

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ**  
**AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ**  
**«MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ»**

*Əlyazması hüququnda*

**Abdullayeva Nərgiz Adil qızı**  
*(magistranın s.a.a.)*

**“İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi”**  
**mövzusunda**

**MAGİSTR DİSSERTASIYASI**

|                               |        |                                                   |
|-------------------------------|--------|---------------------------------------------------|
| <b>İxtisasın şifri və adı</b> | 060644 | İstehlak mallarının ekspertizası və<br>marketinqi |
| <b>İxtisaslaşma</b>           |        | İstehlak mallarının keyfiyyət<br>ekspertizası     |

**Elmi rəhbər**  
(a.a.s., elmi dərəcə və elmi ad)  
dos. t.e.n. Həsənov N.N.

**Magistr proqramının rəhbəri**  
(a.a.s., elmi dərəcə və elmi ad)  
dos. t.e.n. Həsənov N.N.

**Kafedra müdiri**  
(a.a.s., elmi dərəcə və elmi ad)

prof. Ə.P.Həsənov

**BAKİ – 2018**

## PLAN

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>GİRİŞ</b>                                                                                   | <b>3</b>  |
| <b>I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI</b>                                                               | <b>6</b>  |
| 1.1. İplik və sap istehsalında istifadə olunan lifli materiallar haqqında                      | 6         |
| 1.2. Lif tərkibinin nöqsanlarının iplik və sapların keyfiyyətinə təsiri                        | 22        |
| 1.3. İplik və sap istehsalının əsasları                                                        | 31        |
| <b>II FƏSİL. TƏDQIQAT ÜÇÜN MATERIALLARIN VƏ<br/>METODİKANIN SEÇİLMƏSİ</b>                      | <b>38</b> |
| 2.1. İplik və sapların xassə göstəricilərinin təyini metodları                                 | 38        |
| 2.2. Toxuculuqda istifadə edilən iplik və sapların ümumi xarakteristikası                      | 44        |
| <b>III FƏSİL. İPLİK VƏ SAPLARIN XASSƏLƏRİNİN PARÇALARIN<br/>KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİNİN TƏDQIQI</b> | <b>51</b> |
| 3.1. İplik və sapların xassələrinin parçaların istehlak xassələrinə təsiri                     | 51        |
| 3.2. İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin<br>tədqiqi               | 66        |
| <b>NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR</b>                                                                     | <b>74</b> |
| <b>ƏDƏBİYYAT</b>                                                                               | <b>76</b> |

## GİRİŞ

Toxuculuq malları qeyri-ərzaq malları içərisində özünün əhəmiyyətinə görə xüsusi yer tutan mal qruplarından hesab olunur. Bu baxımdan dünya ölkələrinin toxuculuq sənayesi ilbəl öz istehsal imkanlarını genişləndirərək hazırlanan parça növlərinin çeşidini və keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq baxımından yeni maşın və avadanlıqlardan istifadə etmək, həm də elmin və texnikanın nəticələrinin istehsala tətbiqinə həmişə səy göstərir.

Məlumatlardan göründüyü kimi, keçmiş sovetlər birliyi ötən əsrin II yarısında toxuculuq malları istehsalının həcminə görə Avropa ölkələri içərisində birinci və dünyada isə ikinci yeri tuturdu. O cümlədən sovetlər birliyi yun parça istehsalının həcminə görə dünyada ön cərgədə gedirdi.

Bütün bunlar ölkə daxilində toxuculuq sənayesinin maddi-texniki bazasının, pambıqçılığa olan rəğbətə, qoyunçuluq təsərrüfatının yaxşılaşdırılmasının, kətan bitkisinin öcərilməsinə dair yüksək qayğının və s. nəticəsinə əsaslanmışdır.

Respublikamızın özündə pambıqçılığın, qoyunçuluq təsərrüfatının genişləndirilməsi özcümüzün toxuculuq müəssisələrinin inkişafına böyük təsir göstərmişdir. Xüsusilə respublikamızın dağlıq ərazilərində yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik olan dağ meronosu cinsli qoyunçuluq təsərrüfatı bunlara misaldır.

İllər ərzində toxuculuq sənayesinin texniki səviyyəsinin inkişafı vaxtla həmişə diqqətdə olmuş və bu sahədə köklü surətdə dəyişiklər edilmişdir. Belə ki, ən yeni lif emalı müəssisələri, toxuculuq fabrikləri, müasir aparat və cihazların istifadəyə verilməsi bir tərəfdən toxuculuq mallarının yeni emal üsulları ilə təchiz edilməsinə, çeşidinin artırılmasına, tərtibatının yaxşılaşdırılmasına, digər tərəfdən istehsal həcmnin durmadan artırılmasına gətirib çıxarırdı.

XX əsr kimya əsri hesab edildiyi aydındır, kimya elminin son nailiyyətləri öz təsirini kimyəvi liflərin, arayışlandırıcı, boyayıcı və digər maddələrin istehsalını mənimsədiyi toxuculuq mallarının istehsalına daha yaxından kömək göstərmişdir.

Xüsusilə kimyəvi liflərin toxuculuq istehsalında daha çox istifadə edilməsi də xammal bazasının genişləndirilməsi də vacib problemlərdəndir.

Modifikasiya üsulu ilə yeni növ iplik və sapların alınması bir çox toxuculuq mallarının xassələrinin yaxşılaşdırılmasına şərait yaradır. Belə ki, belə növ kimyəvi liflərdən toxuculuqda istifadə edilməsi materialların maya dəyərini azaldır, istənilən xarici görünüşə və quruluşa malik parçaların və hazır məmulatların istehsalına şərait yaradır.

İplik istehsalında müəssisələrin yenidən təkmilləşdirilməsi iplik istehsalının yeni üsullarının, yəni ipliğin pnevmamexaniki, rotorlu, aerodinamik üsullarla istehsalının mənimsənilməsi toxuculuq sənayesinin inkişafına öz təsirini göstərmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif ölkələrin toxuculuq sənayesinin bir-biri ilə əməkdaşlığı da xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu əməkdaşlığın aparılması istehsalın müasirləşdirilməsi və təşkili, bütün sahələrdə kompleks mexanikləşdirmənin tətbiqi, texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılması və s. kimi məsələlərin birgə həllinə yaxından kömək göstərir. Bu əməkdaşlıq eyni zamanda tikili malların istehsal problemləri üzrə də davam etdirilməkdədir.

Toxuculuq malları mürəkkəb quruluşa malik olan materialdır. Bu quruluş onun istehsalı prosesində müxtəlif növ liflərdən, saplardan əmələ gətirildiyinə görə, parçanın istehlak xassələri də, birinci növbədə onun hazırlanmasına sərf edilən xammalın növündən və emalı texnologiyasından çox asılıdır. Buradan da belə nəticəyə gəlmək olar ki, liflərin növlərinin, xassələrinin, quruluşunun, habelə parçaların xassələrinin istehsal prosesində öyrənilməsi elmi cəhətdən vacib problemlərdəndir.

Hazırkı magistr dissertasiyasının qarşısında duran əsas vəzifə toxuculuqda istifadə edilən lifli materialların növlərinin öyrənilməsi, toxuculuq liflərinin quruluşu və xassələrinin iplik və sapların keyfiyyətinin formalaşdırılmasına təsirinin təhlili, iplik və sapların istehsal texnologiyasının araşdırılması, müxtəlif

iplik və sapların yekun etibarı ilə parçaların bəzi fiziki-mexaniki xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir.

Bu məqsədlə biz, əvvəlcə toxuculuqda istifadə edilən təbii mənşəli lif növlərinin xarakteristikasını və onlardan ipliklərin alınması texnologiyasını təhlil etməklə, obyekt kimi istifadə olunan iplik növlərinin xarakteristikasını təhlil etmişik. Daha sonra standart metodikalardan istifadə etməklə, ipliklərin xassələrinin təhlili metodikasından istifadə etməklə onların toxunan parçaların bəzi fiziki və mexaniki xassələrinə təsiri tədqiq etmişdir.

## I FƏSİL. ƏDƏBİYYAT İCMALI

### 1.1. İplik və sap istehsalında istifadə olunan lifli materiallar haqqında

Hər bir yarımfabrikatın və hazır məmulatın istehlak xassələri birinci növbədə onun hazırlanmasına sərf edilən xammal və materialların xassələrindən asılıdır. Bu baxımdan toxuculuq mallarının keyfiyyət göstəriciləri onun istehsalına sərf edilən lifli materialların növündən, mənşəyindən, quruluşundan, kimyəvi tərkibindən asılılığı bu qrup materialların tədqiqatının əsasını təşkil edir.

Lifli materialların parça hazırlanmasının tarixi çox-çox keçmişlərə gedib çıxır. İnsanlar ilk dövrlərdə geyimin nə olduğunu, onun əhəmiyyətini, faydasını dərk etdikləri andan parça hazırlamaq üçün lifli materiallardan istifadə etməyə başlamışlar. Hətta belə bir rəvayət də vardır: «İnsanlar parça toxumağı hörümçəyin tor qurmasından öyrənmişlər».

Toxuculuq lifləri hər bir toxunma mallarının ilk elementi olmaqla, onların quruluşunu, xassələrini, tətbiqi sahələrini xarakterizə edir. Toxuculuq lifləri quruluşuna, uzunluğuna, tərkibinə, xassələrinə görə çox müxtəlifdir. Lifli materiallar dedikdə uzunluğou diametrindən dəfələrlə çox olan gövdə nəzərdə tutulur [1-3].

Əgər nəzər yetirsək görərik ki, toxuculuq lifləri mənşəyinə görə çox müxtəlifdir. Təbiətdə lifli materialların növləri çoxdur. Lakin heç də bunların hamısından toxuculuq sənayesində istifadə olunmur.

Baxmayaraq ki, sənayedə ayrı-ayrı növ liflərin və sapların keyfiyyəti onların ümumi xassələrinə əsas təyin edilir, lakin əksəriyyət hallarda bu qiymətləndirmə ərəfəsində hər bir lif növünün spesifik keyfiyyət xarakteristikası əsas götürülür [4,5].

Göstərmək lazımdır ki, iplik və sapların keyfiyyət göstəricilərinin standart normalarına uyğun gəlməsini dəqiqləşdirmək üçün onun hazırlanmasında istifadə

olunan xammalın düzgün seilməsi çox vacibdir. Bunun üçün liflərin və ipliklərin ayrı-ayrı xassələrinin asılılığını bilmək lazımdır.

Toxuculuqda istifadə olunan lifli materialları mənşəyinə görə təbii və kimyəvi liflərə ayırırlar. Təbii liflər öz növbəsində bitkilərdən alınan, heyvanat liflərindən və minerallardan (dağ suxurlarından azbest) alınan yarımqruplara bölünür. Kimyəvi liflər də alınma üsuluna görə süni və sintetik liflər yarımqrupuna ayrılırlar ki, bunların da xammalı bir-birindən tamamilə fərqlidir.

Toxuculuq sənayesində təbii mənşəli liflərdən, ikinci sırada dayanan heyvanat aləmindən alınan liflər durur. Lakin XX əsr kimya əsri olduğundan, son dövrlərdə kimyəvi liflərin istehsalı və toxuculuq sənayesində istifadəsi durmadan artmaqdadır.

Hesablamalara görə hazırda toxuculuq sənayesində istifadə olunan lifli materialların 80%-ə qədəri bitki mənşəli liflərin payına düşür ki, bunun da əsasını pambıq və kətan lifləri təşkil edir.

Pambıq toxuculuq sənayesində ən qiymətli xammal növü hesab edilir. Müstəqil Dövlətlər Birliyində pambıq Orta Asiyada, Zaqafqaziyada Azərbaycanda, Şimali Qafqazda, Krımda, Ukraynanın şərq hissəsində və Şərqi Povoljyede becərilir. Eyni zamanda pambıqçılıq Amerika Birləşmiş Ştatlarında, Hindistanda, Misirdə, Braziliyada, Bolqarıstanda inkişaf etdirilmişdir. Pambıq lifinin ən vacib xarakterik cəhəti onun yetişmə dərəcəsidir [4].

Pambıq kolu birillik bitki növü olub, hündürlüyü 70-200 sm arasında dəyişir. Pambıq ən isti iqlimə malik olan ərazidə yetişir və onun yetişdirilməsi 90-200 gün arasında dəyişir. Bir qayda olaraq şəraitdən asılı olaraq pambığın əkilməsinə mart-aprel aylarında başlanır.

Pambığın əkilməsindən 2 ay keçdikdən sonra pambıq kolu tam inkişaf edir və çiçəkləyir. Pambığın çiçəklərindən ibarət olan arakəsmələr yaranır və hər arakəsmələrdə də 5-9 çiyid əmələ gəlir ki, çiyidlərin üzəri nazik liflərlə örtülür. 25-30 gündən sonra pambığın qozaları lazımi böyüklüyə malik olur və bundan sonra yetişmə dövrü başlanır [6].

Bitkilərdən alınan lifləri toxumu ilə birlikdə ya əllə və yaxud da maşınla yığırlar. Məsələn, pambıqçılıqda bu pambıq xammalı adlanır. İlk emalı zamanı pambıq təmizləyən zavodlarda xüsusi texnologiya əsasında pambıq lifləri çiyiddən ayrılır. Buna pambıq lif deyilir.

Emal ərəfəsində götürülmüş pambıq xammalının  $1/3$  hissəsi lif və  $2/3$  hissəsi isə çiyiddir. Pambıq lif xammalı 120-190 kq çəkisində preslənmiş və yan tərəflərində davamlı lent iştirakı ilə möhkəm bağlanaraq əyirici fabriklərinə göndərilir.

Pambıq lifinin quruluşunun özünəməxsus mikroskop altında görünüşü vardır. Yetişmiş pambıq lifi elementar bitki qəfəsələrindən ibarət olmaqla, dartılmış vəziyyətdə xarici görkəmcə burğuya oxşar görünüşə malikdir. Bunun yuxarı hissəsi, yəni qurtaracağı konusabənzər görünüşlü olmaqla, qapalı vəziyyətdədir. Toxuma yapışan qurtaracağı isə qopmuş vəziyyətdə olduğundan, açıq kanalı xatırladır.

Pambıq lifinin üst səthi piyabənzər maddə ilə örtülmüş olur. Bu təbəqəyə birinci və yaxud da kutikul qat deyilir ki, bu təbəqə əslində mühafizəedici vəzifəni yerinə yetirməklə kimyəvi maddələrə qarşı yüksək davamlılığa, az islanma və sukeçirmə xassəsinə malikdir. Eyni zamanda bu təbəqə liflərin əyirilməsi prosesində sürüşməni də sürətləndirir. Buna görə də pambıq lifi keçələşmir.

Pambıq lifinin divarında molekulalar altı quruluş onun ayrı-ayrı sahələrində eyni deyildir. Belə ki, lifin en kəsiyində 3 sahə vardır ki, bu da müxtəlif quruluşlu olmaqla müxtəlif məhlullara qarşı olan münasibəti xarakterizə edir [7].

Pambığın xarici görünüşü onun yetişmə dərəcəsiindən çox asılıdır. Yetişmiş pambıq lifinin divarı da yaxşı inkişaf etmiş olur ki, bu da lifin mexaniki təsirlərə qarşı davamlılığını xarakterizə edir. Lakin daha çox yetişmə dərəcəsi də liflərdə kövrəkliyin yaranmasına səbəb olur, yaxud da tam yetişməmiş pambıq lifində gövdənin inkişafı zəif olur, lif lenti xatırladır, az davamlılığa və pis boyanmaya səbəb olur.

Pambıq lifinin yetişmə dərəcəsi üzrə 11 qrup müəyyən edilmişdir ki, bu da lifin yetişmə əmsalı sayılmaqla, 0 balda 5 bala qədər qiymətləndirilir. Daha yüksək yetişmə dərəcəsinə malik olan pambıq lifinin yetişmə əmsalı 4,5-5 balla, yetişməyə2ən pambıq lifininki isə 0-1 balla qiymətləndirilir. Pambıq lifinin əksəriyyət növləri 2,5-3,5 balla qiymətləndirilir [9].

Tam yetişmiş pambıq lifi buruqlu görünüşə malik olmaqla, hər santimetrdə 40-120 ədəd buruqlar olur. Pambığın buruqluğa malik olması sap və iplik ayrılmasında liflərin bir-birini bağlamasına şərait yaradır. Pambıq lifinin uzunluğu 1 mm-dən 55 mm-dək çata bilər. 20 mm-dən aşağı olan pambıq lifi ayrılməyə yaramır.

Uzunluğuna görə pambıq lifi qısa liflərə (20-27 mm), orta uzunluqlu (28-34 mm) və uzun lifli (35-55 mm) pambıq növlərinə ayrılır. Pambıq lifinin uzunluğu iplik və sap istehsalında əhəmiyyətli göstərici olmaqla, alınan yarımfabrikatın xassələrini formalaşdırır. Təcrübələr göstərir ki, uzun lifli pambıq lifi daha nazik və zərif olur və onun yoğunluğu 20 mkm-ə bərabərdir [8-12].

Pambıq lifinin əsas xassələrinə qırılmaya qarşı davamlılıq, uzanması, hiqroskopikliyi, suya, istiyə qarşı davamlılığı, kimyəvi maddələrə və bioloji təsirlərə qarşı davamlılığı daxildir.

Pambıq lifinin qırılmaya qarşı davamlılığı onun yetişmə dərəcəsiəasılı olaraq 0,5-dən 10 sn/lif təşkil edir. Yetişmiş pambıq lifinin orta qırılma davamlılığı 4-6 sn/lifə bərabərdir.

Pambıq lifinin qırılması zamanı uzanması orta hesabla 7-8%-ə bərabərdir ki, bu da lifin gövdəsinin burğuya oxşarlığı ilə izah edilir. Çünki lif dartılarkən buruqlar da uzanır. Pambıq lifi az upruqluğa və yüksək plastikliyə malik olur.

Pambığın hiqroskopiklik xassəsi çox əhəmiyyətlidir. Lakin pambıq lifi çox hiqroskopik deyil. Çünki pambıq yetişmə dərəcəsinə çatanda onun hiqroskopikliyi də azalır. Lakin pambıq lifinin hiqroskopikliyi parçaların gigiyenik xassələrinin tam ödənilməsi üçün kifayətdir.

Normal iqlim şəraitində pambığın rütubəti 7-9%-ə bərabərdir. Ətraf mühitin nisbi rütubətinin 100%-ə bərabər olan ərəfədə pambıq lifinin maksimum rütubəti 20-23% təşkil edir.

Pambıq lifinin istər soyuq və istərsə də qaynar suya davamlılığı yuxarıdır. Suyun 150°C-dək qızdırılması zamanı pambıq lifi keyfiyyətini itirmir, lakin suyun təsirindən pambıq lifinin en kəsiyi 15-30% genişlənir. Nəticədə pambıq lifinin şişməsi onun qırılma davamlılığının 15-17%-dək çoxalmasına səbəb olur. İstiliyə qarşı davamlılıq pambıq lifində daha yüksəkdir. Hətta nəmləşdirilmiş pambıq lifi 250°C-nin təsirinə dözümlüdür.

Pambıq lifi 120-150°C-də qısa müddət ərzində qızdırılarkən davamlılığını itirmir. Günəş şüasının və atmosfer təsiri nəticəsində pambıq lifi tədricən parçalanmağa başlayır, nəticədə lifin mexaniki xassələri zəifləyir, qaballığı artır və sınması çoxalır.

Ultrabənövşəyi şüalar pambıq lifinə daha çox dağıdıcı təsir göstərir. Mineral maddələrdən turşular pambıq lifinə dağıdıcı təsir göstərir. Lakin pambıq lifi qələvilərə qarşı çox davamlıdır ki, bu da sellülozanın xassələri ilə izah edilir. Pambıq lifinin tərkibində rütubətin çoxalması mikroorqanizmlərin inkişafına şərait yaradır və nəticədə lifin parçalanmasına gətirib çıxarır [6].

Bitki mənşəli liflərdən biri də kətanıdır. Toxuculuq sənayesində mühüm xammal mənbəyi kimi və bəzi qiymətli xüsusiyyətlərinə görə kətan və kətan cinsli liflərin əhəmiyyəti böyükdür.

Kətan lifi – floema adlanan liflərin bir növündən ibarət olaraq bitkini gövdəsinin floema hissəsindən alınır. Bu liflər çubuqlu kətan gövdəsinin emalı nəticəsində əldə edilir. Kətan Fransa, polşa, Niderland, Belçika və başqa ölkələrdə istehsal edilir.

Dünyada kətan istehsalının 70%-i bu ölkələrin payına düşür. Əsas kətan istehsalı Kalinin, Smolensk, Volqoqrad, Vitebsk, Litva və Latviyadır. Kətan müxtəlif şəkillərdə yetişən birillik otabənzər bitki hesab olunur. Həmin bitkinin özünə və həm də gövdəsindən alınan liflərə kətan deyilir.

Texniki kətan lifi, yəni bitkinin gövdəsindən alınan lif çoxlu miqdarda iy formalı elementar liflərdən ibarətdir. Həmin elementar liflər pektin adlanan maddə vasitəsi ilə bir-birinə yapışmış olur və pektin maddəsi özü ilə sellüloza kimi karbohidratlar sırasına aiddir. Texniki kətan lifinin uzunluğu 30-90 sm, elementar liflərin uzunluğu isə 14-100 mm təşkil edir. Texniki kətan lifləri xüsusi mexaniki, yaxud kimyəvi emal vasitəsi ilə elementar liflərə ayrıla bilər. Beləliklə, əldə edilə liflərə pambıqtəhər lif deyilir [13].

Kətan lif idə pambıq lifi kimi sellülozadan ibarətdir, lakin kətan lifinin tərkibində digər maddələr, məsələn, liqnin, yağ, mumabənzər və digər maddələr nisbətən çox olur. Təsərrüfat, botaniki nişanələrinə və müxtəlif görünüşlərinə görə kətan bitkiyi 3 mədəni cinsdən ibarətdir:

- uzunboy kətan – döldunes (əyrilən kətan);
- ortaboy kətan – meymok;
- qısaboy kətan – kudryaş (yağ alınan kətan).

Uzunboy kətan yüksək keyfiyyətli və uzun liflərin alınması üçün əkilir. Yüksək və zərif gövdəsi olur. Kətan gövdəsinin hündürlüyü 80-90 sm, diametri 1-2 mm-ə çatır. Bu cins kətandan alınakn liflər nazik, zərif, uzun, elastik olaraq, daranması və emalı asan olur. Bitki ətrafında xırda yarpaq, ucunda gül qöqçəsi və sonra meyvəsi (toxumu) yetişir.

Qısaboy kətan əsasən toxumundan yağ almaq üçün işlədilir. Bunun gövdəsi qısa, yoğun, sıx budaqlı və meyvə qozaları olduqca çox olur. Bu kətan lifi gödək, kolu isə alçaq olur. Onun kök hissəsi zəif yetişir və toxumundan əlif yağı istehsal edilir. Gövdəsindən alınan liflər qısa, cod və az olşduğundan, istehsalatda olduqca əhəmiyyətsiz hesab olunur.

Ortaboy kətan az miqdarda yağ istehsalında istifadə olunur və orta nömrəli lif verir. Ortaboylu kətan Ukraynada, Sibirdə və başqa yerlərdə istehsal edilir. Keyfiyyətinə görə adından göründüyü kimi, orta yeri tutur. Gövdəsi qısa, çox şaxlı və az lif tutumu olduğundan, əsasən yağ almaq üçün yetişdirilir.

Kətan bitkisinin yetişməsi, məhsuldar olması və keyfiyyətli liflər alınması üçün onun aqrotexniki emallara ehtiyacı çoxdur. Kətan və kətan cinsli liflər həm də luba lifləri deyilir. Ümumilikdə kətan lifinin emalı üçün əvvəlcə yetişmiş və bütün normalara əməl olunaraq müəssisəyə gətirilmiş kətan bitkisi xüsusi məhlulun içində saxlanılır. Həmin sanınan bitki gövdəsinə kətan kütləsi və ya küləş deyilir.

Kətan əl ilə toplandıqda o, həm də uzunluq qruplarına ayrılır, zibillər təmizlənir. Toxumu qurudub, yetişdirmək üçün bir müddət sahədə sərilmiş halda saxlanılır. Kətanın toxumu küləşdən iki üsulla – döyülməklə və yaxud daranmaqla ayrılır. Döyülmədə toxum başları əzilir və toxumlar seçilir. Küləş qeyd etdiyimiz kimi məhlulun içində saxlanır. Belə kətana tresta deyilir. Həmin tresta məhluldan çıxarıldıqdan sonra qurudulur.

Qurudulduqdan sonra kətanın gövdəsi xüsusi dəzgahlarda çırpılır və nəticədə gövdə ayrı-ayrı tellərə ayrılır. Kətan lifi tünd sarı rəngdən açıq sarı rəng arası olur. Kətanın tərkibindəki pektin və liqnin maddələrinin olmasına səbəb olur. Bundan başqa, pektin və liqnin maddələri kətanın ağardılmasına maneçilik göstərir.

Əgər biz pambıq ilə kətanı müqayisə etsək, kətan mexaniki xassələrinə görə pambıqdan müəyyən qədər yaxşıdır. Səbəb, kətanın hiqroskopikliyi pambıqdan yüksək olmasıdır. Buna görə də kətan parçadan hazırlanan köynəklər asan ütülənir. Ancaq kətanın meriserizə effekti pambıqdan aşağıdır.

Kətanın suya, buxara, turşuya, qələvi və qızdırmağa qarşı davamlılığı pambıqda olduğu kimidir. Kətan pis boyanır, istini yaxşı keçirir, dartdıqca az uzanır. Elementar kətan lifləri başqa liflərə də qırışdırılır.

Bitki mənşəli liflərə kətan kimi floema lifi sayılan penka, hind kəndiri, kənaf və kəndir də aiddir. Bunlar texniki parça, kisə, kətan ip və sənayedə tətbiq edilən sair məmulat hazırlanır.

Üzvi mənşəli liflərin biri də heyvanat mənşəli liflərdir.

Heyvan mənşəli liflərin tərkibini zülali maddələr təşkil edir və aşağıdakı fərqləndirilir:

- tərkibi keratindən təşkil olunanlara – qoyun, keçi, dəvə və s.;
- tərkibi fibroindən təşkil olunanlara – tut, palıd və başqa barama qurdlarından alınan ipəklər aiddir. Bunların hər ikisi poliamidlərə aiddir.

Heyvandan alınan liflərin növlərpi, bitkilərdən alınan liflərə nisbətən azdır. Heyvanat liflərinə ancaq yun və ipək daxildir. Bitki liflərindən fərqli olaraq bu liflərin tərkibini zülali maddələr və ya başqa sözlə desək, azotlu maddələr təşkil edir. İndi parçanın xammal və materialı olan yun və təbii ipək haqqında əsasları qeyd edək.

Yun lifi – qoyun, keçi, dəvə və s. heyvanların tükündün ibarətdir. Toxuculuq istehsalında ən çox əhəmiyyətli olan qoyun yunudur. Yun lifi heyvanın dərilərindən müəyyən üsullarla alınmış liflərdir. Qeyd edək ki, heyvanat mənşəli liflərdən ən çox sənayedə istifadə olunanı elə qoyun lifidir. Bunu qoyun liflərinin yüksək keyfiyyətli olması ilə əlaqələndirirlər [14,15].

Qoyun ən qədim ev heyvanı sayılır. Qədim zamanlarda qoyunçuluq təsərrüfatında yunun keyfiyyətinin artırılması əsas mərhələ hesab olunmuşdur. Qoyun yununun ayrı-ayrı lifləri, demək olar ki, düz silindrdən ibarətdir. Bunun dalğavari qıvrıcıqları olur, lakin müxtəlif liflərin qıvrıcıqları da müxtəlif olur. Yun lifinin üst qatı külli miqdarda müxtəlif formalı tiftiklərdən ibarətdir. Həmin tiftiklər sayəsində yun lifləri bir-biri ilə yaxşı tutuşur və bununla da yun məmulatı keçələşir, yəni keçəvari qat yaranır.

Qoyun yununun içində müxtəlif tipli liflər, məsələn, tiftik, yaxud yunaltı lifləri, yəni ən nazik və ən qıvrıq liflər, tük, yənip yoğun və çox zaman heç qıvrıqsız qoaba liflər, keçid tükləri, habelə aralıq tükü adlanan və tiftiyə nisbətən daha yoğun, lakint tükə nisbətən daha nazik tüklər və ölü tüklər. Yəni çox qaba və kövrək, demək olar heç boya götürməyən liflər rast gəlir. Qoyun yunu nazik () zərif, yarımnazik (yarımpzərif), yarımqaba (yarımcod) və qada (cod) olur.

Zərif yun ən qiymətli toxuculuq lifi hesab edilir. Təkcə nazik liflərdən ibarətdir. Tiftikdən mütəşəkkil olub nazikliyi, uzunluğu və qıvrımlığı etibar ilə eyni cins olur. Ən çox nazikliyə və qıvrımlığa malikdir. Zərif yunlarda özək hissə

olmadığına görə ən yüksək nisbi qırılma yükünə, yəni möhkəmliyə malikdir. Bu liflər nazik və zərif olduğuna görə ondan daha estetik görünüşə malik və xammalı nazik iplik olduğuna görə daha keyfiyyətli məmulat hazırlanır. Elə ona görə də daha qiymətli hesab olunur.

Yarımzərif yunun lifləri zərif yun liflərindən bir qədər yoğun olması ilə fərqlənir. Bu liflər də nazik yun kimi birnövlü olur. Yarımzərif yun tiftik və keçid yunlardan ibarətdir, əsasən yerli və metis cinsli qoyunlardan alınır və keyfiyyətlidir. Yarımqaba yun nisbətən yoğun liflərdən ibarətdir. Bu liflərin tərkibi çox vaxt müxtəlif növlü olur. Ancaq bəzən qeyri-cinsli də olur. Yarımqaba yun lifləri yarımqaba yunlu qoyunlardan alınır. Həmin yundan nisbətən daha cod parçalar toxunur.

Qaba yunun içində adətən hər tipli yun lifləri, o cümlədən tiftik, keçid tükü və tük rast gəlir və ona görə də çox zaman müxtəlif növlü olur. Ona görə də bu lifləri heç vaxt eynicinsli adlandırmaq olmaz. Cod yunlar əsasən Volqa, Çərkəz və başqa qoyunlardan alınır və cod parça istehsalında işlədilir.

Yun başlıca olaraq keratindən ibarətdir. Lakin qələvilərin təsirinə dözümsüzdür. Yun lifləri xarici görünüşünə, daxili quruluşuna, xassə və xüsusiyyətlərinə görə 4 tipə bölünür:

- tiftik;
- dəyişən (keçid) yun;
- özək (ost) yunu;
- cansız (ölü) yun.

Tiftik yun ən incə və zərif yun olub, əla keyfiyyətə malikdir. Həm də elastik və qıvrımdır. Texniki xüsusiyyətlərinə görə tiftiklər ən qiymətli tiftikdir. Bütün növ qoyun yunu liflərinin tərkibində onu görmək mümkündür.

Dəyişən yuna orta lif də deyilir. Orta lif zərif yunlu və metris cinsli qoyunlardan alınır. Bu liflər tiftik ilə özək yunu arasında yerləşir. Tiftiyə nisbətən daha uzun və yoğundur. Möhkəmliyi, elastikliyi az, kövrək və tez qırılındır. Bu yunların qıvrımlığı az olur. Özək yun lifi tiftik lifinə nisbətən uzundur, yoğunluğu

çoxdur və qıvrımlığı azdır. Zahirî görünüşünə görə düz və parlaqdır. Mikroskop altında baxdıqda xarici və daxili qatlardan başqa lifin mərkəzində xırda boşluqlardan ibarət olan arası kaəsilən özək kanalı görünür. Burada pulcuqlar bir-biri üzərində elə düzülmüşdür ki, bunlar möhkəm, hamar və az elastik səth əmələ gətirir.

Ölü yun lifi ən qısa və yoğun liflərə deyilir. Bu lifin özək hissəsi güclü inkişaf etmiş cod ğdüz, qıvrımlığı olmayan, qalın, möhkəmliyi az, tez qırılan, rəngsiz liflərdir. Ölü liflərdə parlaqlıq yoxdur, çox kövrəkdir, o biri liflər kimi əzilmir, dartılmır, tez qırılır.

Yun lifləri xeyli elastik olduğuna görə yun parçalar da əzilməyə qarşı yaxşı müqavimət göstərir. Yun rütubəti yaxşı çəkir, lakin yavaş-yavaş buraxır, bunun nəticəsində insanın bədəni rütubətin buxarlanması ilə əlaqədar olan kəskin soyuqdan qorunur.

Yun yaş-termik emal zamanı yun lifləri asanlıqla uzanıb yığılır ki, bunun da tikiş istehsalında böyük əhəmiyyəti var. Yun lifləri turşulara qarşı davamlı, ancaq qələviyə qarşı davamsızdır. Bu əlamətinə görə toxunmuş parçanın kimyəvi tərkibini asanlıqla müəyyən etmək olur. Təbii yundan başqa parça istehsalında util yun da olduqca geniş miqyasda tətbiq edilir. Util yun, işlənmiş yun və yarımıyun parçalardan və hörmə məmulatlarından ibarətdir.

Heyvanat mənşəli liflərdən biri də təbii ipəkdir. Təbii ipək yaxşı mexaniki xassələrinə, gözəl xarici görünüşünə, asanlıqla boyanmasına görə ən qiymətli liflərdən biridir. Təbii ipək tut ipək qurdunun, yaxud palıd ipək qurdunun baramasından alınır. Tut ipəyinin qurdu yumurtacıqlardan törəyir, yumurtacıqlar isə kəpənək tərəfindən tökülür.

30-38 sutka müddətində tut yarpağından qida alaraq qurd özünün çox inkişaf etmiş vəzilərinə xüsusi özlü maye yığır. İnkişaf etmiş qurd həmin mayeni havada bərkiyən cut sap şəklində öz alt dodağındakı əmzikləri bayıra buraxır ki, buna da fibroin və siritsin maddəsi deyilir. Bu sapdan qurd barama toxuyur və özü içəridə

qalır. Baramanın içində qurd böcəyə və sonra da kəpənəyə çevrilir. Kəpənək baramanın bir ucunu xüsusi maye ilə isladıb cırır və bayıra buraxır [16,18].

Barama buxara verildikdən və isti suda yumşaldıqdan sonra xüsusi aparatlarda açılır. Baramadan açılmış ipək serisin deyilən xüsusi maddə vasitəsilə yapışmış iki sapdan ibarət olur. Bir neçə barama sapı açılarkən birləşdirildikdə xam ipək əmələ gəlir. Qələvi suyunda bişirilib bir-birindən ayrılan barama sapları tək-tək tellərə ayrılır və nəticədə bişmiş ipək əmələ gəlir. Bişmiş ipək parlaq və yumşaq olur.

Açıla bilməyən baramalar, habelə müxtəlif ipək tullantıları doğranır və əmələ gələn kütlədən əyiricilik yolu ilə ipək iplik (əyirilmiş ipək) yaradılır. Çünki barama emalı müəyyən mərhələlərlə reallaşır. Baramanın ilk emalı hazırlıq məntəqələrində təşkil edilir. Bu emal zamanı baramanın içində olan qurdlar boğulur, barama qurudulur və növlərə ayrılır. Bunlar ona görə edilir ki, qurd baramanı deşməsin və qurudulmuş baramanı uzun müddət saxlamaq mümkün olsun.

Təbii ipək də yun kimi zülali maddədir, çünki hər ikisi heyvanat mənşəlidir. Lakin təbii ipəyin tərkibi yundan bir az fərqlidir. Barama sapının diametri 20-30 mikron təşkil edir. Natural ipəyin möhkəmliyi pambıqdan yuxarıdır.

Vəhşi qurdun, yəni palıd yarpaqları ilə qidalanan qurdun ipəyi bir qədər qabadır, buna «tussor» ipəyi deyilir. Təbii ipək yun kimi qələviyə qarşı davamsızdır. Yuna nisbətən natural ipəyin turşulara qarşı davamı aşağıdır.

Xammalı təbii ipək lifi olan saplardan zərif, parlaq, görkəmli, möhkəmliyi və elastikliyi çox olan, yaxşı rənglənən parça və məmulatlar hazırlanır. Bu sapların dekorativ və paraşüt parçaları, qaytanlar, tikmə və tikiş sapları hazırlanmasında mühüm əhəmiyyəti vardır. Texnikada qeyri-naqıl kimi elektrik məftillərin sarğılarında, eləcə də təbabətdə cərrahipyyə əməliyyatlarında tikiş üçün istifadə edilir.

Ümumilikdə qeyd edək ki, heyvanat mənşəli liflər yüksək mexaniki xassəyə malikdir. Yun lifindən ən çox qış geyimlərinin istehsalında istifadə olunur. Çünki

yunun özü yüksək istilik saxlamaq qabiliyyətinə malikdir. Bu da yunun digərlər liflərdən əsas fərqlərindən biridir.

Təbii liflər qeyri-üzvi mənşəli liflərə də ayrılır. Bura mineral lifi aiddir. Mineral lif müəyyən mineraldan alınan və lif quruluşuna malik asbestdən ibarətdir. Asbest oda qarşı çox davamlı mineral olmaqla müxtəlif texniki məqsədlərə tətbiq olunur. Habelə bu liflərdən odadavamlı xüsusi parçaların istehsalında istifadə oqlunur.

Asbest yunanca – yanmayan deməkdir. Asbest təbii mineral lifdir və təbii liflər arasında xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bu lif Uranda və Zaqafqaziyada filiz kimi yerdən qazılıb hasil edilir. Kimyəvi tərkibi maqnezium oksidin sulu silikatından ibarətdir. Bu lifdən hazırlanan parçalar istiliyi az keçirir və dielektrikdir. Asbestdən yanğınsöndürənlər üçün kostyum hazırlanır.

Təbii lifləri təsnifləşdirib ətraflı izah etdiyimiz kimi, kimyəvi lifləri də aydınlaşdırmaq lazımdır. Kimyəvi liflərin özü də iki qrupa ayrılır: süni və sintetik.

Süni liflərə təbii yüksəkmolekullu birləşmələrdən alınan liflər də deyilir. Bu liflər təbii xammalın kimyəvi maddələrdə emalından yaranır. Yüksəkmolekullu birləşmələrdən alınan liflər 2 qrupa bölünür:

1. Yüksək karbohidratdan alınan liflər. Bunlara hidrosellülozundan – viskoz, mis-ammonyak, fartizan və s., sellülozun mürəkkəb efiri ilə sirkə turşusunun qarışığından – asetat, triasetat, arnel, kuplet və s. aiddir.
2. Zülali maddədən alınan liflər. Bunlara heyvan zülalından alınan. Yəni süd zülalı «karsin», aralak və s. bitki zülalından alınan – sosbobosie lifi və s. aiddir [19].

Qeyd etdiyimiz kimi, süni liflər təbii və yaxud süni mineralların kimyəvi və fiziki emalı nəticəsində yaranır. Süni liflərdən ən çox istifadə olunanlar viskoz, mis-ammonyak, asetat, triasetat lifləridir.

Viskoz lifi süni liflər arasında ən çox istifadə olunanıdır. Çünki bu lifin maya dəyəri aşağı başa gəlir. İstehsalı mürəkkəbdir və ağac sellülozasından istehsal edilir. Sellülozadan viskoz lifi almaq üçün onu merserizə əməliyyatından

keçirib doğramaq, karbon-sulfid içərisində saxlamaq və natrium hidroksiddə əritmək lazımdır. Nəticədə əmələ gələn özüllü maddə təmizləndikdən sonra xüsusi qurğularda xırda dəşiklərdən süzülüb kükürd turşusu olan çökdürücü vannaya tökülür. Bu vannada maye şırımları bərkiyib nazik liflərə çevrilir. Bu liflər bir yerə yığıldıqda viskoz lifi əmələ gəlir və həmin lif sonrakı emala verilir, yəni ağardılır, boyanır və s.

Adi viskoz ipəyi möhkəmlik cəhətcə natural ipəyə nəzərən iki dəfə zəifdir. İslanan zaman möhkəmliyi təxminən yarıdan çox aşağı düşür, lakin quruduqda əvvəlki çəki yenidən bərpa olur. Viskoz lifi turşu və qələviyə qarşı həssasdır.

Misli-ammonyak lifi viskoz lifindən fərqli olaraq pambıq tiftiyindən hazırlanır. Burada pambıq tiftiyi yağlı və mumlu maddələrdən təmizlənərək xüsusi misli ammonyak reaktivində əidilir. Lif almaq üçün həmin məhlul təmizləndikdən sonra filyer qurğusunun dəşiklərindən keçirilib çökdürücü vannaya tökülür. Bu liflərin tərkibi hidratsellülozdan ibarət olduğu üçün viskozla eyni mexaniki xassələrə malikdir. Mis-ammonyak lifinin istehsalı baha başa gəldiyinə görə sənayedə çox istifadə edilmir.

Asetat lifi misli ammonyak lifi kimi pambıq və ağac sellülozasından alınır. Burada qabaqca pambıq sellülozası sirkə turşusunun, sirkə anqidridinin və kükürd turşusunun qarışığında təmizlənilib asetilsellüloza çevrilir və həmin asetilsellüloz isə təmizləndikdən sonra asetonla etil spirtinin içində əridilir. Bundan sonra əridilmiş maye filyerdən keçirilib k5amerayfa daxil edilir. Bu kamerada əridici maddə uçar, asetilsellüloza isə bərkiyib sap törədir.

Sənayedə getdikcə bu lifin istifadəsi genişlənir, çünki bu lifin alınması da asan başa gəlir. Asetat lifinin bir sıra üstünlükləri də vardır. Bu lif işığa, suya daha davamlı və yüksək elastiki xassəyə malikdir. Ancaq çatışmayan cəhəti sürtünməyə az davamlı olmasıdır. Asetat lifinin möhkəm bir xassəsi də ultrabənövşəyi şüaları keçirməsidir.

Süni liflərin son zamanlar yeni növü olan triasetat adlanan növü də parça istehsalı üçün xammal və material kimi tətbiq olunur. Pambığın əyilməyə

yaramayan qısa lifləri triasetat lifinin xammalıdır. Triasetat lifi asetat lifindən fərqli olaraq hiqroskopikliyi daha aşağı və möhkəmliyi isə yüksəkdir. Triasetat lifi əsasən əsasən başqa liflərlə qarışdırılaraq da toxunur. Qarışıq halda toxunan məmulatlar daha da möhkəm olur. Triasetat lifindən toxunan parçalar əzilmir, yuyulduqdan sonra ütüləməyə ehtiyac duyulmur. Qeyd etdiyimiz kimi, bu lif növü yenidir və bu lifdən toxunan məmulatlar xüsusi zərifliyinə və gözəlliyinə görə istehlakçıları cəzb edə bilər.

Qeyd etdiyimiz kimi, kimyəvi liflərin o biri qrupuna sintetik liflər daxildir. Sintetik liflər sintetik yüksəkmolekullu birləşmələrdən alınır. Bu liflərin ilk xammalı daş kömürdən, neftdən, təbii qazdan ayrılmış məhsullardan, eləcə də fenoldan, akril turşusundan, etilendən və s. ibarətdir. Həmin məhsulların mürəkkəb emal nəticəsində yüksək molekulyar maddələr əldə edilir ki, bunların da ərintisindən, yaxud məhlulundan sonra lif alınır. Sintetik liflərin özü də iki qrupa ayrılır.

1. Üzvi hidrozəncirli birləşmələrdən təşkil olunan liflər. Bunlara polikaprolaktamdan – kapron, neylon və başqaları aiddir. Poliheksametilenadipamiddən – anid, neylon və başqaları aiddir. Poliefirdən, o cümlədən polietilenteraftalatdan – lavsan, teritol, dakron və başqaları aiddir.

2. Üzvi karbozəncirli birləşmələrdən təşkil olunan liflər aiddir. Bunlara halogen törəməli rovil və s., for (rəngsiz qaz) tərkibli vinil birləşmələrindən – ftorlon, teflon və başqalarıdır.

Karbon turşusunun törəmələrindən, o cümlədən poliakrilonitril – nitron, orlon, kurtal (İngiltərə) və s. sintetik liflərə misal göstərmək olar.

Sintetik liflər ümumilikdə kimya sənayesi məhsulu kimi də adlandırılır. Sintetik liflərdən ən çox istifadə olunanlardan kapron, lavsan, nitron, xlorin liflərini misal göstərmək olar.

Kapron lifi ən geniş yayılmış poliamid lifidir. Bu lifi əldə etmək üçün daş kömür qətranından fenol və benzol almaq lazımdır. Bu məhsullardan müəyyən şəraitdə kimyəvi reaksiya nəticəsində aminoketron turşusu – kaprolantam alınır.

Eyni zamanda netdən alınan benzol və sikloheksandan da kaprolaktam alınır. Lif almaq üçün kaprolaktamı polimerləşdirirlər. Polimerləşmə nəticəsində poliamid qətranı alınır. Həmin qətrandan əyilmə üsulu ilə kapron lifi əldə edilir. Lavsanın üstün cəhəti yüksək mexaniki xassəyə malik olmasıdır. Ancaq gigiyenik xassələri olduqca aşağıdır.

Lavsan lifi poliefir lifidir və lavsan qətranından alınır. Lavsan etilenqlikoldur. Bu xammalların polikondensləşdirilməsində lavsan qətranı, yəni 6 polimer alınır. Bunlar isə neft tullantılarından və daş kömür qətranından alınır. Yun ilə qarışdırılan lavsan lifindən əsasən məişət məmulatları hazırlanır.

Nitron lifi yeni lifdir və akrilonitril neftindən və təbii qazlardan alınır. Akrilonitrilo polimerizə vasitəsilə poliakrilonitril əvə nitron qətranına çevrilir, sonra bundan əyilmək vasitəsi ilə lif alınır. Nitronun əyilməsi yaş və quru üsullarla aparılır.

Nitron lifinə bakteriya, kiflənmə, güvə təsir etmir. Bu liflərə kimyəvi maddələr az təsir edir. Nitron lifi əsasən şpatel şəklində hasil edilir. Nitron lifindən toxunan parçalardan tikilən paltarlar yuyularkən qısalır, qırışır və ütülənməyə ehtiyacı olmur. Bu lif də digərləri kimi əsasən yunla qarışdırılaraq istifadə olunur.

Xlorin lifi polivinilxlorid lifidir. O, etilen və asetilendən alınan vinilxlorid xammalından istehsal edilir. Belə lif növü polivinilxloridin quru və yaş məhlul halında formalaşması yolu ilə alınır. Çox təəssüf ki, polivinilxloridin çətin formalaşdığı üçün bizim ölkəmizdə istehsalı mümkün deyil. Ancaq bizim ölkəmizdə sənaye məstəabında modifisirovan və perxlorvinil xlorin lifi istehsal olunur.

Xlorin lifi çürümədiyindən və mikroorqanizmlərə davamlı olduğuna görə ondan balıqçılıq sənayesində istifadə olunan müxtəlif məmulatlar hazırlanır. Xlorin ǧlifindən, həmçinin bayka, mahud və lazım gəldikdə hətta xalça da toxunur.

Sintetik liflər təbii və süni liflərdən az nəm çəkməsi ilə xarakterizə olunur. Ona görə də sintetik lif əsasında alınan məmulatlar tez quruyur.

Sintetik liflərin bir sıra çatışmayan cəhətləri də vardır. Sintetik liflər az nəm çəkən olduğu üçün onların boyanması çətin olur, üst səthində elektrik yükləri toplanır ki, bu da onun gigiyenik xassələrini pisləşdirir, habelə, sintetik liflərdən dəyişək və uşaq məmulatlarının hazırlanmasını məhdudlaşdırır. Odur ki, son illərdə sintetik lifləri təbii və süni liflərdən qarışıq halda istifadə edirlər. Sintetik liflər kimyəvi və mexaniki cəhətdən xeyli davamlıdır. Sintetik liflərin çoxusu təbii liflərdən yüngül və termiki cəhətdən xeyli yüksək göstəriciyə malikdir.

Bunlardan başqa texnika və texnologiyanın inkişafı yeni növ liflərin istehsalına gətirib çıxarmışdır. Bunlara son illərdə istifadəsi çoxalan şüşə və metal lifləridir. Bu liflər təbii qeyri-üzvi birləşmələrdən alınır. Kremiya (çaxmaq daşı) birləşməsindən şüşə lifi alınır. Metal lifi isə metallardan alınır. Metal saplarından texnikada filtrlər, torlar almaq üçün istifadə olunur.

Lifli materialların əksəriyyəti qısa və davamsız olduğundan onlardan toxuculuq sənayesində birbaşa xammal kimi istifadə etmək mümkün deyil. Bu liflər emal prosesindən keçib toxuculuğun əsas materialı olan iplik və sap formasında olur. Həmin liflər eşilmə, yaxud da ayrılma yolu ilə iplik və sap halına gəlirlər. Əlbəttə, iplik və sap bir-birindən fərqlənən materiallardır. Xırda liflərdən ayrılma yolu ilə əldə olunan materiala iplik deyilir.

## **1.2. Lif tərkibinin nöqsanlarının iplik və sapların keyfiyyətinə təsiri**

Məlum olduğu kimi toxuculuq iplikləri və saplarının keyfiyyəti birinci növbədə onların lif tərkibi, növləri, xassələri, habelə rast gələn nöqsanların təbiəti ilə sıx surətdə bağlıdır. Əmtəəşünaslıq təcrübəsində malların keyfiyyətinin formalaşdırılmasına təsira edən amilləri 2 qrupa, yəni obyektiv və subyektiv amillərə ayırırlar. Bu baxımdan toxuculuq iplikləri və saplarının keyfiyyət göstəricilərinin formalaşdırılmasında liflərin xassələrinin həlledici rolu vardır. Liflərin növləri, quruluşu, xassələri haqqında dissertasiya işinin ədəbiyyat icmalının birinci sualında ətraflı məlumat verilmişdir. Nəzəri hissənin bu sualında iplik və sap istehsalında istifadə olunan lifli materiallarda rast gələ bilən nöqsanlar və bu nöqsanların nəinki iplik və sapların xassələrinə, hətta parçaların istehlak xassələrinə təsirindən söhbət aparılır.

Hər şeydən əvvəl yarımfabrikatın və məmulatların keyfiyyətinə təsir edən amillərdən birisi lif tərkibinin təmizliyidir. Bu terminin adı altında olan mahiyyəti lif tərkibinin nöqsansız oqlması, liflərin uclarının müxtəlif ölçülərdə olması, liflərin quruluşunun təsadüfi hallarda pozulması və nəhayət, müxtəlif növ zibilliyin olması kimi nöqsanlar başa düşülür. Bu adları çəkilən nöqsanlar iplik və sapların xarici görünüşünü korlayır, onların bircinsliyini pozur və emalını mürəkkəbləşdirir.

Adları çəkilən nöqsanlar lifli materialların emalının ayrı-ayrı mərhələlərində baş verə bilər. Odur ki, bu nöqsanları xammal və texnoloji nöqsanlar qrupuna ayırmaq olar. Xammal nöqsanları əsasən liflərin alınması mərhələsində yaranır. Təbii liflərdə bu nöqsanlar yetişmə dövründə, yığılmasında, ilkin emal prosesində və s. yarana bilər. Süni liflərdə də ilkin xammaldan lif alınarkən yaranır [24].

İkinci qrup nöqsanlara fabriklərdə lifli materialların emalı zamanı avadanlıqların nasazlığından, texnoloji proseslərin pozulmasından, xidmətedici şəxslərin iş fəaliyyətinin aşağı səviyyədə olmasından və s. yarana bilən nöqsanlar aid edilir.

Xammal nöqsanları və zibil qatışıqları. Baxmayaraq ki, liflərin ilkin emalında xammal nöqsanlarının çoxusu aradan götürülsə də bu nöqsanlar yenə də iplik və saplarda mövcuddur, bu da yarımfabrikatın və praçanın keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Bundan əlavə, zibillik nöqsanları texnoloji əməliyyatları çətinləşdirir, tez-tez əlavə emal prosesi tələb olunur, məhsulun maya dəyərini artırır.

Müxtəlif növ liflərdə nöqsanlar da müxtəlifdir və xarakter idə bir-birindən fərqlənir.

Pambıqda müxtəlif növ nöqsanlar vardır ki, bunların təmizlənməsinin çətinliyindən asılı olaraq 3 qrupa və ikinci halda isə zibil qarışığına görə qrupa ayrılır.

Liflərin nöqsanlarının qruplaşmasındakı adlar şərti xarakter daşıyır, lakin təcrübədə daha çox istifadə edilir ki, buraya aşağıdakıları aid etmək olar.

1. «Lif» nöqsanları emal zamanı, xüsusilə daranma ərəfəsində və yaxud da liflərin ayrılması prosesində təmizlənə bilər. Buraya kəndirə oxşarlıq – yoğunlaşma, lif dəstinin bir neçə dəfə burulması; kombinəlaşdırılmış kəndirə bənzərlik – bir neçə kəndirə bənzər lif dəstinin birlikdə burulması; yetişməmiş liflərin plastikləşməsi və ya bir yerdə toplaşması (yapışması) kimi nöqsanlar aiddir.

2. Bu qrup nöqsanlara ayrılma prosesində tamamilə təmizlənə bilən yetişməmiş çiyid, az yetişən liflərin tökülməsi, ölçüsü 2 mm<sup>2</sup>-dən çox olan 6 çiyidin yaranması buraya aid olan nöqsanlardır.

3. «Xüsusi zərərli nöqsanlar» dedikdə çətin təmizlənən nöqsanlardır ki, liflərdə qılır və ipliklərin görkəminə və keyfiyyətinə ciddi xələl yetirir. Bunların sırasına çiyidin qabığının lifin ucunda qalmasıdır ki, nisbətən kiçik ölçülü olmaqla, təxminən 0,2 mq-a çata bilər [25]. Liflərin emalında bu nöqsan ipliklərdə qara rəngli zibil kimi görünür. Bu, əslində liqnin maddəsinin olmasıdır ki, yarımfabrikatın ağardılması prosesində tamamilə təmizlənmir. Buraya düyünlərin baş verməsi nöqsanı da aiddir ki, bu nöqsan 2-dən 10-a qədər liflərin

dolaşmasından yaranır, çəkisi təqribən 0,05 q-a qədər çatır. Bu növ nöqsan iplik istehsalında çox ciddi formada aradan qaldırılmağa çalışılsa da yenə də qala bilər.

Bu qrup nöqsanlar pambığın yetişməsi dövründə baş verir ki, mikroorqanizmlərin liflərə təsirindən yaranır. Eyni zamanda belə nöqsanlar lif ayıran maşınların işçi hissələrinin pis işləməsindən, məsələn, lif ayıran cihazın dişlərinin kütləşməsindən də baş verir [26].

Zibil nöqsanlarına pambıq kolunun yarpaqlarının qatışığı, pambıq qozasının qabığının, habelə torpaq qarışığının rast gəlməsi aiddir. Bunlardan daha çətin təmizləneni pambığın yarpaqlarının qarışığıdır, çünki yarpaq quruyarkən tərپənən kimi çox asanlıqla xırda hissələrə parçalanır və lifin emalı zamanı liflərə yapışır. Bu nöqsanın çəkisi 0,02 mq-dan 1,8 mq-dək çata bilər. Pambıq lifinin tərkibindəki nöqsanın miqdarı I sort üçün 2-3%-dən çox olmamalıdır [26].

Daranmış kətan lifində daha çox rast gələn lifin ilkin emalı zamanı bir-birinə dolaşmış liflərin ucunda şişmiş hissəciklərin baş verməsi nöqsanıdır. Kətan bitkisinin gövdəsinin qalığı (tərkibində 20-30% linin maddəsinin olmasıdır ki, bu da liflə birləşmiş vəziyyətdə olur, lifdə pektin maddəsi ilə möhkəm birləşmiş hissəciklərin olması, daranma zamanı əməliyyatın tam başa çatmaması kimi nöqsanların yaranmasını aid etmək olar. Daranmış kətan lifində bitkinin gövdəsinin qalığı kimi nöqsanın miqdarı 0,1%-dən çox olmamalıdır [27].

Xam ipəkdə iri ölçülü nöqsanlar baş verir. Bu nöqsanlar sırasına şişkinlik – ipək lifinin uclarında şişmiş vəziyyətindən yaranan nöqsan aiddir. Daha çox yapışma – sapın üzərinə barama qalığının yapışması (1 sm-dək). Daha çox düyünlülük nöqsanları iri nöqsanlar sayılır. Daha sonra xam ipəyin xırda nöqsanları sayılır. Belə nöqsanlara xırda yapışma nöqsanları, ilgəklər, kiçik ölçülü burulmalar, uzun ölçülü ilgəklilik və s. [17].

Yun lifinin keyfiyyətində baş verən çatışmamazlıqlar yun lifinin nöqsanlarıdır. Bu nöqsanlar müxtəlif amillərin təsirindən, o cümlədən qoyunçuluq təsərrüfatına ciddi fikir verilməməyin, qırılma prosesinin keyfiyyətsiz təşkil

edilməsinin, yığılması, saxlanması, ilkin emalı, habelə yunun yaxşı yuyulmaması nəticəsində baş verir.

Yunun əsas nöqsanlarına yunda bitki mənşəli qarışıqların olması, lifin lazımı davamlılığa malik olmaması, liflərin bir-birinə yapışması, normal rənginin itməsi, şəfəqliliyinin pozulması, lifin qurtaracağında boyaq qalığının olması və s. kimi çatışmamazlıqlar aiddir.

Adi şəraitdə qoyun saxlanılan və bəslənən hallarda daha çox kənar qarışıqlardan olan nöqsanlar sırasına bitki mənşəli qarışıqların olmasıdır. Bu nöqsan bir tərəfdən qoyunun yemlənməsi ərəfəsində yemin hissəciklərinin qoyunun yun təbəqəsinə düşməsi, digər tərəfdən isə qoyun külş üzərində yatan zaman yun liflərinə yapışır. Bunlara isə bir qayda ilə yem nöqsanları deyilir. Digər tərəfdən yun lifi meyvə verən bitkilərin tör-töküntüsü ilə zibilləşə bilir. Bitki mənşəli zibillilik yunun təhlilində ona görə vacibdir ki, emal prosesində bunları tamamilə təmizləmək çoxlu çətinliklərlə üzləşir, hətta yunun itkisinə gətirib çıxarır [28-30].

Təcrübəvi olaraq bütün bitki mənşəli hissəciklər yun lifinə qarışa bilir. Bu baxımdan belə qatışıqları yundan asanlıqla təmizləmə bilən və çətin təmizlənən qatışıqlara ayırırlar.

Yüngül təmizlənən o qatışıqlar sayılır ki, yunun tərkibində o qədər də çox deyil, qüvvədə olan standart görə bunun miqdarı götürülən yun kütləsinin 10%-dən çox olmamalıdır. Bu qatışıq yun emalı fabriklərində az və ya çox asanlıqla təmizlənir. Belə qatışıqlara otun xırda hissəciklərinin olması, yuna zəif yapışmış yem bitkilərinin qırıntıları, müxtəlif meyvə verən bitkilərin yarpaqları, meyvəsinin qabıqları, tumurcuqları və s. kimi qatışıqlar aiddir ki, bunlar fabriklərdə yunun yuyulması prosesində asanlıqla kənar ola bilir.

Daha zərərli və yaxud çətin təmizlənən kənar qatışıqlara elə növ bitki qırıntıları aiddir ki, bunlar yun lifinə daha möhkəm yapışmış olur və onun təmizlənməsi böyük zəhmət tələb edir. Çətin təmizlənən bitki mənşəli zibillər sırasına pıtraq və onun dişləri, qarayoncanın dişli gövdəsi və s. aid etmək olar.

Bunlardan ən pisi Kırım qarayoncası bitkisinin zibili daha çətin təmizlənən yun lifinin zibilidir ki, birillik və ikiillik bob adlanan bitki ailəsinə daxildir. Bunun botanik adının ən düzgünü «kiçik qarayonca»sıdır. Bu bitki növü kiçik boylu, təxminən 12-15 sm-ə bərabərdir. Bu bitki nəinki Kırım yarımadasında bitir, eyni zamanda Ukraynada, Şimali Qafqazda, Azərbaycanda, Dağıstanda, Rostov vilayətində və s. ərazilərdə də bitir. Bu bitki çiçəklədikdən sonra kiçik ölçülü qırmızı rəngli meyvəyəbənzər şrı olur, gövdəsi qıvrımlı iynəciklərlə örtülmüş olmaqla tez quruyur və çoxlu sayda yerə tökülür. Bir bitkinin gövdəsində nəinki onlarla, eyni zamanda yüzlərlə belə şariklər mövcuddur. Hətta 1 m<sup>2</sup> sahədə təxminən 2-3 minə yaxın qarayonca bitkisinin meyvələri vardır.

Qoyun bu bitkilərlə rastlaşanda, hətta ölüşdə qoyun yatarkən bu növ bitkinin iynələri yuna yapışır və daha möhkəm əlaqədə olur. Yunun yuyulması və sonrakı emalı zamanı bu bitkinin şarları daha da xırdalanır və yun liflərinə yapışır. Odur ki, bu bitki növü ilə zibillənmiş yun lifi çox çətin təmizlənir. Odur ki, bitki mənşəli bu qatışıq təmizlənməsi ərəfəsində xeyli miqdarda yun lifinin itkisi yaranır və qaytarıla bilməyən itki sayılır. Belə növ zibillilik yuyulmuş yunun çəkisindən asılı olaraq 2,5% və bəzən də bu rəqəmdən çox itki yaradır. Hətta hesablamalar göstərir ki, yun sənayesi min tonlarla belə zibillənmiş yun lifləri alır, deməli, yuyulmuş hər bir ton yun lifində 20-25 kq yararsız yun çıxarı yaranır ki, bu növ yun lifindən də 50-60 m yun parçaları istehsal etmək mümkündür. Nəzərə alsaq ki, yun emalı sənayesinə minlərlə ton yun xammalı daxil olur, bu da on minlərlə parçanın itkisi deməkdir [30].

Yun lifinin bu bitki növü ilə zibillənməsi təkcə yun xammalının itkisi ilə qurtarmır. Qarayonca bitkisinin yun lifinin tərkibində qalması həm də yunun texnoloji keyfiyyətinə də mənfi təsir göstərir. Belə ki, bu bitki zibillərinin yun xammalından təmizlənməsi zamanı liflər xırda hissəciklərə parçalanır və yun lifi əvvəlki uzunluğunu itirir və onun uzunluğunda bərpa olmayan gövdə alınır, bu isə öz növbəsində yun ipliynin və yekun etibarı ilə yun parçaların fiziki-mexaniki xassələrinə mənfi təsir göstərir. Bütün bunlar bir daha göstərir ki, qarayonca

bitkisinin yun xammalından təmizlənməsi demək olar ki, mümkün olmadığından, tədarük üzrə mövcud standartlarda bitk mənşəli zibillilik dərəcəsinə görə yunu təsnifata ayırırlar. Buraya normal, I qrupa daxil olan qarayonca zibilli və II qrupa daxil olan qarayonca zibilli yun xammalı.

Normal elə yun xammalı sayılır ki, bunun zibillilik yerləri yüngül və çətin təmizlənməsinə baxmayaraq, götürülmüş yun kütləsinin 10%-nə bərabər olur.

I qrupa zibillənmiş yun kütləsinin çəkisindən asılı olaraq yunun zibillənməsi asan təmizlənersə 10-30% qatışıqlı yun xammalı sayılır.

II qrup yun xammalı isə I qrup bitki zibillənməsi göstəricisindən çox olan xammal hesab edilir.

Yunun təkibindəki bitki mənşəli qatışıqların tədqiq edilməsinin xüsusi laboratoriya amethodu vardır. Bu məqsədlə 2 nümunə götürülür. Bunların hər birisinin çəkisi 5-6 q-a bərabər olur. Hər iki nümunə 105°C-də daimi çəkisinə qədər qurudurlar və sonra içərisində 5%-li yeyici qələvi qarışığı olan stəkanın içərisinə daxil edirlər. Stəkanın tutumu 250-300 sm<sup>3</sup> olmaqla stəkanları 15-20 dəq ərzində qaynadırlar. Nəticədə yun lifi qələvidə həll olur, lakin bitki qarışığı həll olmur. Daha sonra bitki qalığı qurudulur, çəkilir və alınan nəticəyə görə yunun zibillənmə dərəcəsi təyin edilir.

Yun lifinin zibillənməsindən əlavə onun özünün də bəzi nöqsanları vardır. Yun lifinin nöqsanları dedikdə elə nöqsanlar nəzərdə tutulur ki, bunlar birbaşa lifin texniki xassəsini xarakterizə etməklə onun texnoloji üstünlüklərini zəiflədir.

Yun lifinin əsas nöqsanları sırasına yunun dəridən lay-lay qopması, dəri xəstəliklərindən yaranan, xüsusilə gənə deyilən həşəratlar nəticəsində normal rənginin itirilməsi, mex=aniki davamlılığının pozulması, yəni yuna təsir edən maddələrin təsirindən baş verən nöqsanları bu qrup nöqsanlara aid etmək olar.

Qoyunun ziyanverici həşəratların (gənənin) təsirindən baş verən bu qrup nöqsana qoturluq nöqsanı da deyilir. Bu həşəratın yaratdığı nöqsanın nəticəsində yun lifinin normal inkişafı zəifləyir və lifin həm uzunluğu və həm də qalınlığı pozulur. Yun lifində baş verən nöqsanlar davamlılığının, elastikliyinin və digər

texniki xassələrinin zəifləməsinə səbəb olur, nəticədə yağlıtəhər tərkibə malik olan qarışıqın yun lifinin keyfiyyətcə inkişafına təsiri zəifləyir. Buna görə də bu tərkibin pozulması kənar qarışıqların yun xammalına qarışmasının qarşısını ala bilmir. Bu xəstəliyin baş verməsi yunun keyfiyyətinin aşağı düşməsi ilə qurtarmır. Yun lifləri ayrı-ayrı dəstlər halında bir-birinə yapışır və gön qatından qabıqla birlikdə qopur ki, bu da heyvan dərisinin zədələnməsinə gətirib çıxarır. Bu cür nöqsan həm yunun yuyulması və sonrakı proseslərin çətinləşməsinə və həm də iplik və sap ayrılması prosesində yenə də bəzi nöqsanların baş verməsinə səbəb olur. Həşəratın yaratdığı nöqsanın qarşısını almaq məqsədilə yun qırxıldıqdan sonra hər 6 gündən bir qoyunu çimisdirmək məsləhət görülür. Birinci çimisdirmədə gənələr ölür, lakin onların yumurtacıqları qalır və 6 gündən sonra yeniləri inkişaf etməyə başlayır. Ona görə də birinci dəfə çimisdirmədən 5-7 gün keçəndən sonra təkrar çimisdirmə tələb olunur ki, yenicə yaranan gənələr məhv edilsin. Həşəratın məhv edilməsi üçün xüsusi uzunluqda vanna tikilir və onun içərisinə kreolinin su ilə qarışığı hazırlanır və 2 dəq müddət ərzində qoyun həmin qarışıqla çimildirilir [28].

Yunun rənginin dəyişməsinin əsas səbəbi qoyunun kreolin qarışığı ilə çimildirilməsi zamanı baş verir. Səbəbi isə qarışıqın tərkibinin keyfiyyətli olmaması üzündən baş verir. Sonrakı yuyulmalar da yunda baş verən rəng dəyişməsinə təmizləyə bilmir. Xüsusilə ağ rəngli yun parça istehsalı üçün ağ rəngli yundan istifadə edilməkdə bu cür hal xoşagəlməzdir və tədarük məqsədli qəbul standartlarıüzrə belə yun xammalı «saralmış» xammal sayılır və güzəştə qiymətləndirilir.

Yun lifinin rənginin saralması kreolin maddəsinin kimyəvi tərkibi ilə yunun özünün kimyəvi tərkibi arasında birləşmənin nəticəsidir ki, hətta fabriklərdə yuyulmada da təmizləyə bilmir və sonradan təkrar yuyulsa da rəng tutqunluğu qalır. Nəzərə almaq lazımdır ki, qoyunun gənəyə qarşı hazırlanan məhlulla çimildirildikdən sonra da lifin davamlılığı, elastikliyi, upruqluğu zəifləyir. Doğrudur, bunu ekspert üsulu ilə təyin etmək olmur, lakin yun lifinin rənginin çox

dəyişməsinə adi ekspert üsulu ilə təyin etmək mümkündür və belə yun xammalı nöqsanlı hesab edilməklə, demək olar ki, elə davamlılığını da itirmiş olar.

Yun lifinin normal davamlılığının itirilməsini həm də qoyunun yaxşı bəslənməməsi, xəstəliklərinin vaxtında müalicə edilməməsi, xammalın qoyunun bədənindən qırıldıqdan sonra daşınmanın, saxlanmanın düzgün təşkil edilməməsindən də baş verə bilər. İslanmış yun xammalının kipləri daşınarkən və yaxud anbarlarda saxlanarkən mikroorqanizmlərin inkişafına şərait yaranmaqla liflərin çürüməsinə səbəb olur. Odur ki, yun lifinin davamlılığının zəifləməsinin qarşısını almaq üçün heyvana səmərəli qulluq edilməsi, yemlənməsinin düzgün təşkil edilməsi, xəstəliklərin vaxtlı-vaxtında aşkar edib müalicəsinin təşkili, qırılmasının, tədarük edilməsinin düzgün təşkili çox vacibdir.

Yunun güvə vasitəsilə zədələnməsi ən xoşagəlməz nöqsanlardan birsidir. Güvən ipi kəpənəyi yun xammalının daxilinə yumurtacıqlar qoyur və bu yumurtacıqlar tədricən inkişaf edərək yun lifini yeməyə başlayır. Nəticədə lifin uzunluğu, davamlılığı və digər xassələri tamamilə zəifləyərək yararsız hala düşür. Xüsusilə yuyulmamış yuna güvə daha tez düşür.

Bu yuxarıda göstərilən nöqsanlardan başqa yun lifində digər nöqsanlar da mövcuddur. Buraya qırılma zamanı yunun xırda uzunluqlara bölünməsi, dəri təbəqəli yun lifi dəsti, boyaqlarla yunun çirklənməsi, yunda heyvanın xaric etdiyi maddələrin mübadiləsi məhsulları ilə çirklənməsi və s. kimi nöqsanlar da mövcuddur.

Qırılma nöqsanları dedikdə yun lifinin daha kiçik hissəciklərə bölünməsidir ki, bunların uzunluğu 2 sm və bundan aşağı ölçülərdə olur. Bu da yunun qırılması prosesində bıçağın düzgün tutulması və yunun eyni bərabərdə qırılmamasından baş verir. Yunun qısa uzunluqda olması nəinki xammal itkisinə səbəb olur, eyni zamanda belə liflərin ayrılması da mümkün olmur. Baxmayaraq ki, bu cür liflər bütün texniki xarakteristikaların səviyyəsinə cavab verir, lakin bu cür lifləri keyfiyyətli hesab etmək mümkün deyil. Qeyd etmək lazımdır ki, qısa liflərin yun emalından təmizlənməsi tamamilə mümkün deyil, bunlar ipelik istehsalında da,

parçaların toxunmasında da qalır və materialın cırılmaya, sürtünməyə, təkrar qatlanmalara və s. qarşı dözümlülüyünü zəiflədir. Bu nöqsanın qarşısını almaq üçün yunun qırılmasına ciddi fikir verilməli, yunqırıcı cihazı qoyunun dərisinə daha yaxşı toxundurmaqla yun lifinin uzunluğunu pozmamalı məsləhət görülür.

Yun lifində dəri qatının olması da yunun qırılması prosesində səhlənkarlıq nəticəsində heyvan dərisinin kəsilməsi və yun lifinin ucunda qalması kimi başa düşülür. Odur ki, yun qəbul edilərkən sortlaşdırılma zamanı bu cür yun dəstini təmizləmək lazım gəlir, çünki belə lif dəsti darayıcı maşınlarla düşərkən iynələrin sınmasına və yaxud əyilməsinə səbəb ola bilər.

Yun lifində rast gələn nöqsanlardan birisi də liflərin bir neçəsinin boyaq, mazut və digər maddələrin iştirakı ilə yapışması başa düşülür. Bu nöqsan qoyunlarda müvəqqəti işarələrin qoyulması, müalicə məqsədi ilə fərdi işarələrin vurulması və s. əməliyyatların yerinə yetirilməsi prosesində də baş verə bilər.

Bu yuxarıda göstərilən nöqsanlara əsaslanaraq yun lifinin növlərə bölünməsi onlarda rast gələn nöqsanlar üzrə xarakterizə edilir. Buraya daha çox çirklənmiş yunlar, kobud tüklər vasitəsilə çirklənmiş yunlar, «quru» yunlar, qeyri-bərabər yoğunluqda olan yun lifləri, kəpəklə çirklənmiş yunlar, keçələmiş yunlar və s. aid edilir.

Qüvvədə olan tədarük standartlarına görə yun liflərini normal, I nöqsanlı və II nöqsanlı qruplara aid olan yun növlərinə bölürlər.

### 1.3. İplik və sap istehsalının əsasları

Parçaların toxunması üçün birinci növbədə iplik və sap lazımdır. Hər bir növ parçanın istehlak xassələri onun toxunmasında istifadə edilən iplik və sapların növündən, istehsalının xarakterindən, lif tərkibindən, iplik və sapların xassələrindən əsaslı surətdə asılılığı vardır.

İplik nədir sualına cavab olaraq deyə bilərik ki, qısa ölçülərə malik olan liflərdən daranma və ayrılma yolu ilə alınan toxuculuq üçün yararlı olan material nəzərdə tutulmalıdır. Toxuculuq sənayesində iplik və saplar lif tərkibinə görə təbii və kimyəvi liflərdən alınır. Bu barədə dissertasiya işinin nəzəri hissəsinin I sualında geniş məlumat verilmişdir.

Ədəbiyyat mənbələrində deyilir ki, iplik anlayışı sap kimi nəzərdə tutulur və bu saplar qısa uzunluğa malik olan liflər dəstindən burulmaqla uzunluğu bir neçə min metrə qədər ölçülə bilən toxuculuq materialı adlanır.

Toxuculuq iplikləri pambıqdan, yundan, kəndən, kimyəvi lif növlərindən olan süni və sintetik lif növlərindən alınır və hər birisinin də özünəməxsus istehsal texnologiyası vardır. Əyrilmə üsulu ilə iplik və sapların alınmasının qədim tarixi vardır.

İlk dövrlərdə insanlar bu materialı əl üsulu ilə xüsusi alətin köməyi ilə hazırlamışlar. Bunun üçün müxtəlif növ heyvandan alınan yunun əl üsulu ilə xüsusi konstruksiyalı daraqda daradıqdan sonra cəhrə deyilən dəzgahda yunu əyirməklə iplik halına saldıqdan sonra istifadəyə yararlı vəziyyətə salmışlar.

İpliklərin xassələri təkcə onun istehsalına sərf edilən xammalın növündən yox, həm də onun alınması texnologiyasından çox asılıdır. Buna görə də hər bir növ lifli materialların özünəməxsus emalı texnologiyası vardır. Lakin bununla bərabər ipliklərin alınmasında lif növündən asılı olmayaraq bir neçə ümumi texnoloji uyğunluğa malikdir. Buraya xammalın və qarışığın alınması, lif tərkibinin yumşaldılması və daranması, lentin paralelləşdirilməsi və lentin nazıqlaşdırılması əməliyyatları aiddir.

Xammalın seçilməsi və qarışıqın hazırlanması. Xammalın düzgün seçilməsi ipliğin keyfiyyətinin formalaşdırılmasının əsas amilidir. Məlumdur ki, daha davamlı lif növlərindən davamlı ipliklər almaq mümkündür. Daha doğrusu, uzun liflərdən daha nazik, hamar və mexaniki baxımdan davamlı iplik alınır.

Əksəriyyət ipliklərin alınmasında eynicinsli liflərdən istifadə edilir. Lakin iki növ liflərdən alınan ipliklərin müxtəlif sortlu və müxtəlif keyfiyyət göstəricilərinə malik olan ipliklər də alınır. Məsələn, pambıqla lavsan lifinin qarışığı, yunla nitronun qarışığı, yunla nitron və viskoz liflərinin qarışığı bunlara misaldır. İplik istehsalında liflərin qarışığından lifli materiallardan səmərəli istifadə etmək, iplik və saplara, habelə toxunan parçalara müəyyən xassələr (yumşaqlıq, yüksək davamlılıq, upruqluq, elastiklik və s.) vermək, eyni zamanda hazırlanan materialın maya dəyərinin azaldılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması məqsədlərini daşıyır.

Deməli, qarışıqın hazırlanması ipliğin növünü, xassəsini, habelə parçanın keyfiyyətini formalaşdırır. Buna görə də lif tərkibi parça materiallarının keyfiyyətinə dair texniki normativ sənədlərin bir növ texniki şəri sayılır.

Qatışıq üçün seçilən lifləri bircinsli qatışıq almaq üçün qarışdırılır ki, istehsal olunan ipliklər bərabər quruluşa və xassəyə malik olsun. Bəzən qatışıq üçün nəzərdə tutulan lif tərkibi ayırıcılık prosesinin sonrakı mərhələsində də qatıla bilər [20].

Lif tərkibinin yumşaldılması və təmizlənməsi. Bu proses ərəfəsində lif tərkibi yumşaldılır, çırpılır və nəticədə onun tərkibindəki kənar kobud qarışıqlardan təmizlənir.

Əvvəlcə preslənməmiş lif tərkibi metal dişlər vasitəsilə xüsusi dəzgahlarda didişdirilir və maşında mövcud olan zərbə endirici orqanla lifli materiallar döyülür ki, buna da çırpılma əməliyyatı deyilir.

Çırpılma əməliyyatını yerinə yetirən maşınlarda liflərin qarışdırılması baş verir və sonra isə xüsusi tərkibli maddə ilə isladılır. Lifin emulsiya iştirakı ilə isladılması sürtünmənin azaldılmasına şərait yaratmaqla, sonrakı əməliyyatlarda

liflərin elektricləşməsinin qarşısını alır. Habelə emulsiyalaşdırma liflərin düzləndirilməsinə şərait yaradır. Nəticədə liflərin nazik təbəqə halında paralelləşdirilmiş kütləsi alınır.

Daranma iplik istehsalında növbəti mərhələdir və alınan materialın keyfiyyətinin formalaşdırılmasında vacib əhəmiyyətə malikdir. Bunun üçün xüsusi konstruksiyaya malik olan darayıcı maşınlardan istifadə edilir.

Maşının konstruksiyasının əsasını qədimlərdə yunun daranmasında istifadə edilən əl daraqlarının quruluşu təşkil edir. Bunlara kard daraqlı maşınlar deyilir ki, onun darayıcı orqanı metal iynələrdən ibarətdir. Ötürücü vasitəsilə lifli material təbəqə halında darayıcının arasından keçirilməklə liflər daha kiçik dəstlərə ayrılır. Daranma zamanı dolaşmış liflər bir-birindən ayrılır və istənilən nazikliyə malik olan lif dəstinə çevrilir.

Daha sonra ovuq adlanan hissədən keçərək lent halına salınır. Odur ki, daranma prosesi sonrakı mərhələ üçün əsas mərhələdən birisidir. Kard daranmadan sonra lif dəstləri yenidən daraqlı maşınlarda (pambıq, yun və s.) daranır. Bunun üçün kard maşınlarının darayıcı hissəsinə 16-20-yə qədər daraqlı lent əlavə edilir və nəticədə döşqəmə deyilən lif yığımı alınır.

Sonra daraqlı lentdən keçdikdən sonra liflər daha da paralelləşdirilir və düzləndirilir. Bu zaman qısa liflər lentdən aralanır və lazımi keyfiyyətə malik əyriləcək lif yığımı alınır.

Lifli qarışıq kard və lentli darayıcı maşınlardan keçirildikdən sonra qeyri-bərabər qalınlığa malik olduğu üçün darayıcı lenti dartılaraq onun üzərinə yenidən bir neçə lent bərkidilərək lifli qarışıqdan alınan lent yenidən bir daha paralelləşdirilib əyrilmək üçün material vəziyyətinə salınır [21,22].

Lentin nazikləşdirilməsi sonrakı mərhələdən birisi olub, əyricilik prosesinin başlanğıcı sayılır. Lif qarışığının lentinin düzəldilib bərabər xarici formaya salındıqdan sonra nibətən qalın olur ki, bunu xeyli dərəcədə nazikləşdirmək lazımdır. Bunu isə xüsusi təyinatlı aparatlarda yerinə yetirirlər ki, dartıcı cihazla lent dartılır, zəif halda burulur və sarınır.

Dartıcı maşınlarda alınmış lent 6-30 dəfə dartılaraq lent dəsti xeyli dərəcədə nazikləşdirilir. Bəzən alınan ipliğin qalınlığından asılı olaraq alınan lif dəsti bir, iki və bəzən də üç sayda nazikləşdirici maşınlardan istifadə edilir. Sonuncu maşında alınan lent artıq əyrilmək üçün hazır hesab edilir.

Əyrilmə prosesi iplik və sap istehsalında sonuncu mərhələdir. Burada da xüsusi təyinatlı əyirici maşınlardan istifadə edilir. Nazikləşdirilmiş lent dəsti burulur və arasıkəsilmədən ya kartondan və yaxud da ağacdən hazırlanan kilidlərə və ya tağalaqlara sarınır.

Əyrilmə zamanı lentdə olan liflər bir-birinə möhkəm sıxılaraq öz aralarında sürtünmə qüvvəsi baş verir ki, bu da ipliğin davamlılığını çoxaldır. Burulma və yaxud əyrilmə dərəcəsi nə qədər yüksək olarsa, liflər arasında sıxılma da bir o qədər çox olur və liflər bir-birinin üzərini örtürlər.

Buna görə də burulmanın sayının çoxalmasının nəticəsində iplik möhkəm, dolu, bərk olmaqla, onun en kəsiyi azalır, nəticədə ipliğin dartılmaya qarşı davamlılığı çoxalır, upruqluğu və dözümlülüüyü artır. Lakin həddən çox burulma da xoşagəlməz hal yaradır. Yəni normadan çox burulma zamanı ipliğin gərginliyi çoxalır və mexaniki davamlılığı zəifləyir.

Məlum olduğu kimi, toxuculuq sənayesində parça və digər materiallar üçün müxtəlif lif növlərindən və onların digər lif qarışığından istifadə edilir. Hər bir lif növünün özlərinə xas olan əyilmə prosesləri vardır ki, bu barədə aşağıda qısaca da olsa məlumat verməyi məsləhət bilşdik.

Pambığın əyrilməsi. Üç əsas əyiricilik növləri vardır. Bunlar daraqlı, kard (qeyri-daraqlı) və aparat (töküntü) əyiriciliklərindən ibarətdir. Ən mürəkkəb üsuldur, daraqlı əyiricilikdə ən nazik və ən hamar iplik əmələ gətirilir. Bu əyiricilik üçün uzunlifli pambıq tətbiq edilir. Pambıq üzrə daraqlı əyiricilik üsulunun bütün prosesləri aşağıdakı etaplardan ibarətdir:

- pambığın sortlaşdırılması;
- pambığın yumşaldılması və təmizlənməsi;
- pambığın kard maşınlarda daranması;

- pambığın daraqlı maşınlarda daranması;
- lentin hamarlanması;
- lentin dartılması;
- əsl əyiricilik.

Emalın birinci mərhələsinə kiplərin açılması və lifli materialların başqa lifli materiallarla qarışdırılması və çırılması aiddir. Növbəti əməliyyatda lifli qarışıq xüsusi maşınlarda didilmə əməliyyatına, yəni daranma mərhələsindən keçirilir. Bu zaman lifli materiallar xüsusi iynəli maşınların üzərinə keçirilərək daranır.

Prosesin əsas məqsədi lifləri ayrı-ayrı tellərə ayırmaq və tərkibdə qalan cüzi qarışıqlardan atmaqdır. Bu prosesdə alınan yarımfabrikata xols deyilir. Sonrakı əməliyyatda lifli materiallar xüsusi maşınlarda dartılaraq lent halına salınır. Alınan yarımfabrikat cod olduğuna görə dartılma əməliyyatı ikinci dəfə reallaşdırılır. Alınan material əyirilmə üçün tam hazır hesab olunur.

Əyirilmə əməliyyatında liflər yüksək sürət ilə bir istiqamətdə burulur və babinlərə salınır. Alınan iplik kard ipliği adlanır. Darama sistemində də, demək olar ki, bu ardıcılıq eyni qaydada tətbiq olunur.

Sonrakı ardıcılıq kard sistemində olduğu kimi aparılır. Burada əsasən uzun və nazik liflərdən ipliklər emal olunur. Aparat sistemində aşağı sortlu pambıqlar və parça istehsalının tör-töküntüləri emal edilir. Aparat sistemində əldə olunan ipliklər aşağı nömrəli olur.

İlk öncə xammalın qarışdırılması və çırılması, sonra həmin xammalın didilməsi və daranması, ən son isə əyirilmə prosesi baş verir. Bu üsulun digərlərindən fərqi, burada dartılma əməliyyatının qolmamasıdır. Ona görə də aparat sistemində alınan ipliklər qalın və qısa olurlar.

Kətanın əyirilməsi. Kətan iplik daranmış uzun kətan liflərindən və qırıntıdan alınır. Hər iki halda quru və yaş əyiricilik üsulları tətbiq edilir. Sortlaşdırılmış kətan lifləri daranaraq qısa liflərdən azad edilərək ayrı-ayrı liflər ayrıca asılmış dəst halına salınır, sonra daranır, lentlər paralelləşdirilir,

nazikləşdirilir və bərabər halına salınır. Daha sonra ya nəm ayrılma və yaxud da quru ayrılma üsulu ilə iplik əldə edilir.

Quru əyiricilikdə kətan lifləri darandıqdan sonra uzun lentə çevrilir və bu da qabaqca lent maşınlarında hamarlanıb, sonra hamar lif kütləsi maşınlarına və ən axırda da əyiricilik maşınlarına verilir.

Yaş əyiiciliyin quru əyiricilikdən fərqi odur ki, hamar lif kütləsi dartılan zaman isti su içindən keçirilir. Bununla pektin maddələri yumşalır, liflər yaxşı dartılır və iplik daha hamar və daha düz şəkə düşür.

Yunun əyirilməsi iki üsulla alınır: aparat və daraqlı üsulları.

Aparat üsulunda yun əvvəlcə didilir, sonra sortlu yunlar başqa liflərlə qarışdırılır. Bu qarışıq kütlə emulsiya ilə yağlanır. Yağlanmanın səbəbi liflərin dolaşmasının qarşısını almaqdır.

Qatışdırılmış yun kütləsi sonra darayıcı maşınlara verilir. Daranmış yun liflər ayrı-ayrı yun liflərə bölünür, hamar lif kütləsinə və ipliyyə verilir. Aparat üsulunda yun lifi qısa, nisbətən yoğun və tiftikli olur.

Daraqlı əyiriciliyin aparat əyiricilikdən fərqi ondadır ki, daraqlı əyiricilikdə darayan maşınlardan alınan lent bir çox dəfə əlavə daraqlı maşınlarda əyiricilik əməliyyatından keçirilir və nəticədə qısa liflər tökülür. Daraqlı əyiricilikdə iplik nisbətən nazik və hamar çıxır. Daraqlı üsulda daha uzun və bir neçə qatlı yunlar emaldan keçirilir.

İpəyin əyirilməsi. Bildiyimiz kimi, xarab olmuş və açıla bilməyən baramalar və habelə əyiricilikdə əmələ gələn tullantılar əyirilir. Bu materiallardan ipək almaq üçün, birinci növbədə onlar yumşaq kütləyə çevrilir və böczəklərdən və qeyri-qatışıqlardan azad edilir.

Beləliklə, əldə edilmiş lif kütləsi sonra daranır, lenti düzəlir və nazildilir və əsl əyiriciliyə verilir. Əyirilmiş ipək, adətən iki sapdan eşilmiş halda buraxılır.

Uzun liflər əyirilmir, ona görə də bunlara iplik deyil, sap deyilir. Parça istehsalında belə saplar çox zaman eşilmiş halda tətbiq olunur.

Yuxarıda qeyd etdik ki, parçanın toxunmasında ən əsas amil xammal və materialın olmasıdır. Xammal və material həm də parçanın keyfiyyətini formalaşdıran əsas amillərdən biridir. Hazır parçanın keyfiyyətli olması üçün ilk öncə bu amilə ciddi fikir verib, standartlara uyğun olaraq işlərə əməl etmək lazımdır.

Kimyəvi liflərin əyirilməsi. Kimyəvi liflərdən ipliyn alınması müxtəlif üsulla əldə edilə bilər. Daha çox yayılmış üsul ən nazik kəndir adlanan kütlənin əyirilməsi nəticəsində alınan iplik istehsalıdır. Bunun üçün lif dəsti doqranır, dəstləşdirilir və lent halına salınaraq bərabərləşdirilir. Sonra dartılaraq nazikləşdirilir, azacıq da olsa burulur.

Yuxarıda göstərilən əyirilmə üsullarından başqa, son illərdə iplik istehsalında yeni üsullarda da istifadə edilir. Bunlara xüsusi kameralarda hava iştirakı ilə nazikləşdirilmiş və düzəldilmiş lif dəsti xüsusi kameraya daxil edilir. Kamerada hava axını vasitəsilə mərkəzəqaçma qüvvəsi nəticəsində lif dəsti burulur və kameranın digər ucundan burulmuş iplik alınır.

## II FƏSİL. TƏDQİQAT ÜÇÜN MATERIALLARIN VƏ METODİKANIN SEÇİLMƏSİ

### 2.1. İplik və sapların xassə göstəricilərinin təyini metodları

Sapların müxtəlif növləri ilə, iplik və sapların sınağında istifadə olunan qurğularla və cihazların priensipləri ilə tanış olurlar, göstərilən toxuculuq məmulatının orqanoleptik və laboratoriya üsulu ilə tədqiqi mənimsənilir.

Müxtəlif toxuculuq məmulatlarının qəbulu və qiymətinə nəzarət zamanı sınaqların metodikası standartlara uyğun müəyyən edilir ki, bu da sorğu və rəhbəredici materiallar üçün vacibdir.

İplik və sapların müxtəlif növləri ilə tanışlıq. Nümunələr üzrə iplik, sap, tikiş saplarının müxtəlif növləri ilə tanış olurlar və onların xarakterik xüsusiyyətləri qeyd edilir.

Onların xarici quruluşuna, qalınlığına, hamarlılığına və ya tiftikliliyinə, en kəsiyi üzrə bərabərliliyinə, liflərin sapda yerləşməsinə (lupa ilə baxdıqda), kəsikdə ipliğin ucunun görünüşünə və s. diqqət yetirilir. Burulmuş fasonlu ipliklərin, melanj, ikirəngli (muline), həcmli və mürəkkəb buruqlu (krep, mooskrep, eponj və s.) sapların xüsusiyyətləri, həmçinin ipliklərin nöqsanları qeyd olunur.

İplik və sapların tipik növlərini ardıcılıqla aşağıdakı kimi təsvir etmək məsləhət görülür.

Pambıq ipliklər: kard, daranmış təmiz pambıq və kimyəvi ştapel liflərlə; birsaplı, burulmuş fasonlu; müxtəlif bəzəkli; müxtəlif nömrəli.

Kətan ipliklər: uzun lifli və daraq ağzı (darayarkən qalan tullantı) quru və yaş əyrilmiş; müxtəlif nömrəli və ağardılma dərəcəli.

Yun ipliklər: aparat qaba, yarımxərif və xərif yundan, təmiz yun və qarışıq, daranmış birsaplı və uburulmuş; xərif və yarımxərif yundan, təmiz yun kimyəvi ştapel lifləri ilə; pambıq ipliği və müxtəlif nömrəli kimyəvi saplarla burulmuş.

İpək iplik: birsaplı və burulmuş.

Xam ipək: müxtəlif buruqlu saplar, tikiş və hörmə üçün.

Ştapel viskoz liflərindən iplik: birsaplı və burulmuş.

Süni və sintetik liflərdən olan saplar: monolif müxtəlif qalınlıq və buruqlu (krep, moskrep), yüksək həcmli və s.

Tikiş sapları: 3, 6, 9 dəfə qatlanmış, ağ, sarı və rəngli, müxtəlif nömrəli.

İplik və sapların rütubətliliyinin təyini. Toxuculuq materiallarının rütubətliliyi nümunənin müəyyən olunmuş temperaturda şkaflarda xüsusi kondensiyon aparatlarda, şüalandırıcı qurğularda qurudulması ilə elektrorütubətölçənin vasitəsilə təyin edilir.

Faktiki rütubət  $W_f$  materialın qurudulmadan sonrakı çəkisinə nisbətən faizlə ifadə edilir.

Nümunənin rütubəti faizlə aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$W_f = \frac{g - g_c}{g_c} \cdot 100$$

Burada:

$g$  - nümunənin qurudulmadan əvvəlki çəkisi;

$g_c$  - nümunənin daimi çəkisi alınana qədər qurudulmadan sonrakı çəkisidir.

Normal  $W_n$  və maksimal adsorbsiya  $W_a$  rütubətini təyin etmək üçün hər birində 10 q-dan az olmayan nümunə çəkisi olan 2 büks hazırlanır və çəkilir. Bükslər havasının nisbi rütubəti 65-100% olan eksikatora yerləşdirilir, orada 1 sutkadan az olmayaraq saxlanılır, çəkilir. Sonra quruducu şkafta 105-110°C-də daimi çəkisi alınana qədər qurudulur. Nümunə kütləsi büks eksikatorunda konsentrisiyalı sulfat turşusu ilə soyudulduqdan sonra çəkilir.

Normal və maksimal adsorbsiya rütubəti faktiki rütubətin hesablandığı düsturla hesablanır, lakin  $g$ -nin əvəzinə nümunənin 65-100% nisbi rütubətli havada malik olduğu çəkisi yazılır.

Materialın kondision rütubəti  $W_k$  çəki üzrə təhvilvermə və qəbul zamanı hesablama aparmaq üçün müəyyən edilir və standartda göstərilir.

Kondision kütlə  $g_k$  (q, kq) aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$g_k = g_f \frac{100 + W_k}{100 + W_f}$$

Burada:

$g_f$  - faktiki rütubətdə materialın faktiki çəkisi, %-lə.

$W_k$ -kondision rütubət, %-lə.

İplik və sapların qalınlığının təyini. İplik və sapların qalınlığı metrik nömrə və ya teks sistemi ilə ifadə edilir. Bu zaman ipliği (sapı) sərtləşdirilmiş uzunluqda texniki, analitik və ya torsion tərəzilərdə çəkirlər. İplik və sapların qalınlığını uzunluğu 1201, 50 və ya 25 m olan yumağın çəkilməsi yolu ilə, həmçinin uzunluğu 1 və ya 0,5 m olan qısa kəsiklərin köməyi ilə təyin etmək olar. Yumağın uzunluğu elə hesabla seçilir ki, onun qırılma yükü 100 kq-ı aşmasın.

Yumaqdan lazımi uzunluqda sapın açılması üçün motovila adlanan cihazdan istifadə edilir. Motovilada alınmış, uzunluğu 1400, 50 və ya 25 m olan yumaq texniki və ya analitik tərəzidə çəkilir.

Motovilada iş aşağıdakı kimi aparılır. İyə sarınmış iplik metal millərə geydirilir. Hər bir sapın son ucu yan və üst istiqamətləndirici gözcüklərdən keçirilir və motovilanın qanadlarından birinə bərkidilmiş kiçik yaylara taxılır.

Motovilanın altı qanadları elə yerləşdirilir ki, onların üst tərəfləri ilə toxunan xətlərin perimetri 1 m-ə bərabərdir. İşə başlamazdan əvvəl dövrlərin sayını göstərən əqrəb sıfırda dayanmalıdır. Motovila elektromotordan hərledilir. Sarınmanın qurtarması siqnalı zənglə verilir. Sarıma qurtaran kimi, iplik sarğısı ehtiyatla, sapın buraxılmaması şərti ilə çıxarılır.

Əgər iplik və ya sap sarğısı (yumağı) dinamometrə dağılma möhkəmliyini təyin etmək üçündürsə, onu motoviladan dinamometrin qarmağına keçirirlər. Möhkəmlik sınağından sonra yumaq ipliğin qalınlığını tekslə təyin etmək üçün çəkilir.

Teks T uzunluğu 1000 m olan yumaqda sapın qramla çəkisini göstərir. Bu göstərici sapın qalınlığını onun poqonno qiymətinə əsasən xarakterizə edir (uzunluğunun çəki vahidi). Teks T q/km aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$T = \frac{M}{L_1} = 1000 \frac{M}{L}$$

Burada:

$M$  - sapