат бабрење и разградба на волната. Амфотерниот карактер на волната го олеснува процесот боење и за таа цел се користат кисели и базни бои.

Влијание на оксидационите и редуccionите средства - Тие се употребуваат за белење на волната, а во определени концентрации и при определени услови не делуваат многу штетно.

Дејство на микроорганизмите и инсектите - Волната не е отпорна на дејството на бактерии и молци и затоа мора да се обработува со препарати за

заштита, односно да се намали агресивноста на споменатите штетници. Молците ја напаѓаат онаа волна која содржи поголемо количество на сулфур.

Сјајот варира во зависност од типот на волната, површината на влакното, како и од рефлексивноста на светлината. Некои волнени влакна имаат свиленикав сјај. Мерино волната не ја рефлектира светлината толку перфектно и тие немаат нежен сјај.

Боја - Повеќето волнени влакна се бели, но во зависност од сортата, можат да бидат и кафеави или црни.

6.3. Употреба на волнено влакно

Волнени влакна наоѓаат широка примена во текстилната индустрија. Во зависност од квалитативните својства на влакното, некои производи достигнуваат висока цена на светскиот пазар.

Поради нејзините топлотно - изолациони својства и најголема хигроскопичност од неа се изработува облека за деца и возрасни, за планинарење, килими, покривки, постелнини и др.

Волнена облека е трајна и здрава. Спаѓа во група на антиревматици и се користи за изработка на волнени појаси. Од валаната волна се изработуваат обувки за домашна употреба, шапки и др, производи.

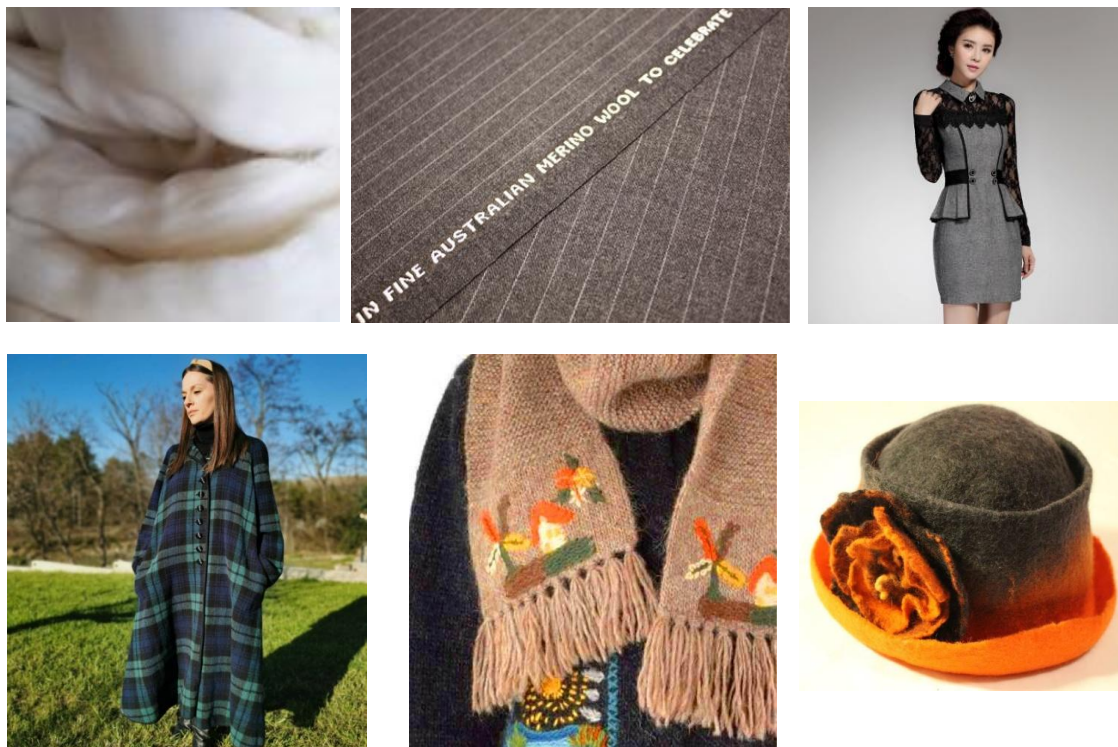
Волната се меша и со други видови на природни волнени влакна, како што се мохер, кашмир, камила и др. За намалување на цената на волнените производи сè повеќе се прават мешавини со акрилно синтетичко влакно кое наликува на волненото влакно.

Висококвалитетни производи се означуваат според симболите на компанијата „Вулмарк“ која е глобална компанија за сертифицирање на мерино волната и го поседува логото на „Вулмарк“³. Производи добиени исклучиво од 100 % рунска мерино волна (слика бр. 39а), во мешавина со други природни волни (слика бр. 39б) и мешавина со синтетички влакна најчесто акрилно.(слика бр. 39в).



Слика бр. 39 – Вулмарк ознаки за волна: **(а)** чиста рунска волна; **(б)** мешавина на волна со други природни влакна; **(в)** мешавина со синтетички влакна

³ <https://www.woolmark.com/about/the-woolmark-logo/>



Слика бр.40- Од волна до текстилни производи
Волна, ткаенина, фустан / капут, плетенина, шапка од филцана волна

ПРОШИРИ ГО СВОЕТО ЗНАЕЊЕ

Органска волна

Органска волна или предиво е волна што се добива од овци кои не се изложени на хемикалии, пестициди и се одгледуваат во добри фармерски услови. Управувањето со земјиштето, добитокот, менаџментот, процесите на преработка и боењето, се клучни фактори кои го детерминираат волненото предиво или производот да бидат заверени како органски.

Уверение за органски овци не се добива само со рутинска хемиска контрола. Органските овци се одгледуваат за да бидат отпорни на паразити и се хранат на отворено во текот на годината, на посебни билни пасишта, заради изградба на здрав имунолошки систем. Органските овци, мора да живеат само на сертифицирани органски фарми и да се хранат со продукти кои имаат уверение за органска храна. Забранета е употребата на генетски инженеринг, генетски изменета храна.

Органска волна/предиво не се третира со хемиски средства низ целиот производствен процес, од фарма до крајниот производ, предивото. Маснотиите од волната се отстрануваат (чистат) со специјални одобрени биоразградливи агенции, сертифицирани и одобрени за употреба.

Во секое време во текот на производството се води сметка, органската волна да не дојде во допир со другите волни за да се спречи контаминација.

Секоја фаза од производството е предмет на ревизија од страна на производителите и потрошувачите. Откако ќе ја помине ревизијата, се одобрува

ставање на логото. Органска волна во поголем број на пазарот доаѓа во природни бои од беж до темнокафеави или пак обоени со природни органски бои. Таа е достапна како супер меко мерино, или „био натур“. Од година во година расте бројот на одгледувачи на органска волна.



Слика бр. 41- Органска волна

РЕЗИМЕ

Животински влакна поинаку се нарекуваат протеински а во зависност од основната белковина од кои се изградени, влакната се нарекуваат кератински, фибрионски и колагенски влакна. Волнените се кератински, фибрионските се свилени, а колагенските се кожни.

Хемиски состав и структурата на протеинските влакна ги определуваат својствата на влакната кои се важни за понатамошната преработка. Најквалитетната волна е од мерино овцата.

Според градба, волнените влакна можат да бидат: пух, преодни, осјести и мртви. Според начинот на добивање на волната, постои: стрижена, табачка и регенерат волна. Со стрижење се добива најквалитетната волна.

Како последица на кадравоста и преплетувањето на соседните влакна, по стрижењето, особено кај облагородените сорти, се прави една целина наречена руно. Ако 75 - 85 % од масата на руното или јадрото на руното е со рамномерен квалитет на влакната, таквата волна на пазарот се среќава под име „рунска волна“ (*Fleece Wool*).

По стрижењето, волната се сортира и на пазар доаѓа со природни нечистотии. Пред перење волната се расчешлува. По перењето се пресметува рандман или учинок. Вистинско сортирање, од чија прецизност на постапката зависи понатамошната преработка, се изведува во преработувачките капацитети.

Поважни својства на волненото влакно се финоста, должината, кадравоста, јачината, способноста за валање, статичкиот електрицитет, хигроскопичноста, однесувањето на хемикалии и др.

Волнени влакна наоѓаат широка примена во текстилната и трикотажната индустрија. Високо квалитетната рунска волна се обележува со меѓународниот знак на компанија „Вулмарк“.

Рунска волна се меша и со волни од други природни влакна од животинско потекло. Сè со цел да се намали цената на чинење на производите, се почесто на пазарот се среќаваат мешавини со синтетички влакна, најчесто акрилно кое наликува на природната волана

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Како поинаку се нарекуваат животинските влакна?
2. Која е основна белковина од која е изградена волната?
А. серицин; **Б.** колаген; **В.** казеин; **Г.** кератин.
3. Од кои делови на овцата се добива најквалитетно волнено влакно?
4. Објасни го процесот на добивање на волнено влакно?
5. Волната која по стрижењето не се распаѓа на пасми, туку прави компактна целина се нарекува: **А.** рандман; **Б.** руно; **В.** пух; **Г.** стриг.
6. Менаџментот на кожарско-преработувачко претпријатие во процесот на преработка на овчото крзно во кожа, волната ја продава на претпријатие за производство на:
А. регенерат волна; **Б.** алпака волна; **В.** шоди волна; **Г.** табачка волна.
7. Кое својство на волненото влакно, влијае на процесот валање?
8. Кој слој од волненото влакно овозможува добивање на валани производи?
9. Кое својство на волната влијае на добрата топлотна изолација?
10. Како се однесува волната на дејството на киселини, алкалии и вода?
11. Што сè може да се изработува од волнено влакно?
12. Кое е меѓународното лого за означување на волнени производи?

Вежба 1: Проба на горење на волнено влакно. Запалете волнено влакно или парче ткаенина изработена од 100 % волна и опиши:

- како гори (брзо или бавно; лесно или тешко се пали; со чадење или без чадење);
- каков пепел остава (црн или сив и дали лесно или тешко се распаѓа);
- каков мирис има при горењето.

Вежба 2: Земете едно парче од волна и едно од памук. Истовремено прскајте ги со прскалка наполнета со вода. Објаснете кое влакно повеќе ќе апсорбира влага.

Вежба 3: Земете едно парче плетенина од 100% волна, второ мешавина на волна и акрил(синтетичка волна). Пред да ги ставите во сад со вода на температура 70 °C исцртајте ги димензиите на едно парче хартија.

Оставете ги 15 минути на таа температура, потоа извадите ги од жешката вода, оставете ги на маса да се исушат. Опишете какви промени се настанати во:

- димензиите на секое парче и
- другу промени кои ги воочувате.

7. ВЛАКНА ОД ДРУГИ ЖИВОТНИ

Освен волна од овци, како најважно животинско влакно во текстилната индустрија, се користат и други животински влакна, како што се:

- фамилија на кози: ангорска (мохер), кашмирска (кашмир) и обична домашна коза (козина – кострет);
- фамилија на камили: африкански дромедер, бактриска камила (двогрба) и
- камелиди (лами) јужноамерикански животни од фамилијата камили, во кои спаѓаат: лама, алпака, викуња, лама гванако.

Покрај овие животни кои даваат влакна, во оваа група се вбројуваат и влакна од ангорскиот зајак.

7.1. Ангорска коза

Ангорска волна или **мохер** волната се добива од ангорската коза (слика бр.42). Најраспространета била во турската провинција Ангора, од каде што го добила името. Во поново време почнала да се одгледува во Австралија и поранешна СССР, кои заедно со САД, Јужна Африка и Турција ја прават групата на најголемите произведувачи на мохер во светот.

Ангорските кози обично се стрижат два пати годишно и даваат принос од 1,5 до 2,3 kg. Мохерот е нечист, со природни нечистотии, минерални и растителни примеси. Нечистотиите и примесите можат да достигнат 1/3 од масата на истрижените влакна. Испраното и чисто влакно е бело и свиленаво. По боја може да биде жолтеникаво, темно и црно.



Слика бр. 42. – Ангорска коза

7.1.1 Својства и употреба на мохер волна

Должина и финоста на мохерот зависат од возраста на козата. Најквалитетното влакно се добива од јарињата (*kid mohair*). Должината на влакното од ангорските јариња изнесува од 100 до 150 mm, а должината на влакната од едногодишен стриг 230 – 300 mm. Финоста на „кид мохер“ се движи околу 24 μm . До возраст од 4 години, влакното станува сè погрубо и тоа од 21 до 40 μm и до 7 години од 45 до 60 μm , па и повеќе.

Структурна на површината на мохер влакната е слична како и на фината волна. Само погрубите влакна од мохер имаат срцевина.

Употреба на мохерот - По своите физичко - механички карактеристики и однесувањето спрема хемикалиите, топлината, микроорганизмите, инсектите, мохерот е многу сличен на фината волна. На светскиот пазар, мохерот главно се среќава во

испрана состојба, многу ретко како суров или сортиран, белен или во форма на чешлани ленти.

Од турскиот мохер може да се испреде фина преѓа со финост 16 tex, а американскиот мохер е нешто погруб – околу 25 tex.

Од фина и мека мохер чешлана преѓа се изработуваат убави и сјајни ткаенини за костуми (**мохер листер**), свиленак плиш (**мохер плиш**), ткаенини за мантили и капути, ткаено крзно и теписи.

Мохер, поради својата финост се користи за изработка на вештачки крзна, особено за имитација на високо квалитетно животинско крзно **астрахан или каракул**, кое се добива од штотуку родени јагњина на овцата **каракул**.

Поради извонредниот квалитет, но релативно високата цена, сè повеќе се изработуваат мешавини од мохер волна со синтетски влакна. Најчесто се прават мешавини со акрилно влакно кое наликува на мохер влакното, но ги нема квалитативните својства на мохерот. Мохер влакното може да се меша со волна, за изработка на среден квалитетен мохер ткаенина и други производи.

7.2. Кашмирска коза

Кашмирска (пашмина) волна го добила името по провинцијата Кашмир (Хималаи), каде што одгледувањето на кашмирската коза е најраспространето (слика бр. 43).

Кашмирската коза не се стриже, туку руното кое се состои од фини влакна, се исчешлува по рачен пат. Просечниот принос на влакната од една коза изнесува од 100 до 500 g, па затоа и цената е повисока.

Исклучок прават соодветните кашмирски кози во Иран кои се стрижат, а во Авганистан, влакната од закланата коза ги одвојуваат со кубење.

Кај руното од кашмирска коза се разликува внатрешен и надворешен дел. Внатрешниот дел се состои од фини и куси влакна, а надворешниот од погуби и подолги влакна кои ја штитат кожата од студ.



Слика бр.43. –
Кашмирска коза

7.2.1 Својства и употреба на кашмир волна

Својства - Финоста на пух влакната се движи од 13 до 16 μm , должината 60 mm, а на грубите влакна финоста е од 60 до 90 μm и должина од 1400 mm. Недостаток на ова влакно е тоа што има мала еластичност и голема осетливост кон алкалии.

По своите физички и хемиски својства се слични на волната (10 % помала финост од најфината волна, а во споредба со мохерот, околу 40 %). Поради поголемата финост, ова влакно покажува подобри сорпциони својства од волната. Пух влакната се кружни и брановидни, бели, жолтеникави, сиви, а најчесто со сиво-црна боја.

Употреба - Светското производство на кашмирската волна е мало поради големите производни трошоци, па затоа е скапо. Финиот кашмир се користи за изработка на скапоцени материјали за женски костуми, шалови (слика бр. 45), чорапи,

фустани, машки спортски костюми, палта и капути. Предмети изработени од кашмир волна најчесто се 100 % кашмир влакно.

Влакно од персиската коза најчесто се продава како персиски кашмир. Погрубо е од она од кашмирската коза и е со потемна боја.

Кострет влакна се добиваат од европските домашни кози. Структурата, попречниот пресек, како и изгледот на крлушките се слични како кај осјестите влакна од кашмирската козина. Влакната се куси, крути, груби и прави, тешко се предат и се користат за изработка на груби преѓи.

Од домашни кози се добиваат влакна кои имаат бела, жолтеникава или кафеава боја, дебелината може да им биде до 100 μm , а должината и до 20 cm. Ако козата живее слободно, преку зима дава фини пух влакна со дебелина од 15 μm , кои тешко се разликуваат од волната. Овие влакна се отстрануваат од кожата со чешлање и се употребуваат во мешавина со волна.



Слика бр. 44. – Шал од кашмирска волна

7.3. Влакна од камила

Влакна од камила се добиваат од едногрби и двогрби камили кои се користеле како домашни животни пред повеќе од 4000 години.

Едногрбата камила се одгледува во Северна Африка, Индија и на Блискиот Исток, дава значително погруби влакна од двогрбите и се погодни за килимарство.

Двогрбата камила потекнува од монголските степи, а денес се среќава во Кина, Иран, Ирак и Авганистан (слика бр. 45).

По правило, животните не се стрижат бидејќи секоја година го менуваат влакното, при што се добиваат до 5 kg влакна. Најквалитетните се фини, меки и со бела боја и се од младите животни.



Слика бр.45 – Двогрба камила

Влакно од камила се разликува од волната од овците по специфичната градба на крлушковиот слој кој густо го опфаќа кортексот и го штити од надворешните влијанија. Овие влакна имаат голема јачина, растегливост, помалку се валат и се полесни.

Својства - Влакното од камила не е толкуfino како кашмирската волна, но сепак спаѓа во фини влакна.

Финото (пух) влакно од камила содржи ситни кадри, многу е еластично, сјајно и наликува на волненото влакно. Дебелината на влакното се движи од 14 до 28 μm , а должината до 1000 mm.

Употреба - Влакното од камила може да се меша со фина волна која има боја на песок, за да се изедначи со природната боја на влакното од камила. Ваква мешавина се користи за изработка на ткаенини за капути, шалови, постелнина, кебиња и други производи.

Грубото влакно од камила се користи за изработка на материјали за филтри, ремени, материјали за обувки, килими и слични производи.

Поради топлотно - изолациското својство и убавиот изглед, облеката од влакното од камила е многу ценета и скапа.

8. КАМЕЛИДИ

Влакна од овој тип потекнуваат од животни кои ѝ припаѓаат на фамилијата камили и тоа од сортите во кои спаѓаат лама и алпака, кои уште старите Инки ги одгледувале како домашни животни.

Во оваа група спаѓаат и лама гуанако (*Lama guanicoe*) и викуња (*vicugna*) кои се диви животни и живеат во тропските предели на Јужна Америка. Иако долго време се сметало дека и лама глама и алпака потекнуваат од лама гуанако, најновите истражувања докажуваат дека алпака потекнува од дивото животно викуња.⁴ Главен одгледувач на ламии и алпака се Боливија и Перу, додека гуанако и викуња живеат во висинските предели на Андите во Боливија, Перу и Јужен Еквадор.

8.1. Лама

Лама (*Lama glama*, слика бр.46) е домашно животно од Јужна Америка. Се смета за интелигентно животно и полезно како товарно животно. Ламата се стриже еднаш во две години, а тежината на стригот изнесува 1,8 - 3,5 kg. Бојата на ламата може да биде различна: бела, сива, беж или црна.

Својства - Од лама се добиваат два типа квалитетно влакно: fino, со пречник 10 - 35 μm и грубо со пречник 30 – 60 μm и должина 130 - 250 mm, кои се слабо брановидни и ја сочинуваат надворешната страна на руното.

Употреба - Од влакната на лама се изработуваат плетенини, ткаенини за изработка на горна облека, прекривки и др. Најчесто се меша со други волнени влакна за подобрување на својствата.

⁴ Извор: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1088918/>



Слика бр. 46 – Лама Глама



Слика бр. 47 - Алпака

8.2. Алпака

Алпака (*Lama pacos*, слика бр. 47) се одгледува и за волна и за месо, но живее и како диво животно во Андите, во стада од 300 грла. Масата на едногодишно руно изнесува 2-3 kg, а руното добиено со стрижење по две години изнесува од 4 до 6 kg. Алпаката има поголема важност од ламата и се нарекува јужноамериканска камила.

Својства - Руното на алпака се состои главно од фина волна со среден пречник од 15 до 20 μm , а должина од 100 до 200 mm. Влакното е меко, сјајно, свиленаво, со жолто – беж, бела или сива боја(слика. 48а). Влакното од алпака по финост е слично со мохер, но е помалку сјајно од него и на површината кај пофините влакна нема толку јасно издигнати крлушки.



(а)



(б)

Слика бр. 48 – Алпака: (а) волна; (б) преѓа

Употреба - Влакното од алпака во последните години сè повеќе е застапено на светскиот пазар, од аспект што е висококвалитетно, а сепак поевтино од кашмир волната.

Предности на алпака влакното во однос на кашмир влакното е во тоа што дава чувство на леснотија при носењето, која потекнува од структурата на самото влакно.

Од алпака влакна се изработуваат ткајачки предива и плетенини, како и специјана ткаенина која се добива од чешлано волнено предиво, од која се изработуваат фини машки и женски костуми, фустани и шалови. Бебешка волна се добива по првото стрижење на млада лама. Таа е многу мека и фина и од неа се изработува облека за бебиња.

8.3. Викуња

Викуња (*Vicugna*, слика бр.49) се диви, ситни и многу брзи животни. Висината им се движи околу 50 см, а масата на телото до 30 kg. Живеат во диви стада, во предели на Андите, Чиле, Перу, Мексико. Во минатото се ловеле заради квалитетното месо и волна. Обидите за масовно припитомување на викуњата досега не успеале.

Својства – Руното од викуња е со тежина од 200 до 250 г, а кај подобрите машки грла и до 550 гр. Средниот пречник на влакното е од 13 до 14 μm и должина од 40 до 600 mm. Заради својата извонредна финост, сјајот, мекоста, малиот процент на осјести влакна, многу е ценето и скапо.

Употреба – Викуња влакно се користи за луксузни костуми и облека. Крзното од викуња е реткост и е многу скапо.



Слика бр. 49 – Викуња



Слика бр. 50 - Ангорски зајак

8.4. Зајак

Зајачките влакна се добиваат од **див** (*Lepus timidus*) и од **питом** зајак (*Lepus capensis*). И двата вида имаат фини влакна. Осјестите влакна се наоѓаат на надворешниот дел на крзното, а фините во внатрешниот и му користат како заштита од влага и студ.

Влакна од дивниот зајак имаат темножолта до сива боја, а од домашниот се бели, сиви, беж или црни. И дивниот и питомиот зајак не се стрижат, туку влакната се добиваат со нивното митарење.

Ангорскиот зајак (слика бр.50) дава посебен вид зајачко влакно, многу често наречено **ангорска волна**. Неговата употреба во Европа е многу распространета. Ангорскиот зајак претставува раса на азиски зајаци и денес е распространет скоро во сите земји во светот.

Ангорскиот зајак се стриже секои 3 месеци, дава долги, меки, сјајни и свиленакви влакна кои се вбројуваат во најнежните од сите влакна. Надворешните груби влакна се отстрануваат од фините со продувување.

Својства на зајачко влакно - Фините влакна можат да имаат димензии до 20 mm должина, а просечната должина се движи од 20 до 70 mm. Осјестите влакна достигнуваат должина и до 75 mm.

Должина на влакната на питомиот зајак се движи од 30 до 40 mm, а на ангорскиот од 25 до 75 mm. Финоста на зајачкото влакно се движи околу 20 μm , а на ангорското влакно околу 12 - 14 μm . И двата типа влакна имаат широка срцевина во која се наоѓаат воздушни џебови. Поради големото количество воздух во меѓуклеточните простори и во внатрешноста на влакното, зајачкото влакно е едно од најлесните природни влакна, со изразена топлотна изолациска способност.

Во поглед на хемиските влијанија, зајачките влакна се однесуваат слично како и волнените и другите животински влакна. Впиваат помалку влага од волнените, топлата вода ги омекнува и пластифицира, а алкалиите ги раствораат.

Употреба - Зајачкото влакно и крзното се многу барани, особено влакното од ангорскиот зајак кое е многу скапо. Од него се изработуваат шапки, а за зголемување на способноста за валање, се обработуваат со посебни постапки.

Од влакната на ангорскиот зајак се прави луксузна преѓа од која се изработуваат луксузни ангорски џемпери, шалови и други производи. Поради високата цена, овие влакна многу често се мешаат и со други фини волнени влакна од коза и лама. Можат да се мешаат и со хемиски влакна. За антиревматска долна облека се прават мешавини од ангорско влакно 70 %, а за други видови на лековита долна облека, се движи до 50 %. Осјестите влакна се користат за плетенини. Содржината на осјестите влакна во текстилните материјали се движи до 2 %.

РЕЗИМЕ

Други животни од кои се добиваат влакна се: кози, камили и камелиди.

По мерино рунска волна, најбарани на светскиот пазар се мохер и кашмир волната. Должината и финоста на мохерот зависи од возраста на козата. Најквалитетно влакно се добива од јариња (*kid moher*). Од фина и мека мохер чешлана преѓа се изработуваат убави и сјајни ткаенини за костуми, ткаенини (*мохер листер*), свиленакв плиш (*мохер плиш*), мантили, капути, ткаено крзно и теписи.

Кашмирската коза не се стриже, туку руното кое се состои од фини влакна се исчешлува по рачен пат. Приносот на влакната од една коза изнесува од 40 до 500 g. Светското производство на кашмирската волна е мало поради големите производни трошоци, па затоа е скапо.

Влакното од камила се разликува од волната од овците по специфичната градба на крлушкавиот слој кој густо го опфаќа кортексот и го штити од надворешните влијанија. Овие влакна имаат голема јачина, растегливост и помалку се валат. Влакното од камила може да се меша со фина волна која има боја на песок, за да се изедначи со природната боја на влакното од камила.

Од влакната на лама се изработуваат плетенини, ткаенини за изработка на горна облека, прекривки и др. Најчесто се меша со други волнени влакна за подобрување на својствата.

Долго време се сметало дека и лама глама и алпака потекнуваат од лама гуанако, но најновите истражувања докажуваат дека алпака потекнува од дивото животно викуња. Алпака влакното е слично со мохер по финоста, но е помалку сјајно од него и на површината кај пофините влакна нема толку јасно издигнати

крлушки. Во последните години сè повеќе е застапено на светскиот пазар, од аспект што влакното е висококвалитетно, а сепак поевтино од кашмир волната.

Викуња е диво, ситно и многу брзо животно. Во минатото се ловеле заради квалитетното месо и волна. Обидите за масовно припитомување на викуњата досега не успеале. Заради својата извонредна финост, сјајот, мекоста, малиот процент на осјести влакна, многу е ценето и скапо.

Ангорскиот зајак претставува раса на азиски зајаци и денес е распространет скоро во сите земји во светот. Поради големото количество воздух во меѓуклеточните простори и во внатрешноста на влакното, зајачкото влакно е едно од најлесните природни влакна, со изразена топлотна изолациска способност. Од ангорските влакна се прави луксузна преѓа од која се изработуваат луксузни ангорски џемпери, шалови и други производ

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Наброј влакна од други животни кои спаѓаат во кератински влакна?
2. Кое влакно има подобра финост, мохер или кашмир влакното?
3. Од кое влакно се изработуваат ткаенините листер и свиленак плиш?
4. Зошто кашмир волната е поскапа од мохер волната?
5. За што се употребуваат погрубите влакна од камила?
6. Кои животни спаѓаат во група на камелиди?
7. Објасни зошто сè повеќе алпака волната ја заменува кашмир волната?
8. Од кои причини се прават мешавини на волнени влакна со хемиски?
9. Зошто викуња влакната и крзната се многу скапи на светскиот пазар?
10. Објасни ги својствата на влакната добиени од ангорскиот зајак?
11. Со примена на ИКТ прошири го своето знаење за камелиди и размисли дали би можеле да се одгледуваат и кај нас и во кои региони од државата.

9. ПРИРОДНА СВИЛА

Природна свила е втора по значење за текстилот од животинско потекло. За индустријата се значајни само нишки кои се добиваат со одмотување на кожуреот од припитомена свилена буба. т.е. пеперуга од фамилијата *bombix mori*.

Најголем производител на свилени кожурци во светот е Кина, а по неа се Индија, Узбекистан, Бразил, Иран, Тајланд и др.

Се смета дека припитомување на дивата свила почнало во Кина, пред 6000 години. Одгледувањето била привилегија само на аристократската класа и тоа исклучиво го правеле жените. Долго време одгледувањето и одмотувањето на свилата била кинеска тајна. Во периодот помеѓу 13 и 14 век, од Турција е пренесена и на нашите простори и се одгледувала по течението на реката Вардар. Македонските свилари главно извезувале кожурци во погони каде што се одмотувала свилената нишка, кои во тоа време постоеле во Панчево, Нови Сад и Књажевац. Свилата од тие погони се извезувала во Италија, Швајцарија и Франција.

Можеби податокот што во Македонија било развиено свиларството, а и изобилие на црницата која вирее на овие простори, ќе поттикне повторно заживување на свиларството во Македонија.

9.1. Добивање на свилено влакно

Во развој на свилената буба се разликуваат 4 стадиуми: јајце, гасеница, кожурец и пеперуга (слика бр.51). Женка на пеперугата снесува од 30 до 500 јајца и по 10-15 дена во топли и влажни простории, или по презимувањето, од јајцата излегуваат гасеници долги околу 3 mm. Во својот развој кој трае од 30 до 35 дена, гасеницата се преслекува 4 пати.

При промена на покожинката, гасеницата мирува, а кога тој процес ќе заврши, таа повторно оживува, се движи и се храни со листови од црница.

На крајот на својот развој, гасеницата достигнува должината од 60-70 mm. Во текот на растењето и хранењето, количината на серицинот и фибрионот во жлездата на гасеницата постојано се зголемуваат.

Кога жлездите ќе се исполнат, малите отвори кои се наоѓаат под устата на гасеницата почнуваат да лачат фибрионски нишки. Во допир со воздухот, стврднуваат и меѓусебно се поврзуваат со серицинското лепило.

Гасеницата ги користи првите капки на течноста за прицврстување за подлогата и тогаш почнува нејзиното обвиткување. Со правилни движења на главата во вид на бројот осум, гасеницата ги сложува нишките формирајќи **кожурец**.

Создавањето на кожурецот трае 4-5 дена. Во овој период, свилената буба може да испреде од 2500 до 3500 m свилена нишка.

По ова, гасеницата поминува во стадиум на **кукла**. Доколку кожуриците по сортирањето би се складираше за подолг временски период, тогаш во зависност од атмосферските услови по 18-20 дена, би продолжил природниот циклус на развојот. Куклата во кожурецот оживува, лачи алкална течност која ја размекнува кората на кожурецот, се трансформира во **пеперуга** која по излегувањето од кожурецот се оплодува и снесува јајца. Пеперугата е трома, не се храни и живее само 2-3 дена.



Слика бр. 51 – Животен циклус на свилената буба

За да се спречи оштетување на кожурецот, еден дел од нив се остава за понатамошно размножување, а другиот дел се задушува. Гушење на кожурецот може да се изведе на повеќе начини: со помош на топол воздух, водена пареа и прегреана водена пареа.

Гушењето со топол воздух ја намалува јачината на свилата. Ако кожурците се гушат со водена пареа, тие можат да останат влажни и можат да фатат мувла. Тоа се спречува со нивно сушење. Постапка со прегреана водена пареа е најдобар начин на гушење на кожурците, бидејќи по гушењето, се добиваат суви кожурци.

Одмотување (слика бр.52) на свилената нишка од кожурецот се изведува така што кожурците се потопуваат во жешка, слабо алкална вода, при што серициот се размекнува.

Алкалноста на водата се постигнува со додавање на амонијак, сапун, сода или боракс.

Температура на водата треба да е околу 60 °C. Кога кожурците добро ќе се натопат, се симнува надворешниот слој кој не се одмотува.

Почетокот на нишката се наоѓа рачно или машински, така што по кожурците се удира со четка за одмотување. Одделните нишки се слаби и тенки, па повеќе такви нишки се спојуваат во една. Омекнатиот и топол серицин ги слепува и така се добива **сурова свила** или **греж**.

Во најфините нишки се споени 3-4 поединечни нишки, во средно фини од 5 до 8, а во дебелите од 8 до 20 нишки.

Во кожурецот има околу 3000 m свилен нишка, но може да се одмотат до 1000 m континуирана нишка.

Остатокот од кожурецот е отпадок кој се состои од пократки нишки кои се преработуваат во предено од кое се изработуваат ткаенини под име **шап** (флорет) и **бурет**.

Дегумирање е процесот на отстранување на серациот од суровата свилена влакно во загреан раствор на сапуница при што се губи од должината на свилената нишка, така што од 3.000 метри сурова свила би се добило до 2.000 метри **чиста** (дегумирана) свила кој се преработува во ткаенини и други производи.

Свилата може да се ослободи од серициот, ако се поткрене на стапови и се третира со загреан сапунски раствор на температура од 60 до 80 °C во временски интервал од 60 до 90 минути. Потоа свилата се плакне со раствор од 0,5 г/л сода во врела вода и на крај добро се исплакнува со чиста ладна вода. Добиената свила се нарекува дегумирана или чиста свила.

По дегумирањето, масата на свилата значително се намалува. Со тоа се намалува јачината, а се добива чиста свила со убава бела боја, мека, фина и со пријатен сјај.



Слика бр.52 – Индустриско одмотување на кожурци

Губење на масата се надоместува ако свилената ткаенина се обработува со соли на разни метали. Процесот се нарекува **отежнување** со што свилата ги враќа првобитните својства, но не во потполна мера. Ако свилата е намената за основа, се отежнува до 30 %, а за јаток до 50 %.

Одмотаната сурова свила ретко се користи во текстилната индустрија како таква. Многу често претходно подлегнува на послабо или изразено „впредување“, т.е. **мулинирање**.

ПРОДЛАБОЧИ ГО СВОЕТО ЗНАЕЊЕ

Структура на свилено влакно

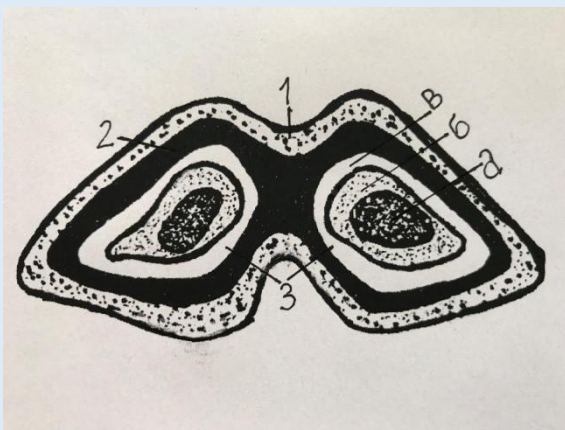
Својства на свилените влакна зависат од родот, сортата на свилената буба, начинот на исхраната и структурата на самото влакно.

Суровите свилени влакна имаат делтоиден попречен пресек со заоблени темиња, кој се состои од две фибрионски(нерстворлив протеин) нишки со триаголен попречен пресек, споени заедно со серицин (слика бр.53) кој е потврд и го штити кожурецот од оштетување.

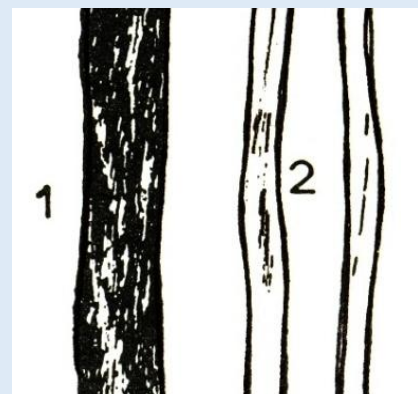
Учеството на фибрионот во суровата свила, во просек е околу 75%, на серацинот 22% а остатокот отпаѓа на маснотии, восоци и минерали.

По процесот отстранување на серицинот т.е дегумирање(слика бр.54), се добиваат две фибрионски нишки(3) со триаголен попречен пресек на кој се воочуваат три слоја: срцевина(а), кортекс(б) и кора(в).

Срцевината претставува централен дел на влакното и се состои од слабо ориентирани снопови од фибрили. Во кортексот, фибрилите се подобро ориентирани, додека во кората, нивниот степен на ориентација е највисок.



Слика бр. 53 – Попречен пресек на недегумирано свилено влакно: 1-протеинска кора; 2-серицин; 3-фибрионски нишки; а-срцевина; б-кортекс; в-кора



Слика бр. 54 – Изглед на свилено влакно: 1 – недегумирана ; 2 – дегумирана

9.2. Својства на свилено влакно

Свилената нишка е многу фина, а нејзината дебелина е од 9 до 11 μ m. Оваа финост овозможува добивање на фини ткаенини.

Релјефот на суровата свила е рапав, а на дегумираната е мазен, затоа што нема серицин кој се наоѓа на површината на влакното (слика бр. 54).

Сурова свилена нишка е без сјај затоа што содржи лепило, а дегумираната има убав свиленкав сјај.

Свилата спаѓа во групата на јаки влакна, а нејзината јачина е од 25 до 50 cN/tex. Во мокра состојба јачината се смалува за 10-25 % бидејќи попречните врски се разградуваат.

Свилени ткаенини во мала мера се туткаат, но бргу се исправаат. Нормална влажност на свилата е 11 %, а способноста на впивање на влагата е околу 30 %.

Ако долго време се делува со жешка и тврда вода, свилените ткаенини губат од сјајот и јачината.

Свилата се одликува со голема способност на бабрење и пресекот на влакното се зголемува за 30-40 %.

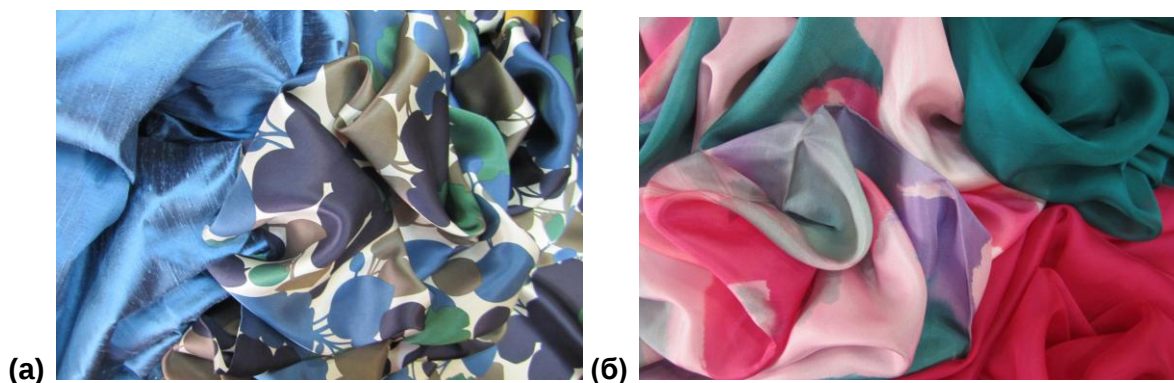
Свилата е постојана спрема разредени киселини, концентрираните минерални киселини ја раствораат, а спрема разредените алкалии е попостојана отколку волната. Во концентрирани алкалии и на повисока температура бргу се разлага.

Свилата има кисел карактер и афинитет кон базни бои. Се користат истите бои како и кај волната. Лесно се пали, гори со слаб шушкав пламен, остава црн трошлив пепел и мириса на изгорена коса или рожница. Не смее да се пегла на високи температури. Свилата нема дисулфидни мостови, не ја напаѓаат молци.

9.3. Употреба на свилено влакно

Ткаенини од свилени влакна, главно се користи за изработка на свечени фустани, одела, вратоврски, за производство на луксузни женски чорапи и долна облека, постелнина. Свилата е инспирација за многу уметници кои се определиле да творат на неа. Нема моден креатор во светски рамки кој не користи свила за своите модни креации.

Од природната свила се изработуваат ткаенини од типот: **дамаст, брокат, сомот, шантунг, сатен, муслин, греж, жоржет** кои наоѓаат широка примена за изработка на облека, прекривки, преслекување на мебел и др (слика бр.55).



Слика бр. 55 – Свилени ткаенини : (а) шантунг и сатен; (б) муслин мазен и сјаен

Ткаенини од чиста свила се подложни на туткање, затоа денеска, се среќаваат мешавини со други природни и вештачки влакна, како што е волната, памукот или свила и вискоза.

Помалку квалитетната свила се користи за изработка на позаментерија (ленти, паспули и др.). Од свила може да се изработуваат падобрани, кесички за барут, хируршки конци и др. Воопшто земено, свилата се користи таму каде што е потребна голема издржливост на надворешни влијанија, првенствено воздух, сончева светлина и гниење.

За заштита на потрошувачите од имитациите на природната свила, постои меѓународно здружение за свила со седиште во Лион и меѓународен заштитен знак за свила. (слика бр. 56)

Свилени нишки можат да се добијат и од други видови свилени буби кои живеат на отворени простори. Најзначајни се индиската дива свилена буба, позната под името туса свила, јапонската или јамај и повеќе видови американски диви свили.

Некои видови школки исто така создаваат свилена нишка, која се нарекува морска свила. Во оваа група можат да се вбројат и неколку видови пајаци и мравки кои даваат мравја свила.



Слика бр.56 –
Лого за чиста
природна свила

РЕЗИМЕ

Во развој на свилената буба се разликуваат 4 стадиуми: јајце, гасеница, кожурец и пеперуга.

Во текот на растењето и хранењето, количината на серициот и фибрионот во жлездата на гасеницата постојано се зголемуваат. Создавањето на кожурецот трае 4-5 дена. По ова, гасеницата поминува во стадиум на кукла.

Куклата во кожурецот оживува, лачи алкална течност која ја размекнува кората на кожурецот, се трансформира во пеперуга која по излегувањето од кожурецот се оплодува и пак снесува јајца.

Одмотување на свилената нишка од кожурецот се изведува со потопување во жешка, слабо алкална вода, при што серициот се размекнува. Одделни нишки се слаби и тенки и повеќе такви нишки се спојуваат во една.

Добиената свилена нишка се нарекува сурова или греж свила.

Кожурецето содржи од 2000 до 3000м свилена нишка а можат само да се одмотат до 1000м континуирана нишка.

Остатокот од кожурецот е отпадок кој се состои од пократки нишки, кои се преработуваат во предено, од која се изработуваат ткаенини под име шап(флорет) и бурет.

Со дегумирање се добива чиста свила.

Маса на дегумираната свила значително се намалува по отстранување на серициот, со тоа се намалува јачината а се добива свила со убава бела боја, мека, фина и пријатен сјај.

Губењето на масата се надокнадува со хемиски процес, отежнување со што свилата ги враќа првобитните својства, но, не во потполна мера.

Одмотаната сурова свила како таква ретко се користи во текстилната индустрија. Многу често претходно подлегнува на послабо или изразено „впредување“, т.е. мулинирање.

Од природната свила можат да се произведуваат конци за шиене, хируршки конец, ткаенини од типот: дамаст, брокат, сомот, муслин, шантунг, греж, жотржет кои наоѓаат примена за изработка на облека, прекривки, и преслекување на мебел.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Како поинаку се нарекуваат свилениите влакна?
2. Кои се битните разлики во градбата на волненото и свиленото влакно?
3. Објасни ги фазите на животниот циклус на свилениот молец?
4. Дефинирај го поимот сурова свила?
5. Направи разлика помеѓу сурова и чиста свила?
6. Колку метри квалитетна свилена нишка се добива од еден кожурец?
7. Кои ткаенини се изработуваат од отпадок на свилениите кожурци?
8. Зошто е потребно да се дегумира свиленото влакно?
9. Со која цел се прави отежнување на свиленото влакно?
10. Направи разлика во јачината на влакната помеѓу волненото и свиленото.
11. Во што се разликуваат суровата и дегумираната свила?
12. Каде наоѓа примена свиленото влакно?
13. Со примена на ИКТ направи истражување за свиларството во РС Македонија пред НОБ и размисли за можноста да се реактивира процесот на одгледување на свилената буба.

Вежба 1: Проба на горење на свилено влакно/ткаенина.

Запали 100% свилено влакно/ткаенина и опиши:

- како гори (брзо или бавно; лесно или тешко се пали; со чадење или без чадење);
- каков пепел остава (црн или сив и дали лесно или тешко се распаѓа);
- каков мирис има при горењето.

10. КОЖА И КРЗНО

Кожата е прв материјал кој човекот го употребил за изработка на предмети за облекување и затоа преработката на кожата се вбројува во најстари технолошки знаења. Во египетските гробници 2000 год. пред наша ера е пронајдена првата обувка направена од добро штавена кожа, а првиот пишан документ за штaweње на кожата потекнуваат од 1250 год. пред наша ера од Вавилон.

Кожата кај повеќето животни помалку или повеќе е обрасната со влакна кои заедно со кожата чинат една целина, наречена **крзно**.

Според намената, кожата од цицачите се делат на:

- кожарски суровини;
- крзнарски суровини;
- кожи на дебелокошци.

Кожарски суровини се кожи од кои се симнуваат влакната и месината во процесот на преработка. Кожниот слој е со голема густина на влакната и дава цврста, еластична и растеглива кожа.

Крзнарски суровини можат да бидат само оние влакна кои се густе, сјајни, меки, кадрави или брановидни и кои цврсто се држат со папиларниот слој од кожата.

Кожи на дебелокошците (слон, нилски коњи др.) имаат многу груби влакна и дебел ретикуларен слој, така што и готовата кожа е крута, тврда и се употребува за посебни намени.

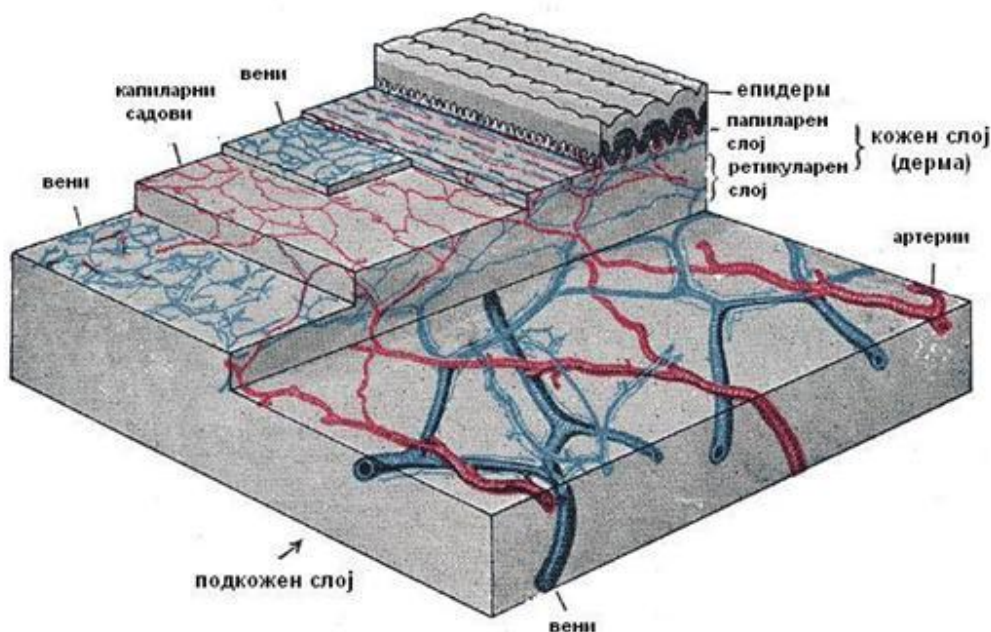
10.1. Кожа

Под кожа се подразбира тенка обвивка која го покрива телото на сите 'рбетници. Кожата на цицачите е покриена со влакна кои го штитат животното од студ и други надворешни влијанија.

Сузова кожа претставува кожа од заклано или умерено животно. За индустриска преработка главно се користат кожи од цицачите, а може и од други животни, како на пример: кожа на влекачи (змии, крокодили, гуштери) и риби. Без оглед на потеклото, кожата се со скоро иста хистолошка и хемиска градба.

Набљудувајќи го микроскопскиот попречен пресек на кожата, можат да се забележат три слоја (слика бр.57) и тоа:

1. епидерм (покожинка);
2. кожно ткиво (дерма, кутис, голица);
3. поткожно ткиво (супкутис, месица).



Слика бр.57 – Хистолошка градба на сузова кожа

1. Епидерм (покожинка) е важен дел од кожата затоа што заедно со влакната го штитат животното од механички повреди. Во кожарска индустрија, епидермот со влакна се отстранува.

2. Кожно ткиво (дерма) е најважниот дел на суровата кожа од кој со понатамошна преработка се добива финалниот производ, т.е. **готова кожа** (преработена). Дермата се состои од два слоја. Папиларен слој кој го дава лицето на кожата и ретикуларен од кој зависи цврстината на кожата.

3. Поткожно ткиво или месина се отстранува пред процесот штавење. Месината се искористува за добивање на кожно туткало, добиточно брашно и желатин кој се употребува во прехранбената индустрија.

По отстранувањето на епидермот и месината, суровата кожа оди на најважниот хемиски процес, **штавење**, со кој суровата кожа поминува во штавена кожа и веќе не е подложна на расипување, скапување. По тоа следат низа завршни обработки и доработки на кожата со кои се добива готова кожа.

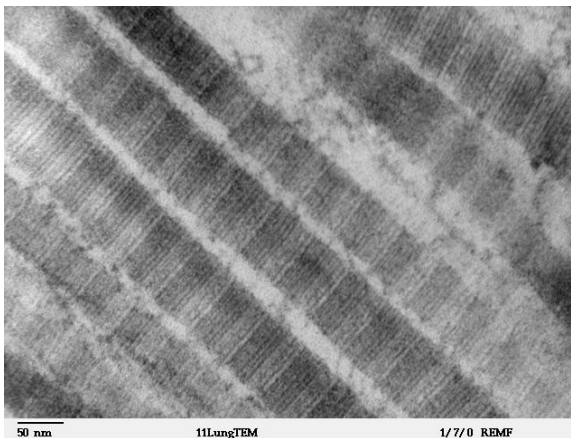
10.1.1. Својства на сурова кожа

Својства на суровата кожа, пред сè потекнуваат од: видот, расата, полот, староста, начинот на одгледување, хранењето, климатските услови, од хемискиот состав и структурата на колагенските влакна и начинот на нивно поврзување.

Кожно ткиво(дерма) претежно се состои од паралелно подредена фибрилна (влакнеста) белковина, **колаген**. Колагенските влакна (слика бр.58) се изградени од многубројни тенки, долги основни влакненца, наречени фибрили. Меѓусебно поврзување на фибрилите во влакно се одвива преку меѓуфибрилна супстанца, белковинска материја растворлива во алкалии која делумно се отстранува со преработка. Колагенските влакна меѓусебно се поврзани во сите правци на кожата, немаат слободни завршетоци и на тој начин ѝ даваат цврстина на кожата.

Основна аминокиселина на колагенот е глицинет $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$, која заедно со останатите моноамино – монокарбоксилни киселини сочинуваат 40 % од масата на колагенот. Создавањето на страничните врски и правилниот распоред на молекулите овозможува создавање на кристални подрачја во фибрилите, што од друга страна придонесува за механичката јачина на кожата.

Карактеристично својство на колагенот е способноста за **баврење** во ладна вода, алкалии и киселини и скусување на влакната при загревање.



Слика бр. 58. – Електронска снимка на колагенско влакно

Својството на колагенот да бабри има големо значење за процесот штавење, затоа што на тој начин влакната се разлабавуваат и полесно ги примаат штавните материји. Притоа, солните и водородните мостови помеѓу кончените макромолекули делумно се кинат и се оддалечуваат, така што, јонизираниите групи од кратките бочни вериги стануваат достапни за реагирање со реактивните групи на молекули од материите за штавење.

10.1.2. Поделба на сурови кожи

За да бидат преработени во кожарската индустрија, суровите кожи треба да исполнуваат неколку услови:

- кожното ткиво да е составено од колагенски влакна во поголемиот дел;
- кожата да има потребна дебелина и површина;
- животните од кои се добива кожата да ги има во поголем број.

Поголемиот број кожи се од цицачи (говедски кожи). Тие меѓусебно се разликуваат во зависност од видот, сортата, полот, возраста, потеклото и начинот на одгледување на животното и др.

Квалитетот на суровата кожа зависи од видот, сортата, полот, староста и потеклото на животното, како и од бројот, големината и местото на оштетувањата на кожата. Кожата на младите животни е подобра од кожата на возрасните, а кожата на женките, од кожата на мажјаците.

Освен веќе споменатите кожи, можат да се преработуваат и кожи од птици, риби, влекачи, змии, крокодили и истите на светскиот пазар се многу ценети затоа што се во помали количини. Во РС Македонија, пред 1990-та година постоеја големи преработувачки капацитети за преработка на говедски кожи, овчи кожи и крзна, во Куманово, Скопје, Битола и Делчево.

Вообичаената поделба на кожарските суровини е:

- крупни ;
- ситни ;
- свински;
- кожи од влекачи.

10.1.2.1. Крупни кожи

Во крупни кожи спаѓаат кожата од крупни животни, говеда и коњи. Тие се најважни за кожарската индустрија затоа што на нив отпаѓа 3/4 од вкупното светско производство на готова кожа. Квалитетот на крупните кожи од европско потекло е многу добар, затоа што добитокот се одгледува во штали и е помалку изложен на механички оштетувања.

Во говедски кожи (слика бр.59) се вбројуваат кожи на возрасните животни, како што се крави, волови, биволи и телешки кожи. Најдобра кожа се добива од јунци и млади волови, а кожата на постарите крави е многу тенка во делот на стомакот, поради телењето. Кожата на постарите волови исто така има помала вредност, затоа што има механички оштетувања на вратот од јармата, а краевите

се дебели, набрани и со мала цврстина. Највреден дел од кожата е така наречен **крупон** (грбниот дел) на кој отпаѓа 45 % од вкупната тежина на кожата. Со среден квалитет е кожата од вратниот дел, 27 %, а најслаб квалитет имаат краевите на кожата кон нозете и под stomачните делови, 28 % од тежината на кожата.

Најдобрите кожи доаѓаат од Аргентина и Уругвај, под името фригорификос. Кожите потекнуваат од здрав добиток и се добиваат во големи индустриски кланици опремени со ладилници.

При процесот на симнување на кожата не доаѓа до оштетување, добро се конзервирани, а и површината на кожата не бележи оштетувања од инсекти, бодликави жици итн.

Квалитетни крупни кожи потекнуваат и од САД, Австралија, Нов Зеланд.

Кожите од Кина, Индија, Средна Америка и Африка се со полош квалитет, со белези од механичко оштетување, нестручно симнување на кожата или со лошо воден процес на конзервирање.



Слика бр. 59 – Говедска кожа

Телешки кожи се многу ценети, особено од телињата кои уште цицаат, отколку на оние кои веќе поминале на растителна храна.

Женските телиња се со подобар квалитет од машките телиња, имаат убава и мазна текстура и се делат на три групи: до 4,5 kg, од 4,5 до 7,5 kg, над 7,5 kg.

Коњски кожи, како кај нас, така и во останатите европски држави, главно се со полош квалитет од говедските кожи. Коњските кожи кои потекнуваат од полудиви коњи од јужноамериканските држави се многу добри и ценети на светскиот пазар.

10.1.2.2. Ситни кожи

Ситни кожи се послаби и помалку трајни од крупните кожи, па затоа нивната употреба е ограничена.

Карактеристично е дека животни со појако и погусто влакно или волна имаат, по правило, послаба кожа и спротивно.

Овчи и јагнешки кожи (слика бр.60) се карактеризираат со мала цврстина и трајност, особено кожата на овците со фино руно кои имаат квалитетна волна.

Квалитетот на кожата донекаде се подобрува ако овците се стрижат неколку дена пред колењето. Преработените овчи и јагнешки кожи се растегливи, ретки, тенки и впиваат вода.

Се користат за изработка на чанти, конфекциски стоки, постава, а ретко за обувки.

За изработка на ракавици се користат јагнешки кожи, но не постари од 6 недели. Погolem дел се преработуваат во крзно.



Слика бр. 60 – Овча кожа



Слика бр. 61 – Козја кожа

Козји и јарешки кожи (слика бр.61) се погусте и појаки од овчите кожи.

Дебелината им е приближно еднаква по целата површина со тенок епидерм. Кожниот слој е поцврст затоа што колагенските влакна се подебели, погуби и погусто преплетени отколку кај овчата кожа.

Јарешките кожи имаат понежна градба и потенки колагенски влакна.

Од козјите кожи се изработуваат горните делови на обувките и кожна галантерија.

Јарешките кожи најмногу се употребуваат за изработка на ракавици, лесни летни обувки и постава.

10.1.2.3. Свински кожи

Свински кожи (слика бр.62) заостануваат во поглед на квалитетот од овчите кожи поради поткожното масно ткиво кое тешко се отстранува.

Кожниот слој, тешко може да се подели на папиларен и ретикуларен слој. Кожата е покриена со ретки, дебели и крути влакна кои длабоко се всадени во кожата, така што и на готовата кожа се видливи траги од влакната.

Кожниот и поткожниот слој содржат наслаги од масни клетки и масти, кои пред преработката мора да се отстранат.

Свинските кожи немаат јачина и лесно се кинат со рака и затоа најмногу се употребуваат за постава и внатрешен дел на обувки.

Исто така, може да се искористи како замена за одреден вид на поквалитетни кожи и од неа се изработуваат ракавици, лесни конфекциски производи, палта, елеци и др.



Слика бр. 62. – Свинска
кожа

10.1.2.4. Кожи од други животни и влекачи

Еленска кожа (слика бр.63) во минатото исклучиво се добивала од дивни животни, за разлика од сега. Во многу земји дивниот елен е заштитен со закон. За сметка на тоа, расте бројот на фармерско одгледување на елени кои исклучиво се користат како кожарска суровина. Процесот штавење се спроведува со масна штава (може со животински мозок или некоја друга маснотија), а не со хромни соли, со што добиената кожа е еластична и наликува на **велур** кожата.

Еленска кожа се користи за јакни и мантили, професионална спортска опрема за слободно борење, како што се кендо и богу, како и за висококвалитетни ракавици, рачни чанти и паричници. Тие се со висока цена поради нивната релативна реткост и докажаната издржливост.

Кожа од **ној** има интересна текстура (слика бр.64) т.н. „гуска кожа“ со видливи нерамнини поради големите фоликули, од кои се извадени пердувите. Поради својата текстура се користат од страна на многу големи модни куќи како што се Хермес, Прада, Гучи, и Луј Витон за изработка на кожна галантерија и обувки и имаат висока цена на чинење.



Слика бр. 63 – Еленска кожа



Слика бр. 64 – Кожа од ној

Кенгур кожа се добива од истоимено животно кое потекнува од Австралија. Кожата е еластична, со добра јачина, полесна и поотпорна на триење во споредба со воловската кожа, со што се обезбедува поголема заштита во случај на паѓање.

Од кенгур кожа се изработува високо квалитетна облека за моторции, за чанти, паричници, еластични фудбалски обувки и фини меки детски чевли и др.

Кожи од влекачи и змии се ретки, но поради својот специфичен, убав и за нив својствен изглед и текстура, тие претставуваат важна кожарска суровина и на светскиот пазар се вреднуваат со висока цена.

Крокодилски и кожи од некои видови гуштери и змии се нај ценети и од нив се изработуваат луксузни обувки, чанти, ремени и паричници. Кожите од некои видови риби исто така се преработуваат, но не во големи индустриски размери.

10.1.3. Трговска поделба на кожи

Преработена кожа или готова кожа на пазарот се пласира како:

- **Кожа со природно лице** (полно - жито) останува со својот природен изглед со најдобрите влакнести отвори, јачина и издржливост. Само најдобрите суровини се користат за овој вид на кожа и од нив се изработуваат нај квалитетни обувки галантериски производи и за обложување на мебел.
- **„Коригирана кожа“** е кожа на која лицето ѝ е доработувано. Како резултат на тоа, има постуден и пластичен изглед на лицето на кожата. Оваа кожа е поевтина и има поголема отпорност на дамки.
- **Поправана кожа** е секоја кожа која има вештачко лице на нејзината површина. Несовршеностите се коригираат и вештачки се имитира изгледот на кожа со природно лице.
- **Цепена кожа** е добиена при хоризонтално цепање на кожата со природно лице, при што се добива кожа со лице и кожа која од двете страни е влакнеста (**шпалт** кожа). Ако дебелината на шпалт кожа дозволува, може повеќепати да се цепи.
- **Велур кожи** има повеќе видови :
 - **Нубук** кожа е всушност нај квалитетната кожа(полно-жито) без лице кое со одстранува со брусеење. Добиеана кожа е мазна и подложна на нечистотии.
 - **Антилоп** кожа е кога месестата страна од кожа со природно лице се бруси, се добива плишен изглед кој понатаму при изработка на готови производи се користи како лице. Значи, лицето станува опачина а месеста страна лице.
 - **Шпалт нубук** се добива со брисеење на едната страна од шпалт кожа, со што се добива плишен изглед и како таква се користи за горен дел на обувки од секаков тип. Ако пак на шпалт кожа, се нанесе слој од полиуретан или некоја друга пластична маса која имитира некое друго лице на природна кожа, тогаш тоа е **вештачка кожа**.

10.1.4. Видови кожи според намена

Горна кожа се користи за лице на обувки. Се изработува од јунешки, кравји, ситни коњски кожи, кожи од влекачи и дивечи. Тие мора да бидат меки, непропустливи и не смеат да пукаат при свивање. Најчесто се штават со хромена штава.

Телешка кожа е најбарана за лице на обувките и галантериските производи. Тука спаѓаат: телешки бокс, сатиниран бокс и велур бокс (брусен од месеста страна).

Бокс кожа е телешка, јунешка и говедска кожа, хромено штавена, мастена и апретирана.

Коњски кожи се изработуваат како коњски бокс и коњски шевро. Тие се со полош квалитет од говедскиот и телешкиот бокс.

Козји кожи се изработуваат од јарешки и козји кожи и служат како горни кожи за обувки. Меки се и лесни. Хромено штавените козји и јарешки кожи се нарекуваат шевро.

Овчи и јагнешки кожи се слични на козјите и се нарекуваат шеврет, ама се со послаб квалитет.

Свински кожи се употребуваат за галантериски производи и како кожи за постава на обувки.

Бланк кожа се изработува од говедска кожа, со еднаква дебелина. Се продава по тежина а се употребува за коњски прибор, куфери, торби, ремени итн.

Вашет кожа се користи како кожа за мебел и за постава.

Технички кожи се употребуваат за погонски ремени и во книгоvezници и за изработка на накит, бижутерија итн.

Ортопедска кожа се изработува од телешки, овчи и козји кожи. Таа мора да биде мека, пластична и отпорна на перење.

Кожа за чистење се нарекува семиш. Мора да биде мека а се користи за бришење на стакла во автомобилската индустрија.

Пергамент кожа се користи за тапани, не е штавена, туку само е осушена. Се изработува од телешки, свински, козји, овчи и магарешки кожи.

10.1.5. Кожи за облека и постава

Кожи кои се употребуваат во текстилната индустрија, мора да бидат меки, полни и непропустливи. Во конфекциска индустрија нај многу се употребуваат овчите и козјите кожи.

Кожи кои се употребуваат за изработка за постави се од јаре, јагне, коза и овца. Се пакуваат во бали по 12 парчиња.

Кожната конфекција се дели во две групи:

- класична (тешка) конфекција;
- модна (лесна) конфекција.

Класична конфекција се изработува од овчи кожи, со дебелина од 0,8 до 1,2 mm и е наречена **напа** кожа.

Модна конфекција користи кожа со дебелина 0,6 - 0,8 mm и се изработува од овчи, т.е. јагнешки кожи.

Готови кожи кои се користат во кожна конфекција се:

- козји велур од кој се изработуваат луксузни предмети;
- свински или говедски велур, од кој се изработуваат поевтини конфекциски предмети;
- овчи велур, служи за изработка на луксузни предмети (палта, фустани, јакни

Во класична конфекција се вбројуваат, машки долги и кратки капути, а во модна конфекција се вбројуваат машки и женски палта, машки и женски јакни и машки и женски панталони. По некои стандарди, севкупната кожна конфекција мора да биде поставена со свила.

10.2. Крзно

Најценет извор на крзнарските суровини се крзна од диви животни кои живеат слободно во природата и од некои домашни животни.

На квалитетот и својствата на крзното влијаат многу фактори: видот, староста на животното, полот, годишното време, климата, условите на одгледување и др. Некои крзна од постари животни (дивите и зајачките) се подобри, од крзната на помладите (јагне и каракула) или повозрасните (телешки и од ждребе).

Својства на крзнарските суровини во зима се подобри затоа што влакнестиот дел од кожата е потполно развиен, влакната се цврсто всадени во кожниот слој и не паѓаат. Кожниот слој е релативно тенок, цврст и погоден за преработка. Спротивно на тоа, во летниот период влакната се ретки, без сјај и лабаво всадени во кожата.

Климатските услови имаат големо влијани врз својствата на крзната и тоа е поистакнато кај животните кои живеат слободно во природата. По правило, животни од ист вид, кои живеат во висински предели, имаат подобро крзно, отколку оние во низински предели.

Животни од северни и постудени предели даваат поквалитетно крзно (поларната лисица) за разлика од животни од ист вид кои живеат во потопли краеве (обичната лисица). Влакна од крзно на далматинскиот зајак, кое повеќе е изложено на сонце, се побледи и покуси од крзно на шумскиот зајак кој живее во шума.

Начин на живеење на животното може да го промени квалитетот на крзното, така што домашниот зајак, ако е добро хранет, дава поквалитетно крзно од дивниот зајак.

Поважни крзнарски суровини потекнуваат од:

- диви животни;
- домашни животни и
- облагородени животни.

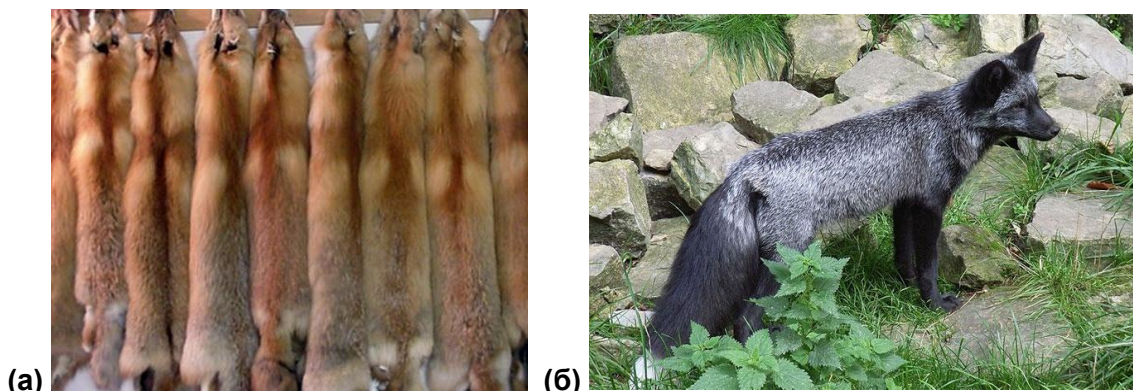
10.2.1. Крзна од диви животни

Крзна, особено од дивите животни се многу ценети на светскиот пазар и достигнуваат висока цена на чинење. Крзното од дивите животни е права крзнарска суровина. Квалитетот на крзната не зависи само од видот на животното, туку и од условите и времето кога се лови.

Најдобро крзно имаат возрасните животни. Крзната од младите животни се послаби, со помала површина и влакното им е понежно. Во зима, крзното е најквалитетно, со долги и подебели влакна, кои цврсто се држат за кожата.

Кај дивите животни кои живеат во вода, како што е дабарот или бизонскиот глушец, или под земја (крт), крзнарските својства се многу добри и во потоплите годишни времиња.

Најценети крзна потекнуваат од волкот, дивите мачки, рисот, црвената, сребрената, (слика бр. 65), белата лисица, зајакот, верверицата, видрата и др



Слика бр. 65 – Крзно од лисица: (а) црвена; (б) сребрена

10.2.2. Крзна од домашни животни

Кожа од домашни цицачи повеќе се користи во кожарска отколку во крзнарска индустрија. Причина за тоа е што животните имаат кратко и круто влакно, а кожата по својствата, дебелината и градбата повеќе одговараат за суровина во кожарска индустрија, отколку за крзнарска суровина.

Исклучок прават крзна на младите животни (теле, ждребе, јагне, јаре) и кожи од зајаци, кучиња и мачки. Крзна од млади животни се сјајни, со убава боја, кадри или брановидни, меки, но бргу ги губат овие својства.

Кај некои јагнешки крзна добиени од облагородени сорти не се губат својствата (каракул јагне).

Некои овци со фино руно се добра суровина за крзнарската индустрија. Поважни крзна од домашни животни се од: теле, ждребе, овци, кози и др.



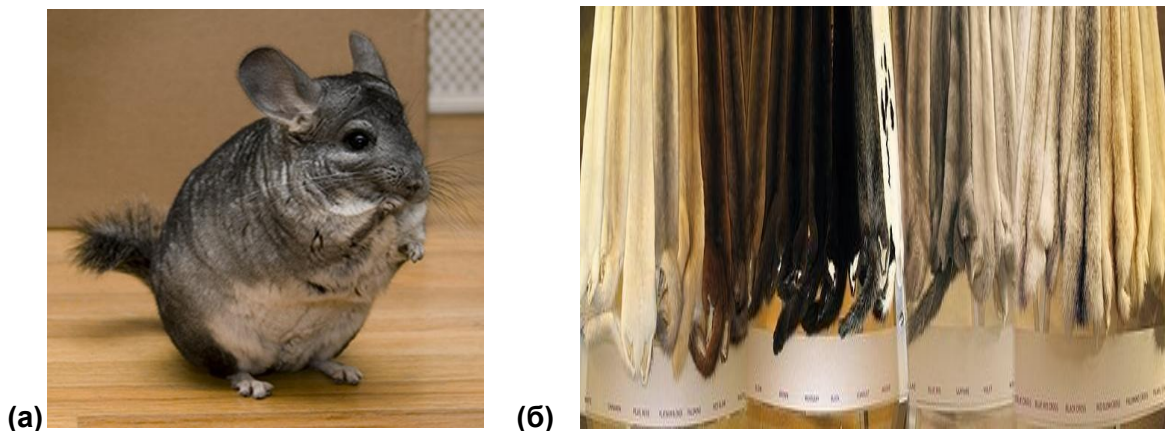
Слика бр. 66. – Крзно: (а) козјо; (б) овчо

10.2.3. Облагородени крзна

Поголем дел облагородени крзна потекнуваат од фармерско производство. Големи производители на крзна се Холандија, Русија, Финска, Кина, Шведска и Канада.

Најпознати крзна се од: чинчила(слика бр. 67а), визон или нерц(слика бр.67 б) кој се добива од еден вид на ласица, мошус, леопард, јагуар, астраган или перзијанер и др.

Особено е ценето крзно од млади јагниња (слика бр. 68а) од сорта овци, каракул, од кое се добива крзно су убави легнати кадрици и се пласира на пазар под име „перзијанер“ или „астраган“ (слика бр. 68б). Најзастапени се во црна, сива, или кафеава боја. Многубројни се крзната кои се добиени со вкрстување на оваа сорта на овци со другите сорти, кучиња, мачки и др.



Слика бр. 67. – (а) Чинчила; (б) Визон крзно



Слика бр.68 - (а) Каракул јагне; (б) Астраган бунда

10.2.4. Конфекциски крзна

Под крзнарска конфекција се подразбира онаа конфекција која од надворешната страна задолжително го има крзното а од внатрешна страна е поставена со свилена постава. Овчите и јагнешките крзна се суровини кои најмногу се користат во крзнарската конфекција.

Московитер е јагнешко крзно кое со специјална постапка се преработува и наликува на астраган. Постапката се состои во тоа што крзното се шиша, а потоа вештачки се кадрира. Служи за изработка на бунди, јакни и шубари.

Опозед е јагнешко нестрижено крзно со прави влакна. Се бои, а од него се изработуваат бунди, јакни, шубари и др.

Нутријет е јагнешко, а почесто и овчо крзно, кое се изработува од домашни сорти или увозна мерино овца. Во трговијата се јавува како:

- нутријет – специјал, за изработка на машки и женски бунди;
- нутријет – за постава, за изработка на постави за предмети од класичната конфекција.

Велуризирано крзно се добива од специјални сорти на јагниња стари од 3 до 6 месеци. Месестата страна од крзното се бои, а крзното се бели.

При изработка на конфекциски производи, месестата страна претставува лице на производот, а крзнената, опачина. Се користи за изработка на спортска конфекција.

Крзната од дивеч (лисица, елен, зајак) се употребуваат исклучиво во занаетчиски работилници а конфекциската индустрија не ги користи.

РЕЗИМЕ

Под кожа се подразбира тенка обвивка која го покрива телото на сите 'рбетници. Сурова кожа представува кожа од заклано или умрено животно. За индустриска преработка главно се користат кожи од цицачи а може и од други животни. Кожно ткиво (дермата) е најважен дел на суровата кожа, од која со понатамошна преработка се добива финален производ т.е готова кожа (преработена).

Својствата на суровата кожа пред се потекнуваат од: видот, расата, полот, староста, начин на одгледување, хранење, климатските услови и од хемскиот состав и структура на колагенските влакна и начин на нивно поврзување.

Дерама, претежно се состои од паралелно подредена фибрилна (влакнеста) белковина, колаген. Кожарски суровини се кожи од кои во процесот на преработката се симнуваат влакна и месина.

Крупни кожи се говедски кожи а ситни, овчки и козји. Кожа од елен, кенгур и ној спаѓаат во висококвалитетни кожи, бидејќи ги нема во големи количини. Кожите од влекачи и змии се ретки, но поради својот специфичен, убав и за нив својствен изглед и текстура, тие претставуваат важна кожарска суровина и на светскиот пазар се вреднуваат со висока цена.

Во трговија, готовите кожи се суровина за индустрија за обувки и други индустрии и доаѓаат како: кожи со природно лице, корегирани кожи, поправани кожи, цепени кожи, нубук, антилоп, шпалт нубук и вештачка кожа.

Говедски и козји кожи, највеќе се користат во индустрија за обувки, овчите, јагнешките и јарешките во конфекциска индустрија и за специјални видови на обувки. Напа кожа е овча кожа која се користи за конфекциски производи.

Само влакна кои се густе, сјајни, меки, кадрави или брановидни и кои цврсто се држат за кожата се нарекуваат крзнарска суровина. На квалитетот и својствата на крзното влијаат многу фактори: видот, староста на животното, полот, годишното време, климата, услови на одгледувањето и годишно време во кое се лови др.

Крзна, особено од дивите животни се многу ценети и на светскиот пазар достигнуваат висока цена на чинење.

Повеќето домашните цицачи се користат во кожарската отколку во крзнарската индустрија. Исклучок прават крзна на младите животни (теле, ждребе, јагне, јаре) и кожи од зајаци, кучиња и мачки.

Поголем дел на облагородени крзна потекнуваат од фармерско производство. Најпознати крзна се: чинчила, визон или нерц, кој се добива од еден вид на ласица, мошус, леопард, јагуар, астраган или перзијанер и др.

Овчи и јагнешки крзна се суровини кои најмногу се користат во крзнарската конфекција. Московитер, опозет и нутриет се јагнешки крзна од кои се изработуваат, бунди, јакни и шубари. Велуризирано крзно се разликува од другите крзна по тоа што месестата страна се обработува со брусене, се бои и представува лице на готовиот производ а крзното е од внатрешна страна.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Дефинирај го поимот сурова кожа?
2. Од колку слоја се состои кожата од животни?
3. Кој слој од кожата е најбитен за кожарската индустрија?
4. Која е основната компонента во кожниот слој?
5. Дефинирај поими кожарските суровини и крзнарски суровини?
6. Од што е изграден кожниот слој?
7. Кое својство на колагенот е битно за процесот штавење на кожата?
8. Кои видови кожа спаѓаат во крупни, а кои во ситни кожи?
9. Зошто кожите од влекачи се вбројуваат во луксузни кожи?
10. Објасни за секој вид на кожи во трговија.
11. Дефинирај поим крзно?
12. Наброј извори на крзнарски суровини?
13. Зошто крзна од диви животни се најценети?
14. Објасни од што зависат својствата на крзната?

15. Посети трговски дуќан за обувки. Обиди се да препознаеш обувки од природна кожа. Потоа побарај декларација од продавачот, од која можеш да прочиташ од што е направено лицето на обувките, поставата и ѓонот.
16. Пронајди занаетчиска кожарска крзнарска работилница во твојата непосредна околина и направи интервју со сопственикот за видови производи кои ги изработува и дознај кога повеќе се користело природното крзно, во минатото или сега.

Вежба 1: Запалете различни видови влакна како што се волнено, влакно од питом или див зајак и човечко влакно. Споредете :

- ја миризбата на сите три влакна;
- брзината на горење и
- количество на папелта.

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 2 - ХЕМИСКИ ВЛАКНА

Цели на учење

Со изучување на содржините од модуларната единица, вие ќе можете:

- ✓ да го дефинирате поимот хемиски влакна;
- ✓ да ја сфатите важноста на хемиските влакна за текстилна и други индустрији;
- ✓ да правите поделба на хемиските влакна според потеклото на суровината;
- ✓ да ги разликувате постапки за формирање на хемиски влакна;
- ✓ да ги објасните својствата и употребата на вештачките целулозни влакна (нитроцелулозни, вискозни и куоксам);
- ✓ да правите разлика меѓу вештачки и синтетички влакна;
- ✓ да ги објасните својствата и употреба на вештачки белковински влакна;
- ✓ да ги објасните својствата и примената на вештачки влакна од модифицирани полимери (ацетатни и гумени);
- ✓ да ги објасните, својства и примена на синтетичките влакна;
- ✓ да ги дефинирате процесите на полимеризација (кополимеризација), поликондензација и полиадиција;
- ✓ да правите разлика меѓу процесите на полимеризација, поликондензација и полиадиција;
- ✓ да ги објасните својствата и примената на полиакрилонитрилни влакна (ПАН) влакна;
- ✓ да ги објасните својствата и примената на поливинилхлоридни влакна (ПВХ);
- ✓ да ги објасните својствата и примената на поливинилалкохолни влакна (ПВА);
- ✓ да ги објасните својствата и примената на полиестерски (ПЕ) влакна и полипропиленски (ПП) влакна;
- ✓ да ги објасните својствата и употребата на полиамидни (ПА) влакна;
- ✓ да ги објасните својствата и употребата на полиестерски (ПЕС) влакна;
- ✓ да ги објасните својствата и употреба на полиуретански (ПУ) влакна;
- ✓ да дефинирате поим вештачко кожа и крзно;
- ✓ да правите разлика меѓу вештачка и природна кожа;
- ✓ да правите разлика меѓу вештачко и природно крзно.

ВОВЕД

Хемиски влакна првпат се среќаваат на крајот на 19-тиот век кога се произведени вештачки влакна, позната под името **рајон**.

На почетокот на 20-тиот век, хемиските влакна почнале да се произведуваат во лаборатории. Во втората половина на 20-тиот век, овие влакна се произведувале индустриски. Се произведувале голем број различни видови хемиски влакна кои најчесто им се додавале на природните во помали количини, потоа во поголеми, за да на крај се употребуваат и сами за изработка на текстилни производи. Подоцна хемиските влакна почнале да се мешаат и меѓусебно. Со усовршување на технологијата на изработка и доработка, хемиските влакна добивале сè поквалитетни својства, а со тоа се приближиле до квалитетот на природните влакна.

Хемиските влакна се со пониска цена и со некои подобри својства од природните влакна, како што се: лесно одржување, перење на пониски температури, не се туткаат со можност за постигнување различни ефекти и други својства. Постојано се потенцираат позитивните својства, а се прикриваат негативните, сè во интерес на намената и изгледот на производот.

Со зголемувањето на бројот на населението во светот се зголемувала и потребата за производство и употреба на хемиските влакна. Во 1990 година, потрошувачката на хемиските влакна во светот изнесувала 50 % во однос на природните влакна, а понатаму тој процент почнал да се зголемува во интерес на хемиските влакна.

Во нашава земја до 1990 –тите години постоеа големи фабрички капацитети како што се „Охис“ за производство на малон влакно и „Хемтекс“ за производство на полиестерско влакно, познато под името маклен.

Денеска нема производство на синтетички влакна во нашава земја.

Во светски рамки, производството на синтетичките влакна се уште го има приматот со интенција да се намали, бидејќи сериозен проблем создаваат од еколошки аспект, како во самото технолошко производство, така и можноста за нивно рециклирање.

Светската модна индустрија особено познатите модни куќи сериозно ја сфатија пораката од Европски зелен договор во кој текстилната индустрија во иднина ќе мора да води сметка за принципите на циркуларна економија (произведи, употреби, поправи, редизајниран, рециклирај) се со цел, подолго да се користат текстилните производи а со тоа се намали и текстилен отпад.

Синтетичките влакна наоѓаат широка примена и во многу други индустрии.

1. ПОДЕЛБА НА ХЕМИСКИ ВЛАКНА

Според потеклото на суровината од која се добиваат, хемиските влакна се делат на:

- органски хемиски влакна;
- неоргански хемиски влакна.

Органски хемиски влакна се добиваат со регенерирање или модифицирање на органски материи кои се наоѓаат во природата, како и од органски материи кои се добиваат со хемиска синтеза. Според тоа, овие влакна се делат на:

- вештачки влакна;
- синтетички влакна.

Вештачки влакна се изработуваат од природни органски материи. Според постапката на добивање се делат на вештачки влакна од:

- регенерирани природни материи;
- модифицирани природни материи.

Вештачки влакна од регенерирани природни материи, според хемискиот состав, можат да бидат вештачки:

- целулозни влакна;
- вештачки алгинатни влакна;
- вештачки влакна од белковини.

Вештачки влакна од модифицирани природни полимери, според хемискиот состав на материјата од која се добиваат, се делат на:

- ацетатни влакна;
- гумени влакна.

Синтетички влакна се изработуваат од хемиски синтетизирани макромолекуларни материи. Според хемиските процеси на добивање, може да се поделат на:

- поликондензациони влакна;
- полимеризациони влакна;
- полиадициони влакна.

Поликондензациони влакна, според хемиската градба на макромолекулите се:

- полиамидни влакна;
- полиестерски влакна.

Полимеризациони влакна се:

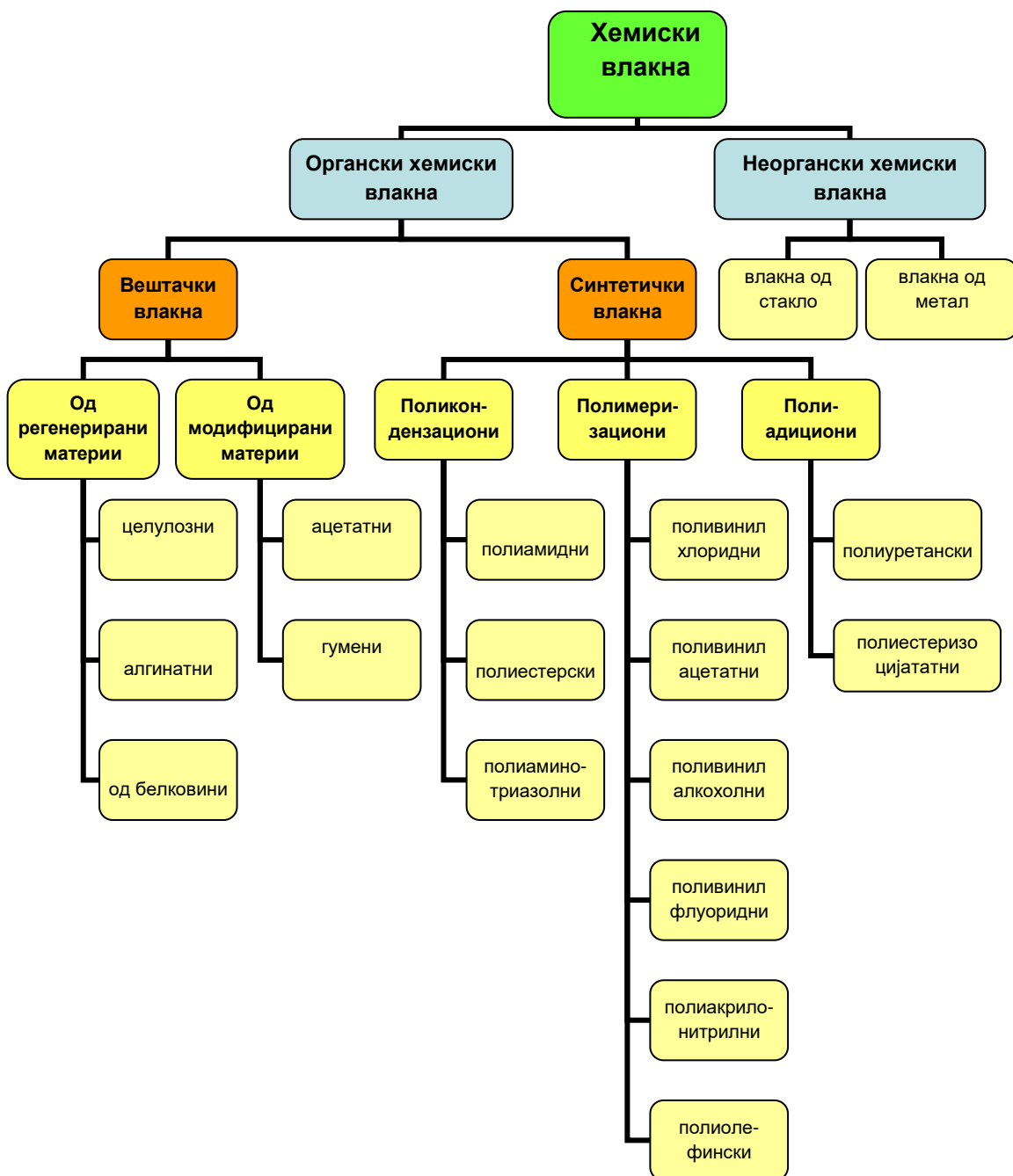
- поливинилхлоридни влакна;
- поливинилацетатни влакна;
- поливинилалкохолни влакна;
- поливинилцијанидни влакна;
- полиетиленски влакна;
- полипропиленски влакна.

Полиадиционо влакно е полиуретанско влакно.

Неоргански хемиски влакна можат да се добијат од неоргански природни материи и тие се делат на:

- стаклени влакна;
- метални влакна.

Поделбата на хемиските влакна шематски е прикажана во шемата бр. 5.



Шема бр. 5 - Поделбата на хемиските влакна

РЕЗИМЕ

Хемиски влакна се влакна кои можат да се произведат од органски и неоргански материи кои како такви се наоѓаат во природата и се регенерираат или модифицираат, или пак од органски и неоргански материи кои не се наоѓаат во природата, но се синтетизираат по хемиски пат.

Органски хемиски влакна се добиваат со регенерирање или модифицирање на органски материи кои се наоѓаат во природата, како и од органски материи кои се добиваат со хемиска синтеза.

Производството на хемиските влакна започнало на крајот на 19-тиот век.

Органските хемиски влакна се делат на вештачки и синтетички.

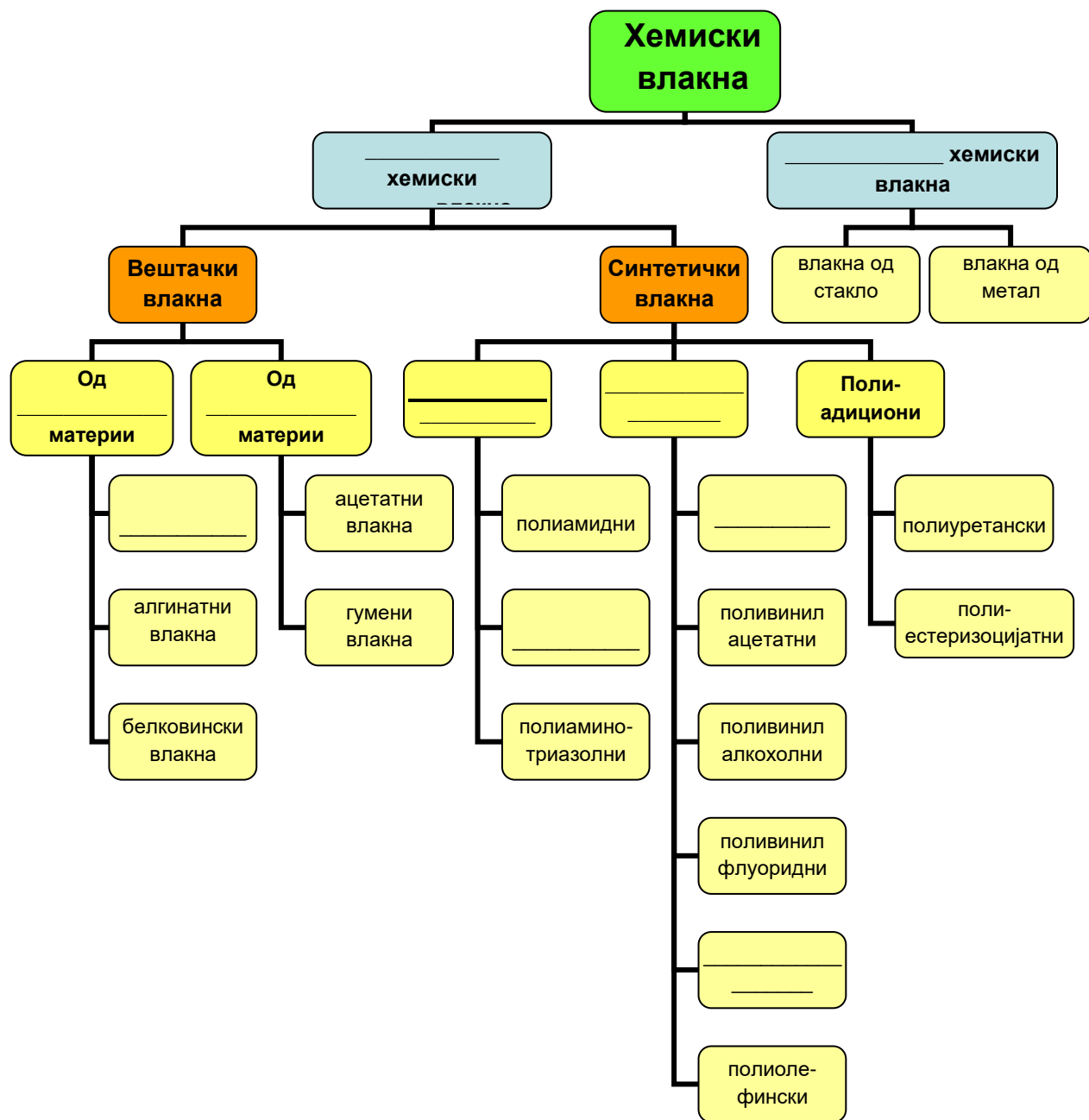
Вештачки влакна се изработуваат од природни органски материи. Вештачки влакна се делат на вештачки влакна од регенерирани и модифицирани материјали.

Синтетички влакна се изработуваат од хемиски синтетизирани макромолекуларни материи. Според постапката на добивање се делат на полимеризациони, поликондензациони и полиадициони влакна.

Неоргански хемиски влакна можат да се добијат од неоргански природни материи како што се стакло, метал и др.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Дефинирај го поимот хемиски влакна?
2. Кога првпат започнало производство на хемиските влакна?
3. Кое е првото произведено хемиско влакно?
4. Кои се предностите на хемиските влакна во споредба со природните?
5. Зошто е намалено производството на хемиски влакна во нашата земја?
6. Како се делат вештачките влакна?
7. Од кои суровини се добиваат вештачките влакна?
8. Како се делат синтетичките влакна?
9. Кои суровини се користат за добивање на синтетички влакна?
10. Од какви материи се добиваат неорганските влакна?
11. Направете истражување со примена на ИКТ за хемиски влакна.
12. Провери го своето знаење за поделба на хемиски влакна, пополнувајќи ги празните места на шемата бр.6.



Шема бр. 6 - Поделба на хемиските влакна

2. СУРОВИНИ ЗА ДОБИВАЊЕ НА ХЕМИСКИ ВЛАКНА

Хемиските влакна се добиваат индустриски, за разлика од природните кои се добиваат од некои растенија и животни и доволно е да се издвојат и преработат за текстилна примена. За разлика од природните, хемиските влакна се произведуваат во неограничена должина.

Суровини за добивање на хемиски влакна, можат да се поделат на неколку групи. Некои хемиски влакна се добиваат и од природни органски полимери, како што е целулоза, алгинат и полиизопрен.

За текстилна примена најважно е целулозно влакно од памук (линтерс) и дрво. По пат на регенерација или модификација на целулозата се добиваат, хемиски вештачки влакна исто така од суровини за добивање на хемиски влакна спаѓаат и некои белковини од растенија и животни, како што е казеин од млеко.. Во ова група на суровини спаѓаат и некои белковини од растенија и животни, на пример **зеин** од пченкарен никулец и **казеин** од млеко. Поради слабите карактеристики а важноста за исхраната, овие влакна скоро и да не се произведуваат.

Основни суровина за добивање на хемиските влакна потекнуваат од незаситени органски соединенија, од преработка на нафта, кои со полимеризација или поликондензација се преведуваат во цврста материја во форма на парчиња, топчиња, гранули и др. Од таа форма треба да се претворат во влакна.

Во последно време, сè поголемо внимание се посветува на искористувањето на отпадните материјали кои се користат како секундарна суровина за добивање на хемиски влакна. Со тоа се заштитува животната средина, а се добиваат текстилни влакна и текстилни материјали со пониска цена.

2.1. Претворање на суровина во течен полимер

Почетната суровина за добивање на хемиски влакна се наоѓа во тврда состојба, како дрвенеста материја, картони, отпадоци од целулозни материјали, хемиски материји во форма на топчиња, гранули, струготини и др. За да може да се користи за добивање на хемиски влакна, таквата суровина мора да се претвори во течна состојба.

Тоа се постигнува со претворање на суровината (полимерот) во вискозно-течна состојба на следните начини:

- со загревање и топење на температурата на топење на полимерот (се добива растоп);
- со растворување на полимерот со соодветен растворувач (се добива раствор).

2.2. Постапки на истиснување на течен полимер

За истиснување на течниот полимер постојат три постапки и тоа:

- сува ;
- нормално мокра и
- модифицирана мокра .

Ако полимерот е растворен во лесно испарлив растворувач, се користи сувата постапка за истискување, а пак во зависност од растворениот полимер какви влакна сакаме да добиеме, се избира нормално мокра или модифицирано мокра постапка.

2.2.1. Сува постапка на истиснување

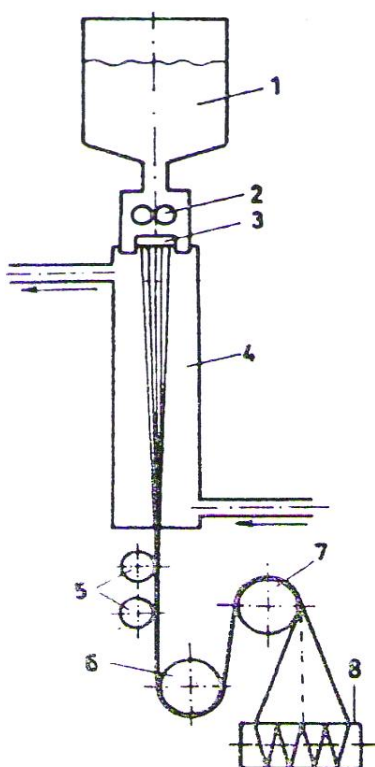
Постапката е наречена сува постапка, бидејќи истиснатите млазници од полимерот паѓаат во комора со воздух (сува средина).

Воздухот е загреан (топол), за да може да го загрее растворувачот, а тој да испари, односно да го напушти полимерот. Со тоа полимерот се втврднува, односно нишката поминува во влакно.

Влакната по оваа постапка се добиваат во специјална апаратура, прикажана на сликата бр. 69.

Во садот (1) се наоѓа подготвениот полимерен раствор, кој со помош на пумпата (2) се потиснува низ дизната (млазница) (3). Истиснатите нишки паѓаат во комората (4) низ која одоздола нагоре струи топол воздух. Топлиот воздух го отстранува растворувачот од млазниците и полимерот се втврднува во облик на влакно. Испарениот растворувач со топлиот воздух излегува од горниот отвор.

Така формираните влакна поминуваат преку системот за нанесување на средство за антистатичка доработка (5), преку цилиндрите за растегнување (6) и (7), се истегнуваат и се намотуваат на калемот за намотување (8) со кој се носат на понатамошна доработка.

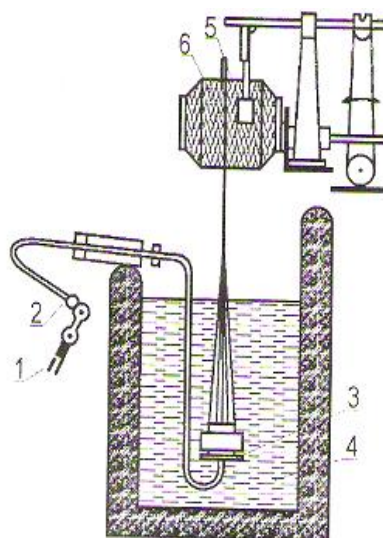


Слика бр.69 - Шема на апаратура за добивање на влакна по сува постапка

2.2.2. Нормално мокра постапка на истиснување

Постапката е наречена мокра постапка, бидејќи дизните за истискување се наоѓаат во бања со раствор за коагулација. Растворот во бањата има за задача да го извлече растворувачот од течниот полимер и на тој начин доаѓа до делумно или целосно (втврднување) коагулирање.

Раствор од полимерот преку цевката (1) (слика бр. 70) се движи со помош на пумпата (2), поминува низ филтерот и доаѓа до дизната (3) низ која се истиснуваат нишки од полимерот. Дизната е поставена во бањата за коагулација (4). Нишките се водат со водителот (5) и се намотуваат на калеми (6), а потоа се одведуваат на понатамошна доработка.

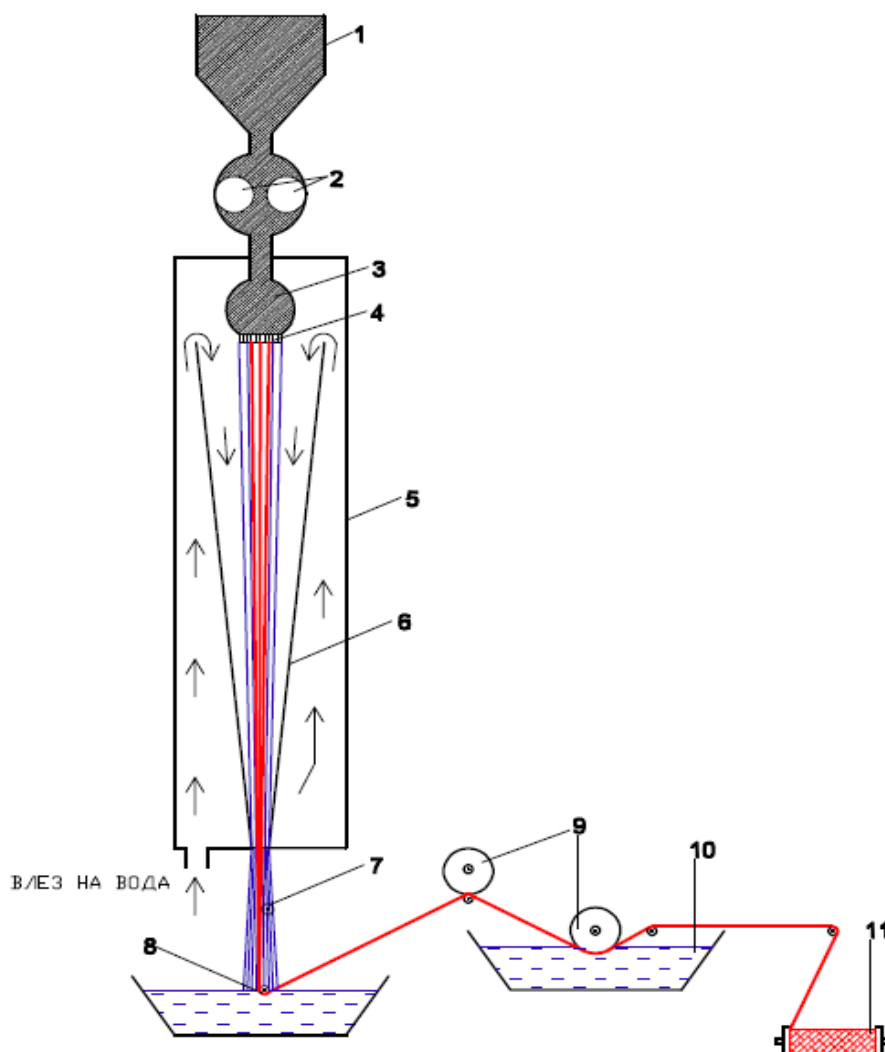


Слика бр.70 - Шема на апаратура за добивање на хемиски влакна по мокра постапка

2.2.3. Модифицирана мокра постапка на истиснување

Оваа постапка е мокра и уште модифицирана, а тоа значи дека со истиснување во мокра средина истовремено се врши и истегнување на влакната. Со истегнувањето доаѓа до средување на макромолекулите, односно нивно насочување во правец на оската на влакното. Притоа се добиваат пофини влакна со поголема јачина.

Растворот од полимерот е во садот (1) на сликата бр. 71, кој по дејство на притисокот со пумпата (2) се движи и поминува низ филтерот (3), а потоа се истиснува низ дизните (4). Формираните нишки паѓаат во комора (5) и се зафатени од водата која паѓа надолу во инката (6). Со млазот од водата нишките се зафаќаат, се истегнуваат и се коагулираат. Истегнувањето е најголемо по излегувањето од дизните бидејќи таму коагулацијата е сè уште мала. Коагулираните влакна поминуваат низ раствор за дополнителна коагулација (7) и паѓаат во бањата (8). Продолжуваат на дополнителни доработки. Повторно се растегнуваат помеѓу цилиндри (9) и преку валјакот (10) се намотуваат на калемот (11).

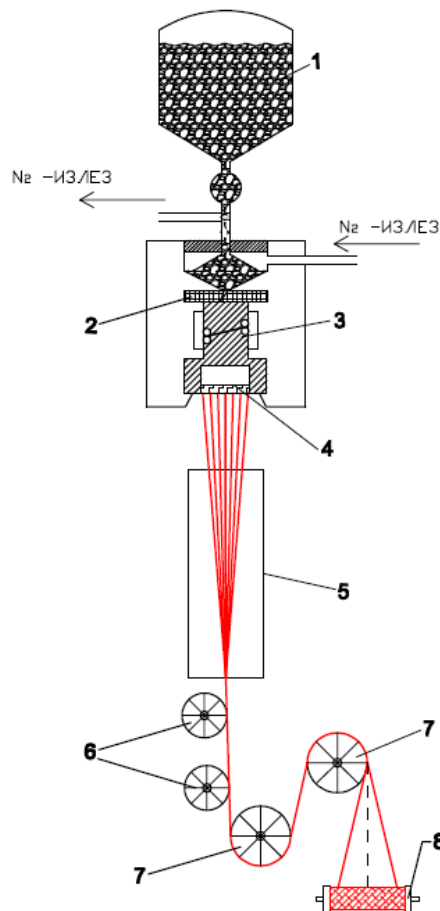


Слика бр.71 - Шема на апаратура за добивање на хемиски влакна по модифицирана мокра постапка

2.3. Постапка на истиснување на растопена маса

Со оваа постапка се истиснуваат полимери кои се топат на повисоки температури, како на пример, полиамиди, полиестри, полипропилен, полиетилен и др. Оваа постапка е поедноставна од претходните, брзината на истиснување е поголема, нема бања за коагулација, но бројот на отвори на дизните е помал. Машината за истиснување е прикажана на слика бр. 72.

Полимерот во форма на исечоци и други најразлични форми се наоѓа во резервоарот (1), од него доаѓаат до решетката за топење (2) на која се одредува температурата на топење на полимерот. Постапката се изведува во присуство на азот (N_2), а без присуство на кислород (O_2), за да не настане оксидација на полимерот. Стопената маса се движи, истекува надолу, поминува преку филтерот (3) од кварцен песок и платински сита и поминува низ дизната (4). Истиснатите млазници паѓаат во широка лимена цевка (5) со висина од 4 m, во која доаѓаат во допир со воздухот, каде што се ладат и се втврднуваат.



Слика бр. 72 - Шема на апаратурата за добивање на хемиски влакна од растопена маса

Понатаму одат на уредот за влажнење и нанесување на антистатички средства (6). Помеѓу цилиндрите (7) се растегнуваат и на крај се намотуваат на цилиндар (8). Калемите се оставаат во просторија за да се климатизираат влакната.

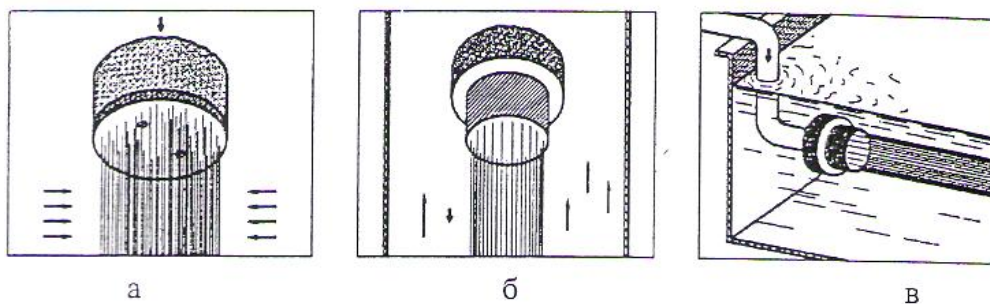
Основни работни органи кои се наоѓаат на секоја машина за истискување на влакната се:

Пумпа – има за задача под дејство на притисок, за одредено време да доведува константна количина на течен полимер на секоја дизна.

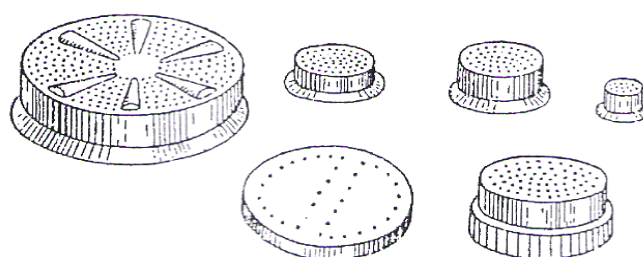
Филтри – низ нив поминува течниот полимер за да се отстранат нерастворените материји пред да се истисне низ дизните.

Дизна (германски *Düse* – мал отвор, дупче) – е најважниот дел на секоја машина за добивање на влакна низ која поминува течниот полимер и се формираат влакната. Се изработуваат од материјал кој е отпорен на влијание на хемикалии, на притисок и температура. Бројот на отвори на дизните е различен и зависи од видот на влакната. Бројот на отвори за штапелни влакна е од 6000 до 12000, за фини филамент влакна од 25 до 50, за погруб филамент до 150 и повеќе.

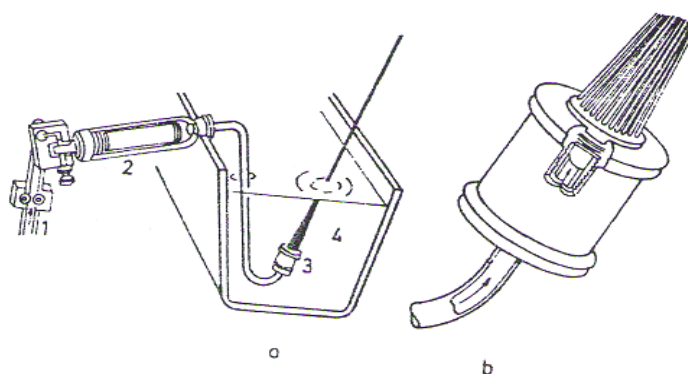
Пречникот на отворот на дизните изнесува од 0,05 до 0,5 mm и се избира во зависност од финоста на влакната кои треба да се добијат. Изгледот на надолжниот пресек на отворите на дизните може да биде во форма на цилиндар, на превртен конус, на инка или други слични форми. Изгледот на ресетките за истиснување на влакната прикажани се на сликите бр. 73, 74 и 75. Надолжен пресек на дизните во форма на инка е прикажан на слика бр. 76.



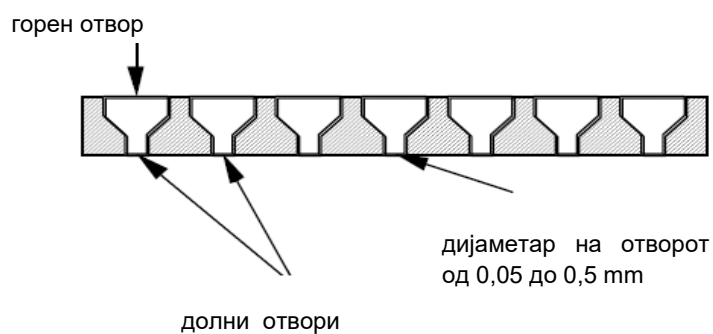
Слика бр.73 - Шема на решетки за истиснување на хемиски влакна:
а) за истиснување на растопен полимер;
б) за истиснување на растворен полимер - сува постапка;
в) за истиснување на растворен полимер - мокра постапка.



Слика бр.74 - Различни типови на решетки со дупчиња (дизни)



Слика бр.75 - Шема на деловите од апаратура за истиснување по мокра постапка
а) 1 - пумпа, 2 - филтер, 3 - решетка, 4 - бања за коагулација;
б) зголемена решетка.



Слика бр.76 - Шема на надолжен изглед на отворите на дизните со облик на инка

2.4. Дополнителни доработки на органските хемиски влакна

Дополнителни доработки се многу важни за својства на хемиските влакна. Од видот на доработката зависи какви ќе бидат нивните својства и нивната употреба. Затоа од хемиски влакна со ист хемиски состав се добиваат производи кои по многу особини се разликуваат едни од други.

Растегнување – Истиснатите хемиски влакна содржат линеарни макромолекули кои не се средени. Тоа влијае на својствата на влакната и тоа на јачината на кинење, издолжувањето, еластичноста, абењето, бабрењето, афинитетот спрема боите и др. Овие недостатоци се отстрануваат со истегнување на влакната. Со истегнување се постигнува подобра ориентираност на макромолекулите во насока на оската на влакното, погусто нивно пакување, поврзување со меѓумолекуларни врски, поголема кристаличност во влакното и помал дел на аморфни подрачја. Се зголемува јачината, се подобрува еластичноста, постојаноста на димензиите и формата, се подобрува бабрењето, а се намалува хигроскопичноста.

Растегнувањето се изведува на апарат со неколку парови валјаци кои се движат два со два со различна брзина. Од влез до излез, брзината на валјациите се зголемува, а со тоа и степенот на растегнување.

Отстранување на примесите се врши најчесто кај влакната добиени по мокра постапка. Примесите можат да бидат од растворувачите, активаторите, катализаторите, кои се додаваат при подготвување на растворот на полимерот или од средствата за коагулација кои се наоѓаат во бањата за коагулација. Влакната се перат со топла вода и со раствори кои треба да ги отстранат средствата за коагулација, односно примесите кои ги содржат. Примесите можат да пречат во следните доработки на влакната или при нивната употреба.

Белење се врши на влакна кои треба да бидат бели или обоени во светли тонови. За белење најчесто се користат хипохлориди, водороден пероксид, оптички средства за белење и сл., при што се води сметка за нивната концентрација. Поголемата концентрација може негативно да влијае на некои својства на влакната.

Антистатичка обработка – Хемиските влакна имаат мала хигроскопичност и поради тоа се појавува статички електрицитет, што е негативна појава и пречи во преработката на влакната. Наелектризираните влакна се прилепуваат на деловите од машините, на телото и со тоа предизвикуваат непријатен допир. За да се намали статичкиот електрицитет, влакната се обработуваат со средство за зголемување на хигроскопичноста. Тоа се т.н. антистатички средства.

Кадрење – За да се приближат хемиските влакна до својствата на волната, се врши кадрење. Кадрите влакна се подобри за преработка, даваат помеки и поволуминозни предена. Кадрењето може да се изведе по механички и хемиски пат. Наједноставен начин е по механички пат кога сноп од бескрајни влакна се пропушта помеѓу ребрести и загреани цилиндри, а потоа се ладат и ги задржуваат кадрите. Ова се должи на термопластичните својства на влакната. Кадрите добиени по хемиски пат се трајни.

Стабилизација (фиксирање) – Во процесот на добивање и доработка на хемиските влакна доаѓа до нивно напрегање под дејство на силите на растегнување. По извесно време влакната се релаксираат и настануваат промени во нивната структура. Тоа влијае на особините на влакното. За да се отстранат таквите негативности, се врши стабилизација на влакната со дополнителни обработки. На синтетичките влакна се врши термичка обработка за одредено време, со која влакното

се стабилизира, односно се фиксира. Таквата доработка се нарекува **термофиксирање**. Термофиксирањето може да се врши во слободна или затегната состојба. Ако се врши термофиксирање во затегната состојба, се постигнува подобра јачина на влакната, а во слободна состојба подобра стабилност на димензиите и формата на влакната.

Сечење – Добиените хемиски влакна имаат бескрајна должина. Во зависност од нивната употреба, во текстилната индустрија се употребуваат како **бескрајни** или **штапелни**(кратки), односно сечени на одредена должина.

Сечените влакна најчесто се мешаат со природните влакна, па според тоа се одредува и нивната должина. Должината на сечење за мешавина со волна е до 200 mm, а влакната се наречени влакна од **волнен** тип.

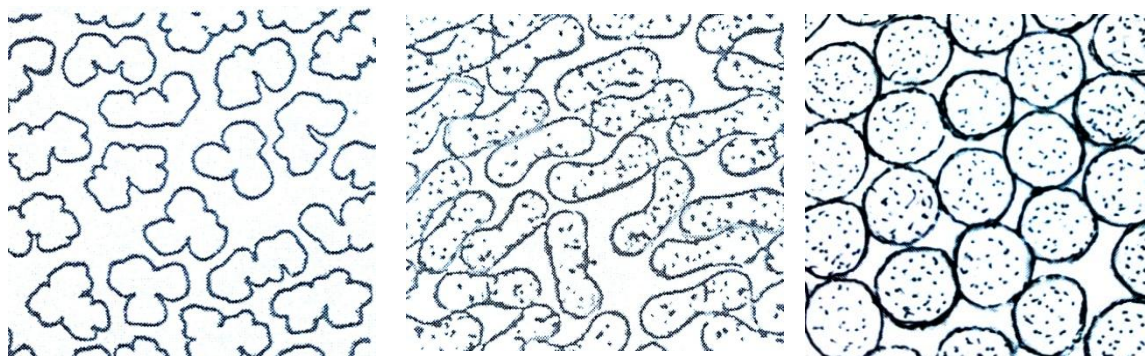
Должината за сечење за мешавина со памук е до 80 mm и се нарекуваат влакна од **памучен** тип.

Облици на попречниот пресек на хемиските влакната – Хемиските влакна се добиваат со истиснување низ дизните кои скоро секогаш имаат кружен отвор, но не е случај тој облик да го задржат и влакната. Освен што зависи од отворот на дизните, обликот на напречниот пресек на влакното зависи и од постапката на истиснување, составот на растворот за коагулација, брзината на коагулирање и од степенот на коагулација.

Влакната добиени од растоп се со кружен облик. По сувата и по нормално мокра постапка, влакната по излегувањето од дизните се кружни, но по коагулацијата го менуваат обликот. Тој може да биде сплеснат, назабен и др. При добивањето на влакна по модифицирана мокра постапка, тие го задржуваат кружниот пресек ако се врши истегнување.

Од обликот на попречниот пресек зависат својствата на влакната. Мазните и цилиндричните влакна се сјајни, меки се на допир, лесно се извлекуваат од преденото и формираат топчиња од замрсени влакна по површината на материјалот (пилинг ефект).

Освен кружен, попречниот пресек по форма може да биде со: сплесната или неправилна кружна форма, форма на бубрег, назабени рабови, шупливи и други.(слика бр. 77). Таквите влакна даваат помеки, поволуминозни предена, попријатни се на допир итн.



вискоза

полиакрилонитрил

полиестер

Слика бр.77 - Облици на попречен пресек на различни видови хемиските влакна

РЕЗИМЕ

Хемиските влакна се влакна кои можат да се произведат од органски и неоргански материји кои како такви се наоѓаат во природата и се регенерираат или модифицираат, или пак од органски и неоргански материји кои не се наоѓаат во природата, но се синтетизираат по хемиски пат.

Суровина за добивање на вештачките влакна најчесто е во цврста состојба како дрво, картон и др, а суровината за синтетичките влакна е во форма на гранули и топчиња кој треба да се претвори во вискозна течност за да се добијат влакна. Тоа се постигнува со претворање на суровината (полимерот) во вискозно-течна состојба на следните начини: со загревање и топење на температурата на топење на полимерот се добива растоп и со растворување на полимерот со соодветен растворувач се добива раствор.

Постапките за добивање на влакна можат да бидат: сува, нормална мокра и модифицирана мокра.

Кај сувата постапка, влакната се истиснуваат во сува средина, а кај мократа постапка, истиснувањето е во бања (мокра средина).

Основните работни органи кои се наоѓаат на секоја машина за истискување на влакната се: пумпа, филтри и дизни.

По модифицираната постапка се добиваат поквалитетни влакна.

Дополнителни доработки кои се вршат на влакната по истиснувањето се: издолжување, отстранување на примеси, антистатичка обработка, кадрење, стабилизација, белење, сечење и др.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Наброј ги постапките за истиснување на хемиските влакна?
2. Објаснете ја сувата постапка на истиснувањето на влакното?
3. Објаснете ја мократа постапка на истиснување на влакното?
4. Која е разликата меѓу нормална и модифицирана мокра постапка?
5. Објаснете ја постапката за добивање на хемиските влакна од растоп?
6. Која функција ја имаат дизните и од каков материјал се изработуваат?
7. Зошто растегнувањето на влакната е битно при доработката?
8. Што се постигнува со термофиксирањето?
9. Каков попречен пресек имаат хемиските влакна и од што зависи?
10. Како зависат својствата на влакната од напречниот пресек?
11. Направете истражување со примена ИКТ за надолжен и попречен изглед на хемиските влакна?

Вежба 1: Земете неколку проби од материјали изработени од 100% хемиски влакна и запалет ги. Што забележувате? Кој материјал има топење или согорување? Каков е остатокот од горењето? Каков мирис се ослободува?

Вежба 2: Земете неколку проби од пластика (од пластично шише, најлонска кеса, целофанска фолија). Ставете ги во метален сад и постепено загревајте ги со покачување на температурата. Што забележувате? Направете споредување со претходната вежба. Што можете да заклучите?

3. ВЕШТАЧКИ ВЛАКНА ОД РЕГЕНЕРИРАНИ ПРИРОДНИ ПОЛИМЕРИ

На почетокот на 20-тиот век, единствени хемиски влакна кои се произведувале биле хемиските влакна од природни полимери. Овие влакна биле со послаб квалитет од природните и се користеле за изработка на декоративни ткаенини. Со текот на времето, нивниот квалитет се подобрувал благодарение на осовременувањето на постапката за нивно добивање. Се изработувале сè поквалитетни и поевтини влакна. Природни полимери од кои можат да се добијат овие влакна се целулозата, белковините и др.

Според тоа, постојат следните видови на вештачки влакна:

- целулозни;
- алгинатни и
- белковински влакна.

Најголемо значење и употреба имаат целулозните влакна, алгинатните се од мало значење за текстилната индустрија, а белковинските со тек на времето се исфрлени од употреба. Нивното производство е намалено бидејќи белковините претставуваат храна за човекот.

Целулозните влакна се добиваат од природни сировини кои содржат целулоза. На пример, дрво, памук, хартија, слама, бамбус и друго, а белковинските се добиваат од белковини од млекото, од житарици, од кикирики и др.

Полимерот од природната сировина се преведува во растворлив облик, потоа растворот се истиснува низ дизни, млазниците се втврднуваат, при што природниот полимер се регенерира, односно се враќа во првобитниот полимер со влакнест облик.

3.1. Вештачки целулозни влакна

Сировината од која се произведуваат вискозните влакна е целулозата која се добива од дрвата кои содржат 40-50 % целулоза, линтерс од памукот со 84 % целулоза, картони и др. Поквалитетни влакна се добиваат од линтерс, за разлика од целулозата од дрвата. Целулозата во сировината е во тврда состојба, а за да од неа се добијат влакна, треба да се преведе во течна состојба. Растворот треба да се истисне преку дизни, да се формираат нишки кои со коагулирање ќе поминат во влакна.

Вештачките целулозни влакна се делат на:

- нитроцелулозни влакна;
- вискозни целулозни влакна;
- бакар оксид амонијачни целулозни влакна.

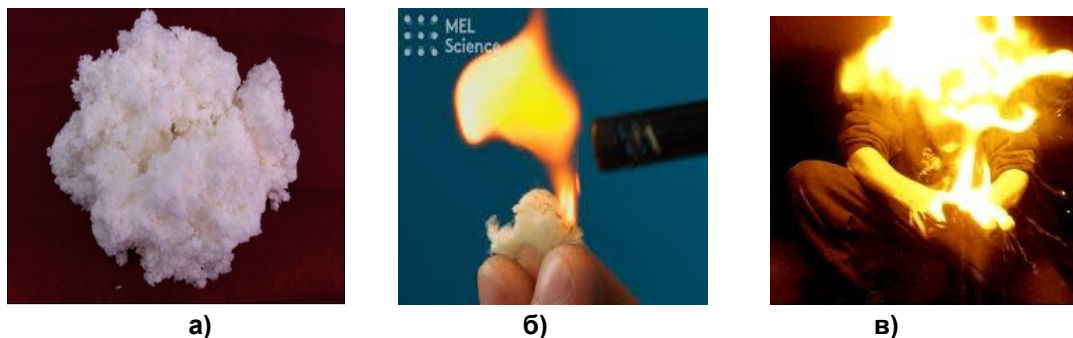
3.1.1. Нитроцелулозни влакна

Нитроцелулозните влакна, се првите вештачки целулозни влакна. Првпат се добиени во 1855 година, од швајцарскиот хемичар Одемар (*Ademars*). Тој нитрирал гранки од црница кои содржат поголем процент на целулоза и добил густ раствор.

Добиениот раствор го филтрирал и забележал дека од тенкиот млаз од растворот се формира нишка кој била еластична и фина. Тогаш се родила идејата дека на таков начин можат да се добијат влакна по хемиски пат. Англичанецот Свен

(Swan) успеал да направи влакна пропуштајќи го растворот низ фина решетка, а формираните нишки ги коагулирал во бања за коагулација. Почетокот на индустриското производство е од 1884 година. По оваа постапка целулозата се нитрира во смеса од етер и алкохол.

Овие влакна може да се произведуваат со многу голема финост, добиените влакна се користеле како замена за природната свила. Поради високата цена на растворувачите, нивната лесна запаливост и нивната експлозивност, (слика бр.78 в) овие влакна не се произведуваат. Нитроцелулозата наоѓа примена во производството на лакови.

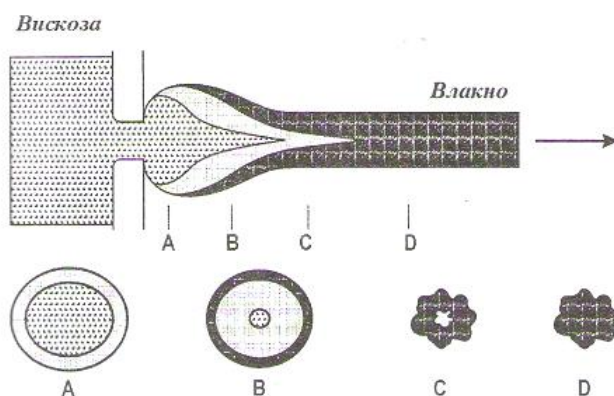


а) нитроцелулозни влакна; б) горење на нитроцелулоза; в) експлозивност на нитроцелулоза

3.1.2. Вискозни влакна

Вискозни целулозни влакна се најзначајните вештачки влакна. Во нормални услови, целулозата се наоѓа во цврста состојба во дрвата, во линтерсот, во бамбусот, во картоните, сламата и др. Од цврст полимер на целулозата не може да се добие влакно, па затоа се преведува во течна состојба.

Целулозата се растворува во погодни растворувачи. Растворот е густ (вискозен), па по тоа го добил и името. Се истиснува низ дизни во бања, нишката се втврдува (коагулира) и се добиваат влакна. Истиснувањето и напречниот пресек на форма на дизните е прикажано на слика бр. 79.



Слика бр.79 - Надолжен изглед на премин од вискозна состојба во влакно и изглед на форми на попречен пресек (A, B, C, D)

Добиените влакна се бескрајни и тие можат да останат во група од неколку десетици, да се завиткуваат (да се впредат со одреден број на завои) и да се добиваат вискозни микро влакна. На сликата бр. 79D, е прикажан попречен пресек

на микро влакно. Бескрајните влакна во зависност од приментата, можат да се сечат на покуси влакна, така наречени **штапелни** влакна.

3.1.2.1. Својства на вискозни влакна

Од вискозните влакна се добива материјал сличен на свилата, одлично „дише“ како памукот, лесен е и има убав елегантен „пад“. Недостаток е што лесно се тутка и треба често да се пегла.

Вискозата е осетлива на перење, па треба да се пере рачно бидејќи не поднесува центрифугирање. Се пегла на средна температура, подобро е пеглањето со параа.

Овие влакна во нивната фина структура се изградени од фибрили и микрофибрили со помал степен на полимеризација од целулозата во памукот. Иако во процесот на истегнување доаѓа до ориентирање и средување на макромолекулите, сепак не може да се постигне структурната градба на памукот или на другите природни целулозни влакна.

Влакната може да се разликуваат во зависност од начинот на нивното добивање и доработки но најчесто по површината се забележуваат бразди (надолжни линии).

Вискозните влакна многу наликуваат на природната свила, но сепак имаат својства кои се специфични само за нив.

Должина - Вискозните влакна се произведуваат како бескрајни или штапелни во зависност од нивната употреба. Штапелните влакна најчесто се мешаат со памукот и волната а од синтетичките влакна со полиестер. За мешавина со памукот (влакна од памучен тип) се сечат со должина 30 - 60 mm, за мешавина со волна (влакна од волнен тип) со должина 50 - 150 mm.

Финоста зависи од пречникот на отворот на млазниците, степенот на издолжување и од брзината на коагулацијата. Финоста кај влакната од памучен тип изнесува 1,5 – 2,0 dtex, а кај влакната од волнен тип е 3,0 – 5,5 dtex.

Јачината е помала од јачината на природните целулозни влакна. Кај полинозните влакна изнесува 40 – 60 cN/tex, а кај обичните влакна 20 - 35 cN/tex.

Издолжувањето е својство кое е најмногу изразено кај полинозните влакна, а изнесува 8 – 14 % кај обичните, а кај добиените по нормална постапка е 18- 30%;

Еластичноста е добро изразена, помала е ако дополнително не се обработени против бркање.

Специфичната маса изнесува од 1,50 -1,52 g/cm³.

Хигроскопичноста при нормални услови изнесува 11,5 – 13 %.

Постојаност на хемикалии - Во јаки алкалии целулозата бабри, а потоа доаѓа до оштетување. Разблажените киселини ги оштетуваат вискозните влакна, додека концентрираните киселини потполно ги разградуваат.

Оксидационите средства ја оксидираат целулозата, па затоа треба да се внимава при белење со пероксиди.

Растворувач на целулозата е бакар оксид амонијачниот раствор.

Афинитет спрема боите е добро изразено.

Термостабилноста не е добро изразена, во топла вода губат од јачината и се бркаат. На 150 °C губат од јачината, над 200 °C се разградуваат. Лесно горат со светол пламен, оставаат малку сив пепел.

Спроведување на топлината – Вискозните влакна добро ја спроведуваат топлината, односно не се топлински изолатор. На допир се ладни и затоа се користат за изработка на летна облека.

Допир е пријатен и мек, а тоа се должи на доработката со сапун и со сулфурирани масла.

Сјајни се, а по потреба се матираат за да се изгуби сјајот.

Позитивните карактеристики на вискозата се:

- лесно компатибилна со други материјали;
- едноставно се пегла, со пареа;
- нежна на допир;
- не ја задржува топлината на телото;
- мека и комотна;
- не е скапа;
- лесна;
- не се оштетува лесно.

Покрај позитивните, како и секој друг материјал, вискозата има негативни страни, а тие се:

- може да се намалат димензиите при перење;
- лесно се туткаат;
- може да се уништи со изложување на светлина;
- материјалот може да попусти кога е во мокра состојба.

3.1.2.2. Употреба на вискозни влакна

Вискозни влакна имаат најголема употреба од вештачките целулозни влакна. Тоа се должи на достапноста на суровините и ниската цена на производство на вискозното влакно, а со тоа и производите се ефтино и достапни за широка потрошувачка.

Вискозните влакна се одликува со добри својства и затоа наоѓа широка примена во текстилна индустрија за повеќе намени и повеќе видови. Поради своите својства е најупотребувано за облека.

Во мешавини со други влакна ја зголемуваат функционалноста и естетскиот изглед.

Вискозните влакна се мешаат најчесто со памук, лен, волна, полиестерски влакна и др. Се користат за изработка на облека, постелнина, декоративни материјали, технички артикли (транспортни ленти, каиши, корд за автогуми и други производи).

Вискозните влакна во мешавина со памукот се комбинира во однос 1 : 3 или 1 : 2, а од таквото предено се изработуваат квалитетни материјали за летна облека (фустани, панталони, униформи), постелнина, декоративни материјали и др.

Во мешавина со волна се користат за облека, ќебиња и др.

Вискозните влакна се мешаат со синтетички влакна со цел да се зголеми хигроскопичноста на синтетичките влакна и се добие поголема отпорност на абење и поголема јачина до кинење.

Некои производи од вискозни влакна се прикажани на сликата бр. 80 и 81.



Слика бр.80 - Вискозни влакна и вискозни материјали



Слика бр.81 - Производи од вискозни влакна

3.1.2.3. Полинозни влакна

Полинозни влакна се вискозни целулозни влакна кои се доработуваат по специјални постапки за да се подобрат нивните својства.

За да се добијат полинозни влакна со подобар квалитет, потребно е степен на полимеризација на целулозата да остане поголем, притоа водејќи сметка за нејзиното растворање. Процесот на растворањето треба порано да се прекине.

Вискозните влакна треба да се истегнуваат за да се исправат (ориентираат) макромолекулите во правец на оската на влакното. Со тоа се зголемува јачината до кинење на влакното. Со истегнувањето и со хемиска обработка се намалува бабрењето и во влажна состојба ќе се однесуваат како памукот.

За овие влакна се вели дека имаат висок мокар модул и ја носат ознаката **HWM** (*High Wet Moduls* – висок мокар модул). Тоа значи дека во мокра состојба се стабилни, го задржуваат обликот, не бабрат, не се брчкаат итн.

Полинозните влакна по структурата и по својствата најмногу се приближуваат до памукот. Хемиските средства имаат скоро исто влијание како и кај памукот.

Од овие влакна се изработуваат висококвалитетни производи кои лесно се одржуваат.

3.1.3. Бакароксидамонијачни целулозни влакна – „куоксам” влакна

Куоксам влакна се добиваат од **линтерс** памук (остаток на кратки влакненца на семето од памук).

Производството на овие влакна е почнато од 1857 година, од германскиот хемичар Швајцер, кој открил дека целулозата се раствора во **бакароксидамонијачен раствор**. Овој раствор е наречен **Швајцеров реагенс**. Индустриското производство започнало во 1899 година во Германија.

Во првите години имало поголемо производство на овие влакна во однос на вискозните поради мекиот допир и добрата финост.

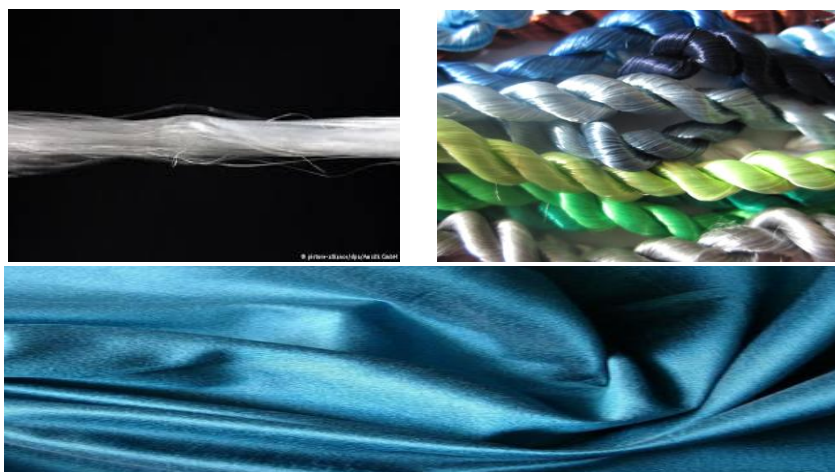
Но, со усовршување на процесот на добивање на вискозните влакна и подобрување на нивните својства, производството на куоксам влакната се намалува.

Во Германија денес се произведуваат само т.н. шупливи бакарни влакна кои наоѓаат примена во медицината (за дијализа)

Својства на куоксам влакната се слични со вискозните, но сепак постои разлика:

- Финоста им е помала.
- Јачината на кинење е поголема од вискозните влакна.
- Издолжувањето изнесува 12 %, а во мокра состојба достигнува и до 25 %.
- Хигроскопичноста голема, изнесува 12 %.
- Бабрењето е големо.
- Не се отпорни на повисока температура.
- Горат како хартија.
- На допир се меки.
- Хемиските средства имаат негативно влијание.

Изгледот на куоксам влакна, предено и ткаенина е прикажан на сликата бр. 82.



Слика бр. 82 – Влакна, предено и ткаенина од куоксам влакна

Куоксам влакната се употребуваат во мешавини со синтетичките влакна, најчесто со полиамидните, за изработка на женска облека, а во мешавина со волната, за облека, за ќебиња, за декоративни ткаенини и др.

4. ВЕШТАЧКИ ВЛАКНА ОД ЖИВОТИНСКИ И РАСТИТЕЛНИ БЕЛКОВИНИ

Вештачки влакна од белковини (протеини) првпат се добиени 1904 година. Уште се познати под името протеински влакна. Овие влакна се произведени со желба да ги заменат природните белковински влакна (волната).

Во зависност од потеклото на суровината за нивното добивање, овие влакна се поделени во две групи:

- влакна од животински белковини;
- влакна од растителни белковини.

Првите влакна од овој тип се произведени во Италија 1937 година, познати под името **ланитал**, а подоцна се наречени **меринова**, **фибролан – ВС** и др.

За добивање на вештачки влакна од животински белковини се користи млекото, односно казеинот. Казеинот е најзначајната белковина од животинско потекло што се користи за изработка на вештачки влакна и се нарекува **казеинска волна**.

По својот хемиски состав е слична на кератинот (белковина во волната), само што содржи помалку сулфур (0,7 %), а казеинот содржи 0,8 % фосфор, кој го нема во кератинот.

Вештачките влакна од растителни белковини се добиваат од белковини на пченка, кикирики, соја, од семето на памукот и др. Првпат се добиени во Англија, а почнале да се произведуваат во Шкотска во 1951 година.

4.1. Својства и употреба на вештачки белковински влакна

Особините на вештачките белковински влакна се многу поразлични од особините на природните белковински влакна. Подобри резултати во употребата покажале влакната од растителни белковини.

Производството на овие влакна стагнира бидејќи суровините за нивно производство се користат за храна на човекот.

Со мали исклучоци, белковинските влакна имаат слични особини со волнените.

Влакната се со мала јачина 8 – 10 cN/tex, имаат големо издолжување кое во мокра состојба значително се зголемува и не се валаат.

Белковинските влакна имаат изразена топлоотно изолациона моќ.

Хигроскопичноста им е слична како кај волната. Бојата им е жолтеникава, а лесно се бојат со боите на волната. Лесно се брчкаат, но се еластични и повторно се исправуваат. Влакната не се отпорни на алкалии, но се со поголема отпорност од волната. Специфичната маса изнесува од 1,25 до 1,30 g/cm³.

Микроскопскиот изглед на вештачките белковински влакна е прикажан на слика бр. 83. Поради таквите својства најчесто наоѓаат примена во мешавина со волната.

Употреба на вештачките белковински влакна е многу намалена поради употребата на суровините за исхрана.



Слика бр. 83 – Микроскопски изглед на вештачки белковински влакна

РЕЗИМЕ

Вештачки влакна од регенерирани природни полимери се: вештачки целулозни влакна, вештачки алгинатни влакна, вештачки белковински влакна.

Вештачки целулозни влакна се: нитроцелулозни, вискозни и бакар оксид амонијачни влакна.

Особините на вештачките целулозни влакна се слични со особините на памукот.

Позитивни карактеристики на вискозата се: лесно е компатибилна со други материјали, едноставно се пегла со пареа, нежна е на допир, не ја задржува топлината на телото, мека е и комотна, не е скапа, лесна е, не се оштетува лесно.

Вискозата има и негативни својства а тие се: може да се намалат димензиите при перење, лесно се брчка, може да се уништи со изложување на светлина, материјалот може да попусти кога е намокрен.

Најчесто се користат за производство на горна и долна облека.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Кои вештачки целулозни влакна ги знаеш?
2. Кои влакна се добиваат со процесот регенерирање?
3. Дефинирај поимот рајон влакно ?
4. Што се случува во бањата при коагулација на млазниците од вискоза?
5. Какви својства имаат полинозните влакна?
6. Што е висок мокар модул?
7. Опиши го микроскопскиот изглед на вискозните влакна од сл.80.
8. Зошто за перење на вискозните влакна не се користат истите услови како и за памукот?
9. Кои се предностите на материјалите од мешавина на памук со вискозни влакна?
10. Која е негативна и опасна особина на нитроцелулозните влакна?
11. Од кои белковини се добиваат белковинските влакна?
12. Кои се својствата на вештачките белковински влакна?
13. Зошто производството на белковинските влакна е целосно намалено?
14. Направете истражување со примена ИКТ за „RAYON” влакна?

Вежба 1: Во чаша со вода ставете парче од памучна ткаенина и парче ткаенина од вискозни влакна, загрејте ја до вриење (5 мин.), па извадете ги двете парчиња. Што забележуваш? Кој материјал го менува изгледот и се брчка?

Вежба 2: Запалете парче ткаенина од вискоза. Што забележуваш? Со каков пламен гори, каков мирис ослободува и каков пепел остава ?

Вежба 3: Од предилна нишка составена од мешавина на памук со вискоза, со пинцета извлечи неколку влакна. Набљудувај ги под микроскоп и опиши што забележуваш ?

5. ВЕШТАЧКИ ВЛАКНА ОД МОДИФИЦИРАНИ ПРИРОДНИ ПОЛИМЕРИ

Вештачки влакна од модифицирани природни полимери се изработуваат од природни материи кои во процесот на изработка се модифицираат. Тоа значи дека тие претрпуваат извесни промени при што преминуваат во други хемиски соединенија и по своите својства се разликуваат од појдовните материи.

Најзначајни влакна од оваа група се:

- ацетатни влакна и
- гумени влакна.

5.1. Ацетатни влакна

Ацетатните влакна се произведуваат од суровина која содржи поголем процент на целулоза. Целулозата се преведува во ацетил целулоза, со естерификација на функционални – ОН групи, со – СООН група од оцетната киселина. Ако во секоја основна единица на целулозата во просек се естерифицираат по две до три функционални – ОН групи се добива двоиполацетатна целулоза, од неа се добиваат двоиполацетатни влакна. Ако се естерифицираат три – ОН групи се добиваат триацетатни влакна.

Според тоа постојат:

- двоиполацетатни влакна и
- триацетатни влакна.

Својствата на двоиполацетатните и триацетатните влакна се прикажани во табела бр.5

Табела бр. 5.-Својства на ацетатни влакна во споредба со други влакна

	Памучни влакна	Вискозни влакна	Двоиполацетатни влакна	Триацетатни влакна
Должина	30 - 60 mm	Бескрајни и штапели	Бескрајни и штапелни	Бескрајни
Јачина до кинење	25 – 40 cN/tex	40 –60CN/tex	12 – 22 cN/tex	10 - 20 cN/tex
Издолжување	6 -10 %	10 – 15 %	20 - 50 %	20 – 30 %
Хигроскопичност	8,5 %	11,5 -12,5 %	7,5 %	4,5%
Специфична маса	1,35 g/cm ³	1,40–1,45 g/cm ³	1,32 g/cm ³	1, 28 – 1,32 g/cm ³
Влијание на киселини	Негативно	Негативно	Концентрирани ги разградуваат	Ги разградуваат
Влијание на алкалии	Позитивно со одредена концентрација	Јаки алкалии ги разградуваат	Ги разградуваат и поминуваат во целулоза	Поотпорни од двоиполацетатните
Термичка стабилност	Пожолтуваат на 200°C	Се разградуваат над 200° C	Пластични на 170° C, лепливи на 200° C. Се топат на 225 – 250° C	Термостабилни. Се топат на 310 – 315° C

По површината влакната се мазни и сјајни, ткаенините имаат мазен и сјаен изглед. (слика бр. 84) Лесно се рециклираат, ѝ овозможуваат на кожата да дише, лесно се сушат, отпорни се на собирање и брчкање, удобни се за носење.

Во зависност од особините на влакната, наоѓаат соодветна употреба. Се користат за изработка на облека, фустани, блузи, женска долна облека, дресови, материјал за постава, за чадори, чаршави и др. Материјалите од ацетатни влакна се познати под името сатен, тафт, креп, рипс и др.



Слика бр.84 - Микроскопски изглед на ацетатни влакна и материјали од ацетатни влакна

Се употребуваат и во мешавина со други влакна, памук, волна, полиамидни, полиестерски и со други влакна.

5.2. Гумени влакна

Влакната од гума се добиваат од каучук што се добива од млечниот сок латекс кој се добива од тропско дрво Хевеа тн.каучуково дрво. Латексот е природна емулзија која содржи 35-40% суров каучук. Со процесот вулканизација каучукот поминува во гума.

Својства – Гумените влакна имаат добра јачина и многу големо издолжување од 700 - 900 %. Тоа се влакна со најголемо издолжување.

Специфичната тежина им е многу мала и изнесува $0,975 \text{ g/cm}^3$, односно полесни се од водата. Сончевата светлина ја намалува нивната еластичност, стануваат крути и кршливи. Не се отпорни на високи температури.

Употреба – Гумените влакна се употребуваат за еластични и растегливи ленти (ластик) во кои гумените влакна се обвиткуваат со други влакна.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Која е разлика во добивање на вештачки влакна од регенерирани и модифицирани полимери?
2. По каква постапка се добиваат ацетатните влакна?
3. Кои се особините на двоиполацетатните и триацетатните влакна и кои се разликите помеѓу нив?
4. Каква е употребата на ацетатните влакна?
5. Од која суровина се добиваат гумените влакна?
6. Кои особини се најизразени кај гумените влакна, а ги немаат другите?
7. За што се употребуваат гумените влакна?
8. Направете истражување со примена на ИКТ за ацетатни и гумени влакна.

Вежба 1: Направи споредба помеѓу особините на памукот, вискозните и ацетатните влакна, анализирајќи ја табела бр.5?

Вежба 2 : Земете проби од волна, вештачки животински влакна, гумени влакна и запалете ги. Каков мирис оставаат секое поединечно влакна? Каков остаток од горењето оставаат и со каков пламен горат? На што ве потсетува мирисот од горењето?

6. СИНТЕТИЧКИ ВЛАКНА

Почетни суровини за добивање на синтетичките влакна можат да бидат неполимерни соединенија со едноставна хемиска градба како што се јаглен, вар, етилен, ацетиленот и др. Тргувајќи од суровината, со реакција на синтеза се добиваат такви полимери од кои можат да се добијат влакната.

Полимерот за индустриско производство на влакна треба да биде евтин и достапен на пазарот, бидејќи од цената на суровината ќе зависи и цената на влакната.

Основен услов еден полимер да се користи како суровина за производство на влакна е да може да се преведе во течна состојба на **раствор** или **растоп**.

Полимерот треба да се топи без да се разложува, бидејќи само во тој случај може да се користи за производство на хемиски влакна од растоп.

Полимерите со кратки макромолекули не се погодни за изработка на влакна. Макромолекулите треба да бидат со линиска структура, да не се разгранети, но да содржат функционални групи кои ќе придонесат за подобри физичко-механички својства на влакната.

Макромолекулите во влакното не се изолирани и издвоени, туку меѓу себе се поврзани со странични врски.

Основната единица од која се тргнува при добивањето на макромолекул се нарекува **мономер**. Со меѓусебно поврзување на мономерите се добиваат долги молекули со голема молекулска маса.

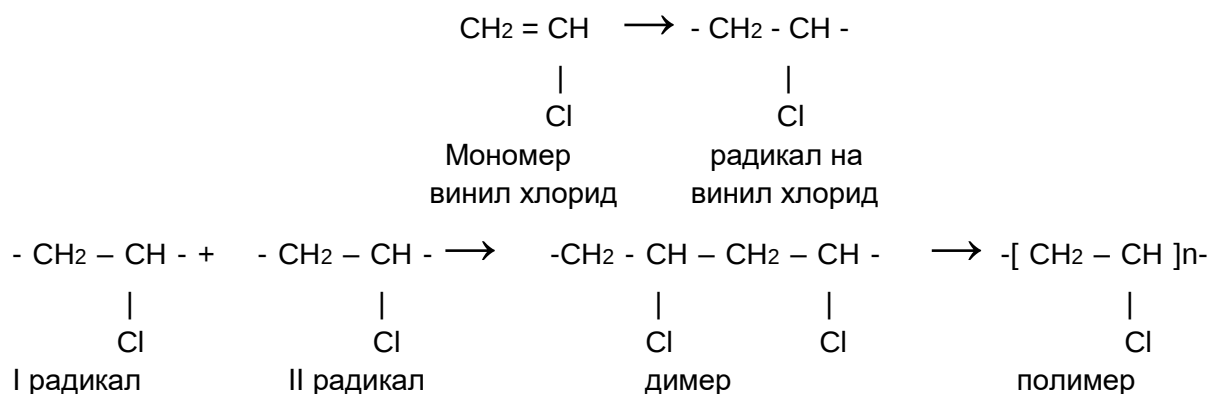
Според процесите по кои се добиваат, хемиските влакна можат да бидат:

- полимеризациски влакна;
- поликондензациски влакна и
- полиадициски влакна.

Полимеризација е хемиски процес со кој при одредени услови се соединуваат мономерите градејќи макромолекули, како резултат на раскинувањето на двојните или тројните врски.

Со раскинување на врската се добиваат радикали, кои меѓу себе бргу реагираат. Прво два мономера реагираат помеѓу себе и се добива димер, а потоа со уште еден мономер даваат тример.

Понатаму димерите и тримерите реагираат меѓу себе и се добиваат долги макромолекули (полимери).



Ако во процесот на полимеризација учествуваат различни молекули од мономери, настанува процес на **кополимеризација**. Пример во таков случај, во реакцијата може да учествуваат винил хлорид и винил цијанид.



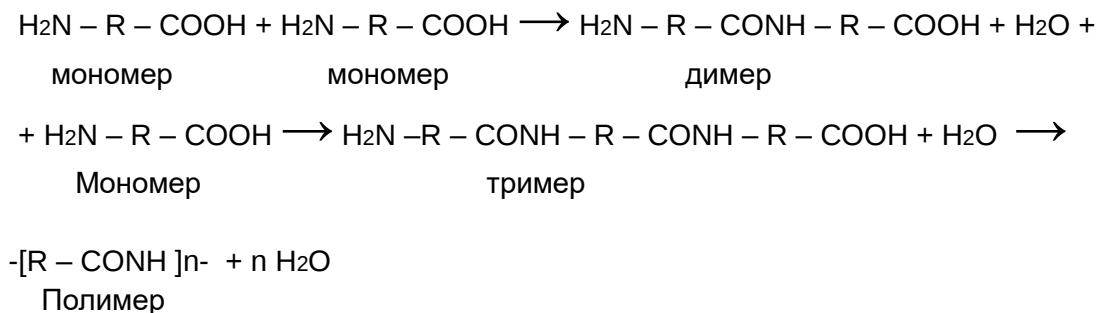
Поврзувањето на мономерите кај кополимеризацијата не мора да биде во некој ред и затоа се добива нерамномерен полимер. Ако се здружени повеќе исти мономери во групи, се добива блок полимер.

Поликондензација е хемиски процес со кој при одредени услови се соединуваат молекулите на мономерите, градејќи макромолекули со издвојување на вода, амонијак, хлороводородна киселина и др.

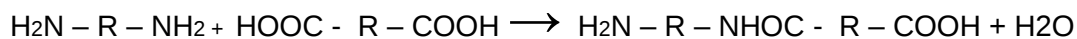
Мономерите во овој процес треба да содржат функционални – реактивни групи кои реагираат меѓусебно. Во еден мономер може да има две различни или две исти функционални групи.

Ако во процесот на поликондензација учествуваат еден вид мономери со две различни функционални групи, тогаш станува збор за **хомополимеризација** (хомо – исто).

n – степен на полимеризација, број на основни единици (покажува колку мономери има во полимерот).



Ако во процесот на поликондензација учествуваат два вида мономер, од кои секој има по две исти функционални групи, тогаш станува збор за **хетерополикондензација** (хетеро – различно).



I мономер

II мономер

димер



полимер

Полиадиција е хемиски процес на добивање на макромолекули во кој молекулите на исти или различни материи се сврзуваат помеѓу себе, при што настанува премин на атоми од еден молекул на друг.

6.1. Општи својства на синтетички влакна

Иако се многубројни и различни по начинот на добивање, синтетичките влакна сепак имаат многу заеднички својства. Својствата најмногу зависат од дополнителните доработки кои се извршуваат.

Должината на формираните влакна е бескрајна. Во зависност од нивната употреба се користат како бескрајни или како сечени (штапелни). Должината на штапелните влакна може да се движи од 30 до 250 mm.

Финоста може да биде различна, што повторно зависи од начинот на нивното добивање, дијаметарот на отворот на дизните и растегнувањето. Сето тоа пак зависи од нивната употреба. Финоста на синтетичките влакна ја надминува финоста на природните влакна.

Јачината до кинење е одлична во сува, а поголема во мокра состојба.

Еластичноста е голема, подобра од еластичноста на природните влакна, но повторно зависи од доработките на влакното.

Издолжувањето е различно кај различни синтетички влакна. Некои имаат поголемо, а други помало издолжување од природните. Тоа зависи и од постапките на добивање и доработката на влакната.

Отпорноста на абење (абење претставува губење на масата на влакната под дејство на триење) е многу изразена кај синтетичките влакна. Се прават мешавини на природните и синтетичките влакна за да се зголеми отпорноста на абење, која е мала кај природните влакна.

Хигроскопичноста е малку изразена кај синтетичките влакна, а тоа се должи на недостатокот на хидроксилните групи во градбата на макромолекулите. Тоа значи дека покажуваат хидрофобни својства (одбојност на вода). Бабрењето исто така е мало. Малата хигроскопичност е недостаток на синтетичките влакна, во споредба со природните. Допирот до кожата на материјалите од синтетичките влакна е ладен и не многу пријатен. Затоа, за изработка на долна облека подобро е да се користат во мешавина со природните влакна. Стабилни се при водени обработки, брзо се сушат, малку се бркаат, лесно примаат нечистотии.

Статичкиот електрицитет е присутен кај синтетичките влакна и тоа е негативна особина која може да се надмине со обработка со антистатички средства. Наелектризираните влакна примаат ситни честички од прав на површината, кои тешко можат да се отстранат, пречат во нивната преработка и при носењето, се лепат на

машините и на телото. Може да дојде и до појава на воспаление на кожата, па затоа е потребна обработка со антистатички средства за да се зголеми водовпивањето.

Површината на влакната најчесто е мазна или имаат бразди по должината.

Напречниот пресек е кружен или со некоја неправилна форма.

Сјајот на влакната е изразен, но по потреба може да се изработуваат матирани. Матирањето претставува губење на сјајот со обработка со средства за матирање.

Бојата им е бела, а доколку сакаме да бидат обоени, најдобро е бојењето да се изврши на полимерот кога е сè уште во течна состојба. Влакната треба да се бојат со соодветна боја на одредени услови. Штапелните влакна со помала среденост на макромолекулите полесно се бојат.

Специфичната маса е мала, па затоа имаат предност пред природните влакна за изработка на производи со покривен и волуминозен ефект.

Отпорни се на микроорганизми и молци.

Хемикалиите имаат различни влијанија на синтетичките влакна во зависност од нивниот хемиски состав. Некои хемиски влакна се отпорни на влијанието на киселини, а други на алкалии. Најчесто концентрираните киселини имаат поагресивно влијание од јаките алкалии. Постојат и влакна кои се отпорни на киселини (на пример, поливинилхлоридните влакна покажуваат голема отпорност на киселини). Секое синтетичко влакно има свој растворувач во кој може да се раствори.

Ако **сончева светлина** дејствува подолг временски период, се намалува јачината, пожолтуваат, а за нивно распаѓање под надворешни влијанија се потребни десетици години.

Пилинг ефект е присутен на материјалите од штапелни влакна и тоа на мешавини со природните влакна. Пилингот претставува група од топчиња на замрсени влакна по површината на материјалот. Се појавуваат како резултат на излегување на влакната од внатрешноста под дејство на триење. Се појавуваат на поодделни делови на облеката како што се јаката, лактите, колената, манжетните итн. Пилингот има негативно влијание на естетскиот изглед. Се отстранува само со сечење, или четкање.

6.2. Употреба на синтетички влакна

Употреба на синтетичките влакна е многу голема. Од ден на ден таа се зголемува и сè повеќе се среќаваат нивни мешавини со природните влакна. Во последно време сè поголема употреба имаат и мешавините на синтетичките со вештачките влакна.

Со подготвување на мешавините се подобрува квалитетот на производите, се постигнуваат подобри ефекти и се надминуваат недостатоците на природните влакна.

Во многу случаи синтетичките влакна ги заменуваат природните и се во функција на нивна употреба.

Производите се со поголема јачина, поголема отпорност на абење, отпорност на брчкање, постојаност на обликот и др.

Синтетичките влакна како што се полиестерските и полиакрилонитрилните се мешаат со вискозните влакна во кои вискозата учествува со 15 – 40 %.

Чисти синтетички влакна се употребуваат за производство на чорапи, марамии, лесни ткаенини и плетенини за изработка на фустани, кошули и др.

Освен за облека, синтетичките влакна се користат и за технички текстилни производи кои бараат голема јачина, лесно перење, брзо сушење, голема отпорност на микроорганизми и на габички, изразена термостабилност и др.

Синтетичките влакна ги има во голем број, но најголема примена наоѓаат полиестерските, полиакрилонитрилните и полиамидните.

РЕЗИМЕ

Почетни сировини за добивање на синтетичките влакна можат да бидат неполимерни соединенија со едноставна хемиска градба како што се јаглен, вар, етилен, ацетиленот и др. Тргувајќи од сировината, со реакција на синтеза се добиваат такви полимери од кои можат да се добијат влакната. Полимерот за индустриско производство на влакна треба да биде евтин и достапен на пазарот, бидејќи од цената на сировината ќе зависи и цената на влакната.

Основен услов еден полимер да се користи како сировина за производство на влакна е да може да се преведе во течна состојба на раствор или растоп.

Според процесите по кои се добиваат, хемиските влакна можат да бидат:

- полимеризациски ;
- поликондензациски и
- полиадициски.

Полимеризација е таков хемиски процес со кој при одредени услови се соединуваат мономерите градејќи макромолекули, како резултат на раскинувањето на двојните или тројните врски.

Поликондензација е таков хемиски процес со кој при одредени услови се соединуваат молекулите на мономерите, градејќи макромолекули со издвојување на вода, амонијак, хлороводородна киселина и др.

Полиадиција е таков хемиски процес на добивање на макромолекули во кој молекулите на исти или различни материи се сврзуваат помеѓу себе, при што настанува премин на атоми од еден молекул на друг.

Синтетичките влакна се добиваат како бескрајни, потоа се сечат на одредена должина (штапел), финоста е добра, јачината голема, хигроскопичноста е мала, по површината се мазни почесто сјајни, напречниот пресек најчесто е кружен, или со неправилна форма.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Кој основен услов треба да го исполни полимерот за да може да се користи за производство на синтетички влакна?
2. Што се подразбира под поимот мономер?
3. Со кои хемиски процеси може да се добијат макромолекуларни материи?
4. Што претставува полимеризацијата?
5. Што покажува степенот на полимеризација?
6. Што претставува поликондензацијата?
7. Какви мономерии учествуваат во процесот на поликондензација?
8. Со каква структура треба да бидат макромолекулите за добивање на синтетички влакна?
9. Во што е разликата помеѓу хомо и хетерополикондензација?

10. Кои се најзначајни особини на синтетичките влакна, а ги немаат природните?
11. Кои од многуте синтетички влакна се најупотребувани во текстилната индустрија?

Вежба: Земете неколку лесни конфекциски производи, изработени од 100 % на пр. памук, лен, вискоза, полиестер, полиамид, свила и органолептички, со допир одредете кој од нив е најладен и кои влакна се со најголем сјај.

Вежба: Од истите примероци направете проба на горење, што забележуваш, дали горат со иста брзина, дали пламенот е ист и каква пепел оставаат ?

Вежба: На проби од истите материјали ставете по три капки од сулфурна киселина. Што забележуваш, какви промени настануваат?

7. ПОЛИМЕРИЗАЦИСКИ ВЛАКНА

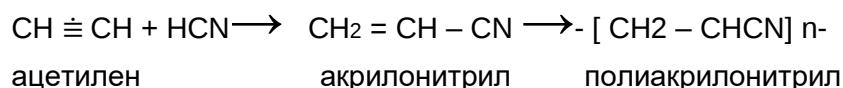
Полимеризациските влакна се добиени со хемискиот процес полимеризација. Според структурата на макромолекулите, овие влакна се делат на:

- полиакрилонитрилни;
- поливинилхлоридни;
- поливинилалкохолни;
- полиетиленски;
- полипропиленски.

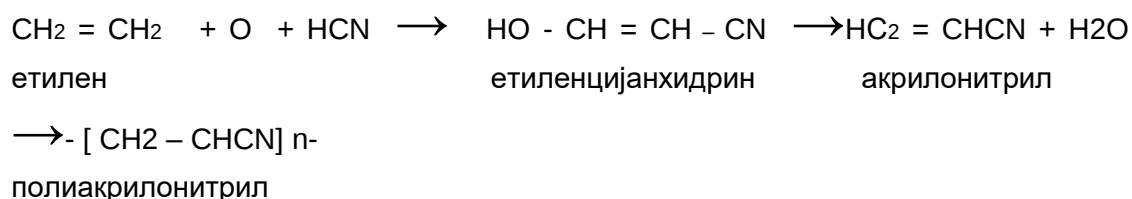
7.1. Полиакрилонитрилни влакна (ПАН)

Полиакрилонитрилните влакна се добиваат од мономерот акрилонитрил. Првпат полиакрилонитрилот е синтетизиран во 1894 година. Добиените влакна биле со слаб квалитет, но со изнаоѓање на соодветни растворувачи за подготвување на растворот за истиснување, се подобриле и својствата на влакната. Индустриски почнале да се произведуваат во 1950 година. Почетни сировини за добивање на овие влакна се лесно достапни и ефтини, а тоа се јаглен и варовник од кои се добива ацетилен, а етиленот и пропиленот се добиваат од нафта. Од почетната сировина потребно е да се добие мономерот, односно акрилонитрилот (винил ацетат).

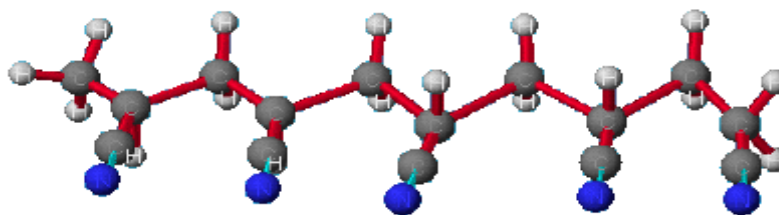
Добивање од ацетилен. Ацетиленот реагира со цијановодородна киселина на температура од 85 – 90°C, во присуство на катализатор. Се добива акрило нитрил. Акрило нитрилот со полимеризација дава полиакрилонитрил.



Добивање од етилен. Етиленот со цијановодород во присуство на кислород дава етиленцијанхидрин, од кој се добива акрилонитрил и вода. Акрило нитрилот по пат на полимеризација дава полиакрилонитрил.



Изгледот на структурата на полиакрилонитрил е прикажан на слика бр. 85.



Слика бр. 85 - Структурна формула на полиакрилонитрил:
H (водородни атоми) – сиво; C (јаглеродни атоми) – црно; $\equiv N$ (атоми на азот) – сино

7.2. Својства на полиакрилонитрилни влакна

Својствата на полиакрилонитрилните влакна варираат во зависност од постапката на добивање, кои мономери учествуваат во полимерот, каква е ориентацијата на макромолекулите во влакното и др.

Должината на влакната може да биде бескрајна и штапелна. Се одредува во зависност нивната употреба. Полиакрилонитрилните влакна од „волнен тип“ за изработка на облека се со должина 60 – 100 mm, а должината на влакната за теписи е 100 - 120 mm.

Финоста на влакната исто така е различна, влакната од „волнен тип“ за облека се со финост 2,8 – 5,6 dtex, а за теписи е 8,8 – 34 dtex.

Специфичната маса е 1,17 – 1,22 g/cm³.

Јачината до кинење изнесува 30 – 45 cN/tex. Во мокра состојба, јачината малку се намалува и изнесува 20 – 42 cN/tex.

Издолжувањето до кинење во сува состојба изнесува 25 – 45 %.

Отпорноста на абење не е толку многу изразена.

Температурните влијанија не се толку многу изразени, односно поотпорни се од некои синтетички влакна. Во зависност од типот на влакната, пожолтуваат на 150 °C, стануваат лепливи на 220 °C, омекнуваат на 235 °C – 250 °C, се разградуваат на температура над 280 °C. Готовите производи се препорачува да се пеглаат преку крпа на 120 °C. Ако подолго време се изложат на температура над 100 °C, пожолтуваат, потемнуваат и губат до 50 % од јачината. Под дејство на топлина и притисок во влажна состојба покажуваат термопластични својства, а формата трајно ја задржуваат. Овие влакна се добри изолатори на топлина. Под дејство на пламен тешко се палат, брзо горат со жолт пламен и ослободуваат чад со сладникав мирис.

Хигроскопичноста е мала и во нормални услови е 1 %. Потопени во вода впиваат до 5,5 %, малку бабрат, лесно се перат и лесно се сушат.

На допир се пријатни и топли, по што се слични на волната.

На светлина се отпорни, по што ги надминуваат природните влакна и останатите синтетички влакна.

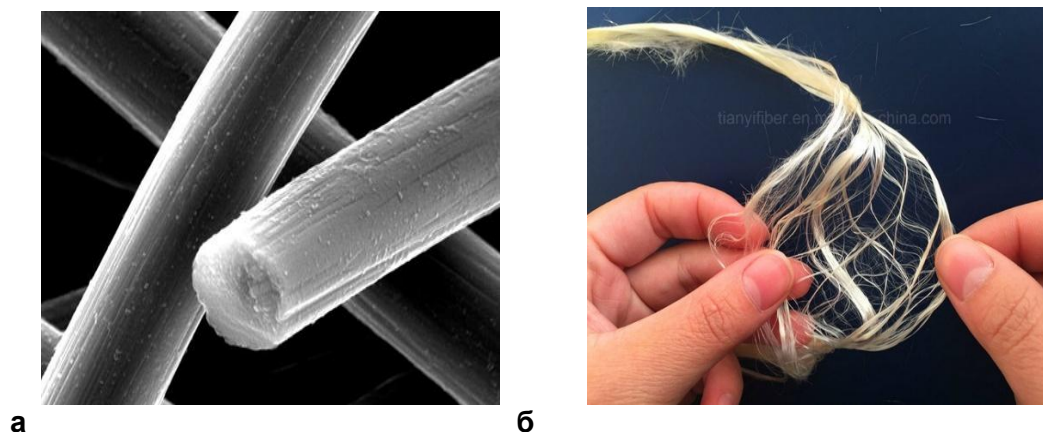
Микроорганизмите немаат штетно влијание, а исто и молците.

Еластичноста е добро изразена.

Електростатичкиот електрицитет е присутен и претставува негативна особина која пречи во преработката и при носењето на облеката. Се отстранува со обработка на влакната со антистатички средства.

Хемикалии немаат големо влијание на полиакрилонитрилните влакна. Постојани се на киселини, а помалку на постојано дејство на алкалии. Концентрираните и врели алкалии и киселини ги разградуваат. Оксидационите средства не ги оштетуваат и затоа се користат за белење. Се раствораат во диметил формамид, амониум роданид и др.

Микроскопскиот изглед во напречниот пресек има неправилна кружна форма, односно е сплеснат, а надолжно по површината се забележуваат сиви линии во правец на должината на влакното. Изгледот на полиакрилонитрилните влакна гледани под микроскоп е прикажан на слика бр. 86.



Слика бр. 86 –(а) микроскопски изглед на ПАН; (б) ПАН влакна

7.3. Употреба на полиакрилонитрилни влакна

Постојат многу причини за големата употреба на овие влакна во текстилната и другите индустриски гранки. Почетната суровина (акрилонитрилот) има ниска цена, а постапката за добивање е релативно едноставна. Лесното боење во различни бои и нијанси е голема предност за овие влакна.

Пофините влакна наоѓаат употреба за изработка на плетенини и ткаенини за женска, машка и детска облека, како чисти полиакрилонитрилни влакна и во мешавина со други влакна.

За зимска плетена облека се подготвува мешавина од полиакрилонитрилни влакна и волна (2 : 1).

Погрубите влакна наоѓаат употреба за изработка на теписи и различни подни подлоги, при што во голем процент ја заменуваат волната. Таквите производи се отпорни на абење, имаат помала тежина, полесно се перат и сушат.

Од пофините влакна се изработуваат квалитетни кебиња со голема мекост и пријатни на допир, за декоративни плиш ткаенини (мебел штоф), за синтетичко крзно кое се користи за зимска облека и во домаќинствата.

Полиакрилонитрилните влакна се употребуваат и за добивање на неткаен текстилен материјал, од кој се изработува специјална хартија за мапи.

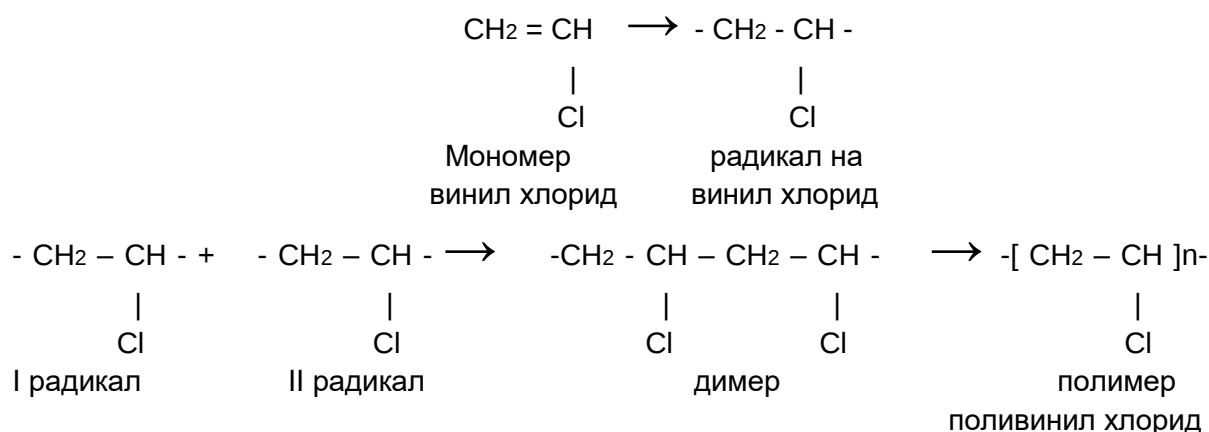
На пазарот се среќаваат под името **акрил**, **орлон**, **акрилан** (САД), **дралон**, **редон**, **долан** (Германија), **нитрон** (Русија), **булана** (Бугарија) итн.



Слика бр. 87 - Производи од ПАН влакна

8. ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНИ ВЛАКНА (ПВХ)

Поливинилхлоридните влакна се најстарите добиени синтетички влакна. Добивањето се базира на метода патентирана во 1930 година во Германија, а индустриски почнале да се произведуваат во 1951 година.



8.1. Својства на поливинилхлоридни влакна

Поливинилхлоридните влакна имаат позитивни и негативни особини.

Многу се отпорни на **хемиски средства**. Освен концентрирана азотна киселина, останатите хемиски средства немаат влијание на поливинил хлоридот.

Хигроскопичнос на поливинилхлоридните влакна е многу мала (најмала е од сите текстилни влакна) и изнесува 0 – 0,2 % при нормални услови.

Не бабрат во вода, тешко се бојат.

Јачината до кинење не е голема 10 – 20 cN/tex, а **издолжувањето** е големо 20 – 40 %.

Тие се одлични **електроизолатори** и добри топлински изолатори.

Ниска постојаност на температура, се перат и пеглаат на пониски температури. Почнуваат да се собираат на 70 °C, се разградуваат без согорување.

Специфичната маса е 1,35 – 1,40 g/cm³.

Бојата им е млечно бела.

8.2. Употреба на поливинилхлоридни влакна

Во текстилната индустрија, поливинилхлоридните влакна се користат за изработка на материјали за спортска облека и за скијачки одела. Повеќе се употребуваат за технички производи како што се ткаенини за филтри, за филтрирање на гасови, за електроизолациони материјали, за водонепропустливи материјали, за шатори, за рибарски мрежи. Од нив се изработуваат ткаенини за во авионите, бродовите, автомобилите и за други места изложени на високи температури, бидејќи не горат. Се користат при изработката на црева и цевки за наводнување. Производи од поливинилхлоридни влакна се прикажани на слика бр.88.

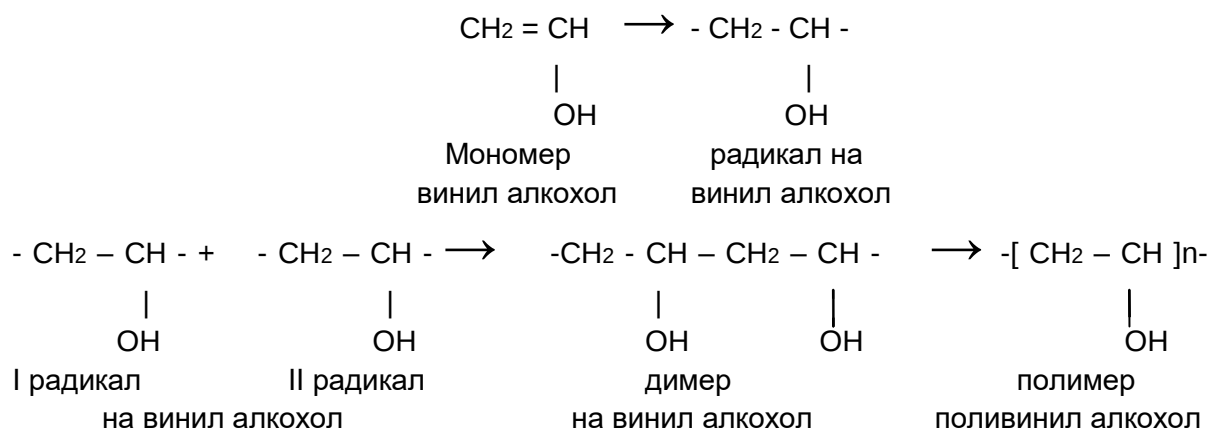


Слика бр. 88. - Производи од ПВЦ влакна

9. ПОЛИВИНИЛАЛКОХОЛНИ ВЛАКНА (ПВА)

Првпат поливинилалкохолното влакно е добиено во 1934 година, а индустриски почнало да се произведува во 1950 година.

Поливинилалкохолните влакна имаат свиленакаст сјај, меки се и пријатни на допир. Се добиваат од винилалкохол со полимеризација.



Јачината до кинење, во зависност од постапката на добивање, изнесува од 28 до 45 cN/tex, а издолжувањето е до 70 %.

Хигроскопичноста при нормални услови е 4,5 – 5 %, а кај водорастворливото влакно е 9%. Поливинилалкохолните влакна имаат најголема хигроскопичност од сите синтетички влакна. Поливинилалкохолните влакна имаат свilenкаст сјај, меки се и пријатни на допир.

Специфичната маса е 1,26 – 1,30 g/cm³.

Еластичноста е добро изразена.

Отпорни се на висока температура, **не горат**.

Хемикалиите немаат штетно влијание. Поголема е отпорноста на алкалии.

Се растворуваат во органски растворувачи.

Употреба - Поливинилалкохолните влакна наоѓаат примена во текстилната индустрија за изработка на фустани, детска облека, спортска облека, чорапи, кебиња и сл., благодарение на нивните добри својства. Се користат и за завеси, мебел материјали, чаршафи и многу други производи.

Влакната кои се со поголема водорастворливост и кои не се термички обработени се употребуваат во медицината (во хирургијата) за изработка на конец за шиене на рани. Се употребуваат и во мешавина со други влакна.

10. ПОЛИЕТИЛЕНСКИ ВЛАКНА (ПЕ)

Основна суровина за добивање на полиетилен е етиленот кој со процесот на полимеризација поминува во полиетилен во присуство на катализатор, на висока температура и под притисок.



Својствата на полиетиленските влакна можат да бидат различни зависно од условите на добивање.

Специфичната маса е 0,92 – 0,96 g/cm³, односно тие се едни од најлесните текстилни влакна.

Јачината до кинење е од 30 до 50 cN/tex.

Хигроскопичноста им е многу мала 0,01 – 0,03 %, (хидрофобични), па скоро и да не примаат влага. Во вода не бабрат. Тешко се бојат.

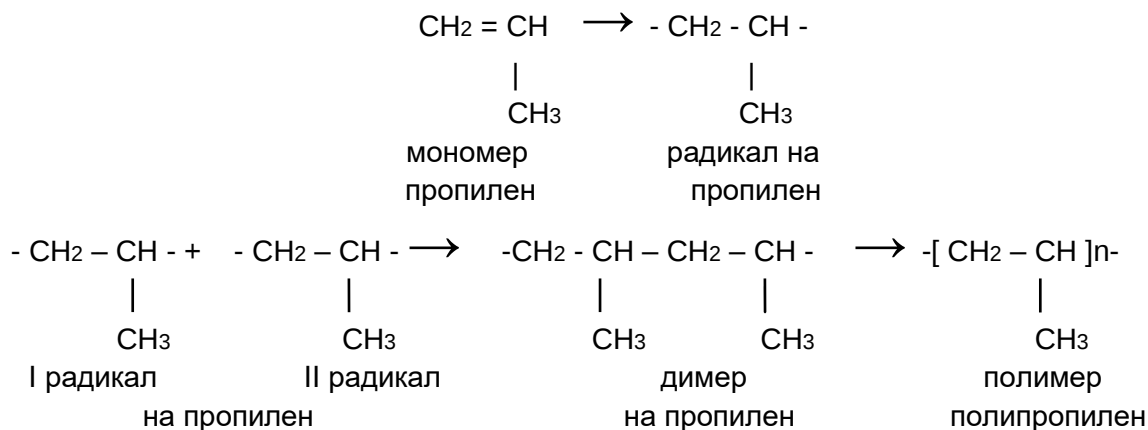
Не се стабилни на високи температури, а со тоа се намалува нивната употреба. Омекнуваат на 120 °C.

Отпорни се на хемиски средства. Се раствораат во бензен на 70 °C.

Употреба - Полиетиленските влакна наоѓаат широка примена. Највеќе се употребува за амбалажен материјал во прехранбена, фармацевтска индустрија за изработки на фолии, флаши, филтри, за изолација на електрични кабли, за импрегнација на текстил, за заштитна облека и др.

11. ПОЛИПРОПИЛЕНСКИ (ПП)

Нивното производство започнало во Италија во 1956 година. Полипропиленот се добива од пропилен со процес на полимеризација.



Својствата - Полипропиленските влакна се најлесни текстилни влакна. Специфичната маса им е 0,89 – 0,92 g/cm³.

Имаат голема покривна моќ.

Тие се електроизолатори и топлински изолатори. Отпорноста на триење и абење им е голема. Јачината до кинење е 45 – 65 cN/tex, а издолжувањето е 15 – 25 %.

Постојаноста на киселини и алкалии е голема. Не се отпорни на оксидациони средства, на топлина, на светлина, на атмосферски влијанија и на микроорганизми.

Се топат на 170 °C.

Хигроскопичноста е многу мала, односно се хидрофобни. Потопени во вода примаат 0,1 % на влага, а при нормални услови до 0,05 %.

Микроскопскиот изглед им е како и на полиетиленските влакна. Во попречниот пресек се сплеснати, а надолжно се забележуваат неправилни линии. (Слика бр. 89).

Позитивни својства на полипропиленските влакна се ниската цена, најмалата специфична маса, високата топлотна изолациона способност, електроизолационата способност, големата отпорност на триење, отпорни се на хемикалии и др. Поради овие својства, влакната наоѓаат голема употреба.

Употреба – Полипропиленски влакна се користат за изработка на рибарски мрежи, јажиња, филтри, горна заштитна облека и др.

Сè поголема употреба наоѓаат во изработката на теписи бидејќи се лесни, отпорни на абење, имаат добра јачина.

Се користат и во мешавина со волна, за трикотажната индустрија, за изработка на килими и за декоративни ткаенини.

Во последно време, сè поголема примена имаат за изработка на неткаен текстилен материјал кој се користи за изработка на крпи, прекривки за маса, изработка на торби, во медицината за изработка на заштитна облека, во градежништвото како



Слика бр. 89 – Микроскопски изглед на попречен и надолжен пресек на полипропиленски влакна

изолационен материјал и др. На сликата бр. 90 се прикажани производи од полипропилен.



Слика бр. 90 – Производи од полипропилен

11.1. Кополимеризациски влакна

За да се надминат некои негативни својства на синтетичките влакна, а се во интерес на потребите, се изработуваат кополимеризациски влакна. Овие влакна се изработуваат со цел да се подобрат карактеристичните својства на синтетичките влакна, за да се приближат до природните влакна, односно својствата да одговараат на бараните потреби.

Кополимеризациски влакна се добиваат од кополимери, односно од макромолекуларни материји добиени од различни мономери.

Постојат голем број на кополимери добиени од винил хлорид и винил цијанид, винил хлорид и винил ацетат, винил хлорид и винилиден хлорид.

Овие влакна се изработуваат со цел да се добијат поквалитетни синтетички влакна. Се изработуваат како бескрајни и штапелни.

Кополимер на винил хлорид и винил ацетат. Кополимерот содржи 85 % на винил хлорид и 15 % на винил ацетат.

Влакната се добиваат по сува и мокра постапка. Овие влакна имаат поголема хигроскопичност, но се намалена постојаноста на хемикалии и термичка постојаност.

Кополимер на винил хлорид и винилиден хлорид за прв пат се појавува под името саран со 60 % присуство на винил хлорид.

Влакната се термички постојани, отпорни на киселини и алкалии. Хигроскопичноста е 0,1 %, специфичната маса е $1,7 \text{ g/cm}^3$ и е поголема од специфичната маса на винилхлоридните влакна.

Се употребува за изработка на декоративни ткаенини и за технички артикли. за теранспортни ленти, изолациони материјали. За изработка на заштитна облека, за работници во градежништвото, во рударството, во машинската индустрија и др.

РЕЗИМЕ

Полиакрилонитрилни влакна наоѓаат голема примена во текстилна индустрија за изработка на зимска облека и тоа трикотажни производи (џемпери, блузи), како замена за волна или во мешавина со волна, за ќебиња, мебел штоф, теписи, синтетичко крзно и др. Се употребуваат за изработка на квалитетни ќебиња со голема мекост и пријатни на допир, за декоративни плиш ткаенини (мебел штоф), за синтетичко крзно кое се користи за зимска облека и во

домаќинствата.Поливинилхлоридните влакна имаат голема отпорност на хемиски средства. Освен концентрирана азотна киселина, останатите хемиски средства немаат влијание на поливинил хлоридот.

Во текстилната индустрија се користат за изработка на материјали за спортска облека и за скијачки одеа. Повеќе се употребуваат за изработка на технички производи.

Полиетиленските влакна во зависност од својствата, наоѓаат употреба за изработка на електроизолатори, филтри, заштитна облека и др.

Полипропиленските влакна се најлесните текстилни влакна. Специфичната маса им е $0,89 - 0,92 \text{ g/cm}^3$. Хигроскопичноста е многу мала, односно се хидрофобни. Потопени во вода примаат 0,1 % на влага, а при нормални услови до 0,05 %. Се користат за изработка на рибарски мрежи, за јажиња, за филтри, за горна заштитна облека. Сè поголема употреба наоѓаат во изработката на теписи бидејќи се лесни, отпорни се на абење, имаат добра јачина.

Кополимеризациските влакна се изработуваат со цел да се подобрат карактеристичните својства на синтетичките влакна, за да се приближат до природните влакна, односно особините да одговараат на бараните потреби.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Како се делат полимеризациските влакна?
2. Кој е мономерот во полиакрилонитрилот?
3. Зошто влакната од полиакрилонитрил не се добиваат од растоп?
4. За изработка на облека се користат: а) сечени; б) бескрајни влакна.
5. Каква е хигроскопичноста на ПАН влакната?
6. Како се намалува статичкиот електрицитет на ПАН влакната?
7. Од кои причини полиакрилонитрилните влакна имаат толку голема употреба?
8. Направете истражување со примена на ИКТ за ПАН влакна.
9. Кои се почетни суровини за добивање на поливинилхлоридни влакна?
10. Кои растворувачи се користат за сува и мокра постапка за растворување на поливинилхлоридот?
11. Каква е хигроскопичноста на поливинилхлоридните влакна?
12. Зошто ПВЦ влакната се подобри за изработка на технички материјали а не за долна облека?
13. Направете истражување со примена на ИКТ за примена на ПВЦ?
14. Која карактеристична особина ја има винил алкохолот?
15. На кој начин се намалува растворливоста на поливинил алкохолот?
16. Каква примена наоѓаат полиалкохолните влакна во медицината?
17. Направете истражување со примена на ИКТ за „поливинил алкохолни влакна“.
18. Кои појдовни суровини се за добивање на полиетиленски и полипропиленски влакна?
19. Опиши ги својствата на полиетиленот?
20. По што се разликува полипропиленот од останатите синтетички влакна?
21. Објаснија ја разликата меѓу полиетиленските и полипропиленските влакна?
22. Дефинирај го поимот кополимер?.
23. Со која цел се произведуваат кополимерни влакна?

Вежба1: Соберете примероци од синтетички материјали, органолептички направете споредување. Опишете ги материјалите на допир.

Вежба2: Направете проба на горење на различни видоби синтетички материјали и споредете го пламенот, мирисот и остатокот од горењето.

- Кој материјал прв ќе изгори ?

12. ПОЛИКОНДЕНЗАЦИСКИ ВЛАКНА

Поликондензација е хемиски процес при кој молекулите на мономерот, при одредени услови, се соединуваат меѓу себе во макромолекул со издвојување на нискомолекуларни соединенија (вода, амонијак, алкохол и др.).

Влакна кои се добиваат со поликондензација се:

- полиамидните;
- полиестерските;
- полиаминотриазолните влакна.

12.1 Полиамидни влакна (ПА)

Најпознато полиамидно влакно е полиамид 6.6 (најлон). Тоа било прво синтетизирано во 1934 година, а подоцна и полиамид 6 (перлон).

Постојат и други видови полиамидни влакна и тоа ПА 11, ПА 6 и 10 и др.

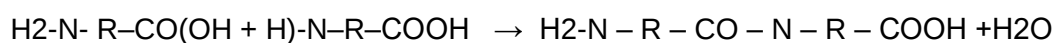
Бројката до ознаката на полиамидно влакно 11, 6,10, покажува колку јаглеродни (C) атоми има во повторувачката единица на полимерот (R), при што една бројка значи дека полимерот е добиен од еден ист мономер (хомополикондензација), а со две бројки дека е добиен од два различни мономерни, со ист или различен број на јаглеродни (C) атоми (хетерополикондензација).

Синтетските полиамиди се добиваат со поликондензација на мали молекули (мономерни), кои при тоа помеѓу себе се поврзани со карбоамидна група.

- $\text{HN} - \text{C} = \text{O}$ - карбоамидна група

Хомополикондензација е поликондензација која настанува од исти мономерни кои содржат различни функционални групи.

Тие групи најчесто се: **амино група**(-NH₂) и **карбоксилна група** (-COOH)



|
H

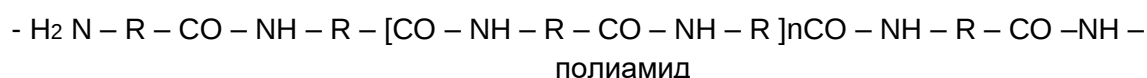
|
H

|
H

|
H

аминокарбонска киселина

димер на аминокарбонска киселина



R(C₆H₁₂).... –радикал на полимерот

12.2. Својства и употреба на полиамидни влакна

Својствата на влакната од полиамид 6 се слични со својствата на влакната од полиамид 6.6. На пример, се разликуваат по мали показатели: се топат без разложување, се раствораат во истите органски растворувачи – фенол, крезол, имаат голема јачина и еластичност.

Основните разлики помеѓу нив се сведуваат на :

- Различна термостабилност, т.е. нееднаква постојаност на високи температури. ПА6 не се разлага и не се разградува при подолго загревање на температурата на формирање на влакната. На истите услови, ПА 6.6 почнуваат да се разлагаат со ослободување на CO₂.

- Температурата на топење на ПА 6.6 е за 40 °C повисока од таа на ПА 6 (215 °C и 255 °C)

- Омекнуваат на 160 °C ПА 6, а на 220 °C ПА 6.6.

Покажуваат различна растворливост во концентрирани киселини. ПА 6 се раствора на 20 °C во хлороводородна киселина, додека ПА 6.6 само со загревање во киселини.

Полиамидните влакна имаат извонредни механички својства, голема јачина, добро издолжување, добра отпорност на абење.(табела 6)

Полиамидните влакна имаат многу голема јачина до кинење, а може да се зголеми со истегнување. Издолжувањето во мокра состојба се зголемува. Еластичноста е поголема од онаа на волната, вискозните влакна и останатите. Имаат голема постојаност на многукратни деформации.

Отпорноста на абење е за 10 пати поголема од отпорноста на абење на памукот, а 20 пати поголема од волната.

Негативни својства на полиамидните влакна, кои сепак ги имаат се: мазната и сјајна површина, малата хигроскопичност и малата топлотна заштита.

Табела бр.6 - Физички својства на полиамидните влакна

Параметар	ПА 6	ПА 6.6
Јачина до кинење cN/tex	40 - 72	23 - 60
Јачина до кинење во мокра сост. cN/tex	86 - 92	86 - 92
Издолжување %	17 - 45	25 - 65
Еластична деформација при 5% напрегање	99,5	88
Хигроскопичност %	4,3	4,0 – 4,5
Температура на омекнување °C	215	250
Температура на топење °C	175	235
Специфична маса g/cm ³	1,15	1 14

.За надминување на овие негативности и се добијат високоволуминозни нишки, следи дополнителна доработка со давање на лажни завои и додатна термичка доработка. Термофиксирањето се изведува на 120 °C, со водена пареа. За намалување на сјајот на влакната се врши и дополнително матирање.

Полиамидните влакната се многу осетливи на влијание на минерални киселини, а на алкалиите и редукционите средства се отпорни. Негативно влијание на влакната имаат оксидите (водороден пероксид, натриум хипохлорид).

Микроорганизмите немаат никакво влијание на полиамидните влакна. Непријатни се на допир и имаат недоволна хигроскопичност, што ги влошува хигиенските својства на влакната.

Микроскопскиот изглед е скоро идентичен за двата вида влакна. Имаат кружен попречен пресек, а надолжно по површината на влакната се забележуваат темни линии.

Во зависност од нивните својства, полиамидните влакната имаат и соодветна употреба. Бескрајните фини влакна се употребуваат за изработка на женски чорапи. Тие се одлична замена за свилата.

Поради големата јачина и отпорност на абење, се користат за изработка на специјални јажиња, на рибарски мрежи, костими за капење, заштитна облека, ракавици, фолии, за армирање на транспортни ленти и др. (слика бр.91)

Овие влакна се користат и во мешавина со други влакна. Во мешавина со волната се зголемува јачината на преденото. Исто така се мешаат и со памукот за да се подобрат јачината, отпорноста на абење и др.



Слика бр. 91 - Производи од полиамид

Други полиамидни влакна се: полиамид 11, полиамид 6.10 и др.

Својствата на овие влакна се слични со ПА6 и ПА 6.6 - на повисока температура покажуваат помала отпорност, специфичната маса им е $1,04 \text{ g/cm}^3$, не се пријатни на допир и затоа наоѓаат примена за добивање на технички материјали или во мешавина со други влакна.

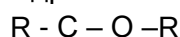
13. ПОЛИЕСТЕРСКИ ВЛАКНА (ПЕС)

Полиестерските влакна се добиваат со поликондензација. Тие датираат многу одамна и за прв пат се добиени во лабораторија во 1936 година.

Редовното индустриско производство започнува во 1953 година, а влакното е познато под името терилен (*Terilen*).

Во САД, производството започнува во педесеттите години, а влакното било познато под името **дакрон** (*Dakron*). Подоцна како производители на полиестерските влакна се среќаваат многу фирми во светот и на пазарот се среќаваат влакна со различни трговски имиња. (Дакрон, Терилен, Маклен и др.

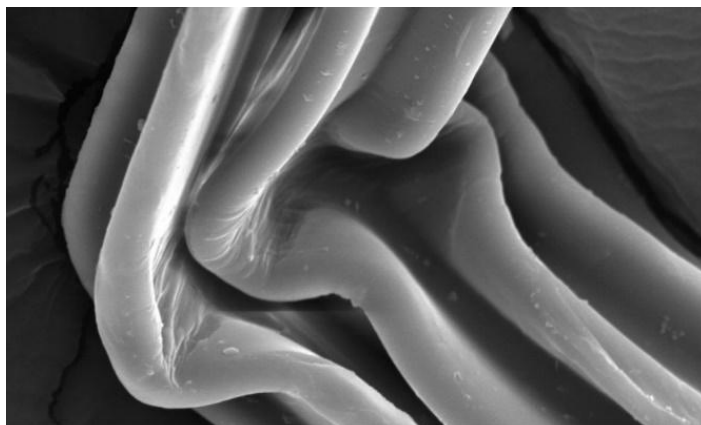
Хемиски полиестерските влакна претставуваат линеарни макромолекули кои во себе содржат **естерска група**, по што и го добиле името.



Полиестрите се макромолекули добиени со реакција на поликондензација на мали молекули, при што поврзувањето помеѓу нив е со естерска група. Основни појдовни сировини за добивање на полиестер се двосиметрични дикарбонски киселини и дигликоли (двовалентни алкохоли).

За добивање на полиестер најмногу се користи, терафтална киселина, или нејзиниот естер, диметилтерафталат и етилен гликол.

Денеска, на пазарот се среќаваат текстилни производи од ПЕС влакна, добиени со рециклирање на ПЕТ амбалажа. Микроскопскиот изглед на полиестерските влакна е прикажан на слика бр.92.



Слика бр. 92. - Микроскопски изглед на ПЕС влакна

13.1. Својства на полиестерски влакна

Својствата на полиестерските влакна се определени од нивниот хемиски состав и структура и во голем дел можат да се одредат во процесот на нивното формирање.

Јачината до кинење кај нормалните типови на влакна е 35 – 45 cN/tex, а издолжувањето е 25- 50 %. Зајакнатите филамент влакна имаат јачина од 55 до 70 cN/tex, а издолжувањето е 8 - 20 %.

Еластичноста е многу голема, не се бркаат, односно имаат добра отпорност на свиткување.

Вливањето на влага е многу мало и изнесува 0,3 – 0,4 %.

Специфичната маса е 1,36 – 1,41 g/cm³.

Отпорноста на триење е помала од другите синтетички влакна.

Температурата на топење е 250 – 260 °C, омекнуваат на 230 – 240 °C. При загревање во сува средина, подолго време се намалува јачината до кинење. Покажуваат термопластични својства. При пеглање со пареа се фиксираат и ја задржуваат формата.

За недостаток на овие влакна се смета нивната хидрофобичност која предизвикува непримање на влага и пот, што ја прави облеката непријатна за носење. Големо електризирање предизвикува брзо валкање. Штапелните влакна имаат голема склоност на пилинг ефект. Тешко се бојат.

Голем дел од овие недостатоци можат да се надминат со формирање на специјални типови на полиестерски влакна.

Полиестерските влакна имаат голема отпорност на сончева светлина и на атмосферски влијанија.

Отпорни се на влијание на микроорганизми.

Хемиските средства немаат многу големо влијание. Го разградуваат концентрирани сулфурна и азотна киселина. Не се доволно отпорни на дејство на алкалии. Органските растворувачи не ги раствораат, а се раствораат само во органски растворувачи од типот на феноли.

13.2. Употреба на полиестерски влакна

Полиестерските влакна наоѓаат голема примена во текстилната индустрија. Тие имаат голем број позитивни својства, со исклучок на малата хигроскопичност и појавата на статички електрицитет.

Од полиестерските влакна се изработуваат фустани, блузи, работна облека, костими за капење, завеси, шатори, филтри и многу други производи.

Денес, од полиестер се изработуваат материјали кои се многу пријатни за носење. Најдобро својство е што не се бркаат и го задржуваат обликот. Полиестерот е многу отпорен материјал, тешко се оштетува, долго трае и лесно се пере. Ткаенините направени од 100 % полиестер можат да бидат многу меки и нежни.

Штапелните влакна се мешаат со други влакна, а со тоа се подобруваат некои од нивните својства, како што се јачината, отпорноста на абење, постојаноста на формата и димензиите и др.

Најчести комбинации се следните PES: волна 50 : 50 %, PES: памук 67 : 33 % или 33 : 67 %.

Мешавината на полиестер со памук наоѓа голема употреба за изработка на облека, чаршафи, постелнина, односно артикли кои имаат поголема отпорност на бркање, а покажуваат поголема стабилност на димензиите.

Мешавината со волна се користи за изработка на ткаенини за костими кои исто така покажуваат добра стабилност на формата и димензиите.

Полиестерските влакна како големи термоизолатори се користат за изработка на јоргани и перници кои се практични за одржување.

Во денешно време, сè поголема употреба наоѓаат полиестерските **микроvlakна**. Од нив се изработува висококвалитетна облека. Материјалот има мек и пријатен на допир.

Нишките во прејата се збиени помеѓу себе, така што материјалот не ја пропушта водата, а ја пропушта водената пареа (потта од телото).

Ткаенината има голема густина, односно на 1 содржи 40 000 филаменти. Оваа ткаенина се користи за изработка на облека за заштита од дожд.

Може да се перат во машина на средна температура, а се сушат многу брзо.

Се пегла на средна температура. Производи од полиестерски влакна се прикажани на сликата бр. 93.



Слика бр.93 – Производи од полиестер

13.3. Модифицирани полиестерски влакна

За подобрување на својствата на полиестерските влакна, тие се модифицираат, при што се намалува регуларноста на структурата, но се води сметка да не дојде до значително влошување на веќе стекнатите позитивните својства.

За оваа цел се применуваат следните методи:

- За добивање на мешани полиестри, во процесот на поликондензација, освен терафталната киселина и етилен гликол, се користат и други дикарбонски киселини и дигликоли.

- За добивање на блоккополимери на полиетилен терафталат со други полимери.

13.4. Полиестерски микроvlakна

Во поново време, финоста на влакното е битен фактор во производството на текстилни производи со посебни барања за удобност и комфор при носењето. Од тука е и поголемиот интерес за производство на многу фини влакна, пофини и од

свилените нишки. Тоа се микровлакната кои се појавија на пазарот во 1990 година, познати под името „микрофибер“.

Микровлакна се оние кои имаат финост помала од 1 dtex, додека супер микровлакната имаат финост од 0,3 dtex. Овие влакна се пофини и од најфините природни влакна. Се добиваат на класичниот начин, со тоа што во доработката се подвргнуваат на супер истегнување.

РЕЗИМЕ

Најпознато полиамидно влакно е полиамид 6.6 познато под името најлон. Овие влакна се топат без разложување, имаат голема јачина и еластичност.

Бескрајните фини влакна се употребуваат за изработка на женски чорапи. Тие се одлична замена за свилата.

За недостаток на полиестерските влакна се смета нивната хидрофобичност која предизвикува непримање на влага и пот, што ја прави облеката непријатна за носење.

Големо електризирање предизвикува брзо валкање. Штапелните влакна имаат голема склоност на пилинг ефект. Тешко се бојат.

За да се подобрат некои од својствата на полиестерските влакна, се оди кон нивна модификација, при што се намалува регуларноста на структурата, но се води сметка да не дојде до значително влошување на позитивните својства.

Во поново време, финоста на влакното е битен фактор во производството на текстилни производи со посебни барања за удобност и комфор при носењето. Од тука е и поголемиот интерес за производство на многу фини влакна, пофини и од свилените нишки.

Тоа се микровлакната кои се појавија на пазарот во 1990 година, познати под името „микрофибер“.

Полиестерските влакна наоѓаат голема примена во текстилната индустрија. Тие имаат голем број позитивни својства, со исклучок на малата хигроскопичност и појавата на статички електрицитет.

Од полиестерските влакна се изработуваат фустани, блузи, работна облека, костими за капење, завеси, шатори, филтри и многу други производи. Денес, од полиестер се изработуваат материјали кои се многу пријатни за носење.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Дефинирај го процесот поликондензација?
2. Наброј ги поликондензациски влакна?
3. Помеѓу какви мономерии настанува хомополимеризација?
4. Помеѓу какви мономерии настанува хетерополикондензација?
5. Која група е присутна во полиамидите?
6. Што покажува бројката до името полиамид?
7. Кој е мономерот во ПА 6 и од што се добива?
8. На која температура се добива полиамид?
9. Направи разлика помеѓу постапките за добивање на бескрајни и штапелни
10. Направи разлика во постапките за добивање на штапелни и вескарајни влакна?
11. Кои се мономерите во ПА 6.6?

12. Кои се позитивните својства на полиамидните влакна?
13. Каква е разликата на влијанието на температурата на PA 6 и PA 6.6?
14. Кои се негативните својства на полиамидните влакна?
15. Објасни ја употребата на полиамидните влакна.
15. По што полиестерските влакна го добиле името?
16. Од кои мономерии се добиваат полиестерските влакна?
17. Кои синтетички влакна се добиваат со рециклирање на ПЕТ амбалажа?
18. Зошто диметил терафталат е погоден за добивање на полиестер?
19. По која постапка се формираат полиестерските влакна?
20. Како се добиваат полиестерските штапелни влакна?
21. Кои се карактеристичните својства на полиестерските влакна, а кои од нив се негативни за изработка на облека?
22. На кој начин можат да се надминат негативностите на полиестерските влакна?
23. Каква употреба имаат полиестерските влакна?

Вежба1: Направи проба на горење на полиамид и полиестер влакна. Опиши ги разликите во поглед на брзина на горење, боја на пламен, мирис и пепел?

Вежба2: На парче ткаенина од полиамид и од полиестер, стави по три капки од сулфурна киселина, по неколку минути провери какви промени настанале? На кој материјал промените се изразени?

14. ПОЛИАДИЦИСКИ ВЛАКНА

Долго време за потребите на текстилната индустрија се користеле гумените влакна поради своите еластични својства.

Недостаток на природните ресурси, довело до изнаоѓање и производство на **еластомерни** влакна. Еластомерни влакна се оние кои имаат големи еластични особини, односно оние кои можат да се растегнуваат за повеќе пати и повторно да се вратат на првобитната должина.

Првото еластомерно влакно е произведено од фирмата „Ду Понт“ (*Du Pont*) познато под името **ликра** (*Lycra*), во 1960 година. Денес, најголем производител на овие влакна е Јапонија, а влакната се познати под имињата дорластан, ацелан, спандекс, елсон (*Dorlastan, Acelan, Spandex, Elson*) и др. Сите овие влакна се добиваат со процесот полиадиција.

Полиадиција е хемиски процес на добивање на макромолекули во кој молекулите на исти или различни мономерии се сврзуваат помеѓу себе, при што настанува премин на атоми или групи од еден молекул на друг. Најупотребувано влакно е полиуретан.

14.1. Полиуретански влакна (ПУ)

Полиуретанските влакна првпат индустриски се произведени во 1937 година. Во последно време, полиуретанските влакна заземаат сè позначајно место во производството на текстилни влакна. Тие се основа за добивање на еластомерни влакна кои генерално се познати како спандекс (*Spandex*).

Влакната се формираат како монофиламент или како мултифиламент. По формирањето се плакнат за да се отстранат растворувачите, по потреба се белат или се бојат. Покажуваат висок афинитет на бојење и се обработуваат термички за да се стабилизираат. Поважни својства на полиуретан се:

Финоста на овие влакна достигнува 44 dtex, а гумените влакна се добиваат со финост од 160 dtex.

Јачината на кинење изнесува 4,9 – 8,8 cN/tex, а јачината на гумените е 2,2 cN/tex.

Издолжувањето до прекинување достигнува од 450 – 700 %.

Специфичната маса е 1,2 – 1,25 g/cm³.

Хигроскопичноста е мала и изнесува од 1,0 до 1,3 %.

Термопластични се, на повисоки температури стануваат кршливи и им се намалува еластичноста, а температурата на топење е од 230 до 290 °C.

Алкалиите немаат штетно влијание, а **киселините** со појака концентрација ги оштетуваат. Постојани се на средствата за перење. Чувствителни се на хлор и затоа не треба да се подложат на хемиско чистење.

Отпорни се на микроорганизми.

Производите од полиуретански влакна немаат потреба од пеглање, но доколку е потребно, се пеглаат на пониски температури.

Наоѓаат голема употреба во производството на еластични ткаенини и плетенини, за корсети, за костими за капење, медицински чорапи, спортска облека, облека за скијање и др.

Особините на полиуретански, гумени и полиамид 6 влакната, се дадени во табелата бр. 7, од каде полесно може да направо ме споредување.

Табела 7-Споредба на особините на полиуретанските влакна со останатите влакна

	полиуретански	гумени	полиамид 6
Јачина до кинење	4,9 – 8,8 cN/tex	2,2 cN/tex	40 - 70 cN/tex
Издолжување	450 – 700 %	700 – 900 %	25 – 60 %
Хигроскопичност	4 – 4,5 %	0 %	1 – 1,3 %
Специфична маса	1,2 – 1,25 g/cm ³	0,975 g/cm ³	1,5 g/cm ³

Вежба1: Врз база на табела бр.7 направите разлика помеѓу особините на полиуретански, гумени и полиамидни влакна.

Вежба2: Во чаша со вода која врие потопете полиуретански и гумени влакна. По 5 минути извадете ги од водата и споредете ги особините пред потопување во врела вода и потоа.

РЕЗИМЕ

Полиуретанските влакна се основа за добивање на еластомерни влакна кои генерално се познати како спандекс (*Spandex*).

Еластомерни влакна се оние кои имаат големи еластични особини, односно оние кои можат да се растегнуваат за неколку пати и повторно да се вратат на првобитната должина.

Наоѓаат голема употреба во производството на еластични ткаенини и плетенини, за корсети, за костими за капење, медицински чорапи, спортска облека, облека за скијање и др.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Објасни го процесот полиадиција?
2. Кои особини ги прават полиуретанските влакната слични со гумените?
3. Како се нарекува прво добиеното еластомерно влакно ?
4. Дефинирај го поимот еластомери?
5. Кои хемиски агенси ги оштетуваат ПУ?
6. Производите од полиуретански влакна, дали имаат потреба од пеглање?
7. Каде наоѓат примена полиуретанските влакна?
8. Направете истражување со примена на ИКТ за полиуретан.

15. ВЕШТАЧКА КОЖА

Вештачка кожа е материјал кој служи како замена за природната кожа. Постојат повеќе причини за нејзино производство, и тоа: недостаток на природна кожа, пораст на населението, поголеми потреби и желба за подобри својства и од самата природна кожа, заштита на животните. .

При крајот на 18-тиот век е направен првиот обид за добивање вештачка кожа, со премачкување на ткаенина со каучук, а нешто подоцна, на текстилот се лепела гума и оттогаш започнало производството на гумени обувки. Во Англија во 1855 година е патентирана ткаенина со слој на нитратна целулоза и по извесно време започнало индустриското производство на овој материјал.

Меѓутоа, првата вештачка кожа која по својствата била блиска до природната се добивала главно на база на синтетски смоли и тоа на поливинил хлорид и неговите кополимери, полиамид (најлон и перлон), полиестер (терилен) и др.

Изминатите 30 години многу се вложува во оваа индустрија и вештачките кожи во голема мера ги заменуваат природните. Целта на тие вложувања е да се добијат што подобри производи кои ќе можат потполно да ја заменат природната кожа.

Има некои видови вештачки кожи кои тешко се разликуваат од природните, а имаат и подобри својства како што се: еластичноста, отпорноста на абење, лесно се перат, не впиваат вода, отпорни се на хемикалии и можат трајно да се бојат во најразлични нијанси.

Развојот на производството на вештачките кожи придонесува 80 % од природната ѓонска кожа да се замени со вештачка, 85 % во галантериската индустрија, 40 % во индустријата за обувки, а во индустријата за мебел 100 % се користи

вештачка кожа. Сите производи кои се користат како замена за кожа можат да се класифицираат на различни начини, но најдобро е да се направи поделба според структурата и особините. Најзначајни видови вештачки кожи се:

- **Вештачка кожа врз база на природна подлога** од т.н. шпалт или хентинг кожа која се добива во процесот цепење на кожата. На специјална машина, кожата се дели по хоризонтала на два дела (од 1 m² се добиваат 2 m²), со тоа што едната е со природно лице на кожата, а другата без лице, од двете страни е влакнеста и се нарекува **шпалт** кожа. Првично била употребувана за изработка на ракавици за заштита при работа, фудбалски топки и за помалку вредни кожни производи. Овие кожи служат за изработка на помалку вредни обувки (многу се користи за изработка на спортски обувки) во галантеријата (ремени, патни торби и др.) и притоа на декларацијата треба да се нагласи дека е тоа шпалт бокс, шпалт напа итн.
- **Филцани ткаенини од хартија** (природни или вештачки влакна), со различна дебелина и особини се произведуваат од памучни волнени или вештачки влакна (вештачки влакна на база на целулоза, поливинил хлорид, полиамид, полиестер, акрилонитрил). На нив им се додава врзивно средство за фиксирање на структурата. Вообичаено се користат дисперзии или раствори на природни или вештачки полимери, природни или синтетички латекс, емулзија на поливинил ацетат.
- **Фолии или паст** од хомогени или различно порозни термопластични или еластомерни материјали. За нивно добивање најмногу се користи природен или синтетички каучук, омекнат поливинил хлорид, полиамид и полиуретани. Со додавање на влакнести материји, органски и неоргански полначи и средства за експандирање, се влијае на еластичноста, допирот, густината и на другите својства. Овие материјали не пропуштаат вода и воздух, а одредена пропустливост може да се добие со перфорирање (дупчење).
- **Гранулати од еластомери** или термопластични маси се значајни за производството на обувки и служат за добивање на цела обувка или поедини делови.
- Производите од природни или вештачки материјали кои по својство се многу слични на природната кожа се нарекуваат прави вештачки кожи или скај.

15.1. Скај

Скај се произведува на следниот начин: фолија од пластична материја (поливинил хлорид, полиамид, полиуретани и др.) се нанесува на филц, ткаенина, трикотажа или хартија. Покривните слоеви можат да бидат хомогени или експандирани и со површина која има изглед на природна кожа.

Скај се произведува и на каландери. Смесата која е истегната во вид на лента, на истата машина, со додавање на помошен уред, се нанесува на сув текстил, а потоа во тунелска сушилница се врши завршно експандирање.

За добивање на квалитетен скај прво се изработува основен слој, најчесто во облик на филц, зајакнат со лесно ткаена мрежа. Филцот најчесто се изработува од полиестерски и полиамидни влакна. Тој потоа се потопува во дисперзивни полимери (поливинил хлорид или полиуретан) или во врзивно средство кое има способност да експандира. Со помош на топлина полимерот се зацврстува во филцот по пат на коагулација и се создава микропорозна структура, слично како кај кожата.

Ако настанатата структура е премногу густа, се додаваат различни средства за одвојување, на пример, растворувачи кои раствораат некоја компонента во масата. На добиениот основен слој, т.е. носечки слој, се нанесува течна полиуретанска или поливинилна паста која исто така се зацврстува по пат на коагулација.

15.2. Поважни видови вештачки кожи

Вештачката кожа (скај) се разликува од природната по некои особини што вештачката кожа не може да ги даде, но затоа има низа предности во однос на природната кожа, а тоа се:

- добивање на кожа со поголема ширина и должина;
- можност за добивање на секаква релјефна површина;
- можност за добивање на кожа со најразлични нијанси;
- можност за неограничено производство;
- пониска цена на чинење и др.

Поважни видови вештачка кожа кои секојдневно се среќаваат во прометот се вештачките кожи направени на база на поливинил хлорид, на база на полиуретан и на база на колаген.

Вештачка кожа на база на поливинил хлорид денес се добива од полимерот поливинил хлорид кон кој се додадени одредени стабилизатори, пластификатори, полначи, боја и слично, кои во растопена состојба се нанесуваат на текстилна ткаенина, која може да биде од синтетички материјали.

Оваа вештачка кожа се користи за изработка на галантериски стоки (чанти, куфери, торби), во дрвната индустрија за обложување на мебел, во автомобилската индустрија за обложување на седишта, во чевларската индустрија за обувки, за обложување на врати, облека и др.

Вештачка кожа на база на полиуретан е добиена во последните 20-тина години и за разлика од поливинил хлорид, има подобри физичко-механички, хемиски, естетски и други особини, а тоа ја прави поупотреблива.

Оваа вештачка кожа е со мала дебелина на полимерот од 0,025 до 0,075 mm, одредена температурна постојаност од 160 до 240 °C, и со голема издржливост на ниски температури до - 40 °C. Наоѓа примена во производството на обувки, за изработка на чанти и други производи.

Вештачка кожа на база на колаген се добива од смеса на колаген и памучно влакно и тоа во различни односи: 40 % колаген, 60 % памучно влакно; 80 % колаген, 20 % памучно влакно; 50 % колаген, 50 % памучно влакно.

Оваа вештачка кожа е со низа предности во однос на претходните две бидејќи со своите особини е многу блиска до природната кожа. Затоа наоѓа примена во индустријата за обувки како кожа за горни делови, за конфекциска кожа и за галантериски производи. Оваа кожа е доста квалитетна, отпорна е на мраз, атмосферски влијанија, мека е, еластична, а во однос на природната кожа има мала пропушливост на воздухот.

Квалитетот на вештачката кожа се одредува преку нејзината постојаност на температурните промени, свиткувања, триења, постојаност на светлина, на мраз, стегање итн.



Слика бр.94 - Производи од вештачка кожа

16. ВЕШТАЧКО КРЗНО

Со својот убав изглед, успешната имитација на природното крзно и економичната изработка во споредба со природното крзно, вештачкото крзно наоѓа широка примена за производство на разни конфекциски предмети.

Вештачко крзно е текстилен производ кој се состои од основа и крзнена нишка.

За изработка на основата на сите вештачки крзна се користи памучно предиво. Влакната кои го сочинуваат крзното можат да бидат од различно потекло.

Најчесто применувани се синтетичките полиамидни, полиакрилните и полиестерските влакна.

Вештачките влакна на база на целулоза (ацетатна и вискозна свила) се користат за ткаени крзна, а понекогаш и за крзна добиени по трикотажен пат.

Природните влакна и свила исклучиво се користат за ткаени крзна.

Денеска се произведуваат повеќе видови на вештачко крзно и тоа:

- вештачки крзна за лице на облека;
- за поставување на облека (крзна со пократки влакна);
- за обложување на мебел.

Вештачките крзна можат да бидат со различна висина и должина на влакната.

Според начинот на добивање, вештачките крзна се делат на:

- ткаени;
- трикотажни и
- лепени крзна.

16.1. Ткаено вештачко крзно

Ткаено вештачко крзно се добива со преплетување на три система на нишки: основа, потка и нитка, кои го образуваат крзното. Тоа е специјален начин на ткаење со кој се добиваат други видови текстилни производи (плиш, сомот).

Во споредба со останатите крзна, ткаеното вештачко крзно има најкусо влакно и се користи како материјал за постава.

Должината на влакното се движи од 7 до 20 mm. Прицврстувањето на влакното во структурата на основата се обезбедува со голема густина на нишките во основата, а тоа резултира со цврсто крзно.

16.2. Трикотажно вештачко крзно

Трикотажното крзно се добива така што нишката која го образува крзното се врзува за секоја јамка од основата. Поради својата структура, сличноста со природното крзно и особените кои се подобри од оние на ткаеното крзно, трикотажното крзно се употребува сè повеќе.

Мала густина на крзното овозможува мала тежина, убав пад, но истовремено ја намалува јачината на прицврстување на влакната. Заради тоа, задолжително овие крзна се премачкуваат со латекс од внатрешната страна.

За лице на облеката се користат трикотажните крзна со подолги влакна кои имаат подобра топлотна изолација, а крзната со кратки влакна за постави. Должината на влакната е од 12 до 20 mm.

Важна особина на трикотажното крзно е способноста за пропуштање на пареа, што овозможува добро проветрување. Овие крзна имаат добра еластичност и треба да се внимава при моделирањето и шиењето на облеката.

16.3. Лепено вештачко крзно

Лепено вештичко крзно се добива со специјални машини, каде што на основното ткаење се нанесува и лепи крзно кое е формирано во форма на континуирана лента. Се произведува во црна и сива боја.

Лепените крзна имаат мала способност на пропуштање на пареа и воздух и тоа им е недостаток.

Сите вештачки крзна се одликуваат со добри механички својства. Тие се многу јаки, нешто помалку јаки во однос на природните крзна.

Јачината на прицврстување на крзното за основата е многу добра. Вештачките крзна имаат голема отпорност на абење.

Производи од вештачко крзно се прикажани на сликата бр. 96.



Слика бр. 95 - Производи од вештачко крзно

РЕЗИМЕ

Вештачка кожа е материјал кој служи како замена за природната кожа. Постојат повеќе причини за нејзино производство, и тоа: недостаток на природна кожа, пораст на населението, поголеми потреби и желба за подобри својства и од самата природна кожа, заштита на животните.

Вештачката кожа се разликува од природната по некои особини што вештачката кожа не може да ги даде, но затоа има низа предности во однос на природната кожа, а тоа се:

- добивање на кожа со поголема ширина и должина;
- можност за добивање на секаква релјефна површина;
- можност за добивање на кожа со најразлични нијанси;
- можност за неограничено производство;
- пониска цена на чинење и др.

Под вештачки крзна се подразбираат текстилни производи кои се состојат од основа и крзнена нишка. Според начинот на добивање, вештачките крзна се делат на ткаени, трикотажни и лепени крзна.

Денес се произведуваат:

- вештачки крзна за лице на облека;
- за поставување на облека (крзна со пократки влакна);
- за обложување на мебел.

ПРАШАЊА И ЗАДАЧИ

1. Дефинирај го поимот вештачка кожа?
2. Објасни како се добива скај?
3. Кои се предностите на вештачката кожа во споредба со природната кожа?
4. Дефинирај го поимот вештачко крзно
5. Кои видови на вештачки крзна се произведуваат?
6. Како се делат вештачки крзна според начинот на добивање?
7. Направи истражување со примена на ИКТ за вештачка кожа и вештачко крзно.

Вежба1: Земите примерок од вештачка кожа и природна. Запалете ги и опишете

- со каков пламен горат;
- каков мирис имаат и
- кој примерок остава пепел.

Вежба2: Земете примероци од вештачка и природна кожа, направете споредување на допир, еластичност и мекост.

Вежба3: Најдете неколку примероци од вештачко крзно, направете споредување органолептички и со допир. Дали приметуваш разлика?

Вежба4: Земете примероци од вештачко и природно крзно и направете споредба:

- на опачината од крзната а потоа запале те ги и опишете
- со каков пламен горат;
- каков мирис имаат и
- кој примерок остава пепел.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вељковиќ. О, Муртовска Б, Текстилно кожарски суровини I, Скопје, 2011
2. Муртовска. Б, Вељковиќ О, Текстилни кожарски суровини II, Скопје, 2011
3. Џозеф Мерит Метјуз, Текстилни влакна, нивните физички, микроскопски и хемиски својства, Скопје, 2010
4. R. Čunko, Genetski modificiran Bt pamuk i globalne promjene u proizvodnji pamučnih vlakana, Zagreb, 2013
5. ČIPČIĆ. T, VRLJIČAK. Z, Svjetska proizvodnja pamuka s osvrtom na Peru, Zagreb, 2017
6. Димевски.Д, Сребренкоска.В, Механички својства на текстилни материјали, Штип, 2014
7. Andricic. B, Prirodni polimerni materijali, Split, 2009
8. Љапчева. К, Текстилни влакна, Скопје, 2006
9. Бакаловска. М, Љапчева К, Текстилни влакна, Скопје, 1979
10. Јовановиќ. Р, Структура и својства влакана, Београд, 1981
11. Јовановиќ. Р, Јевтиќ Г, Текстилна влакна, Лесковац, 1980
12. Тешиќ. М, Текстилна влакна, Београд, 1999
13. Jovanovic. R, Skundric. P, Tekstilna vlakna, Novi Sad, 1991
14. Stricevic. N, Tehnologija s poznavanjem robe, Zagreb, 1987
15. Ristic. I, Poznavanje robe, Beograd, 1982
16. Бакаловска. М, Жижиќ. М, Љапчева. К, Текстилни суровини, Скопје, 1992
17. Обрадовиќ. В, Технологија материјала, Београд, 1995
18. Grguruc. H, Vukovic. T, Bajza. Z, Tehnologija kože i krzna, Zagreb
19. <https://tehnika.lzmk.hr/tehnickaenciklopedija/vlakna.pdf>
20. <https://textileesschool.com/classification-of-textile-fibres/>
21. https://www.leather-dictionary.com/index.php/Pig_leather
22. <https://www.britannica.com/topic/textile>
23. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1088918/>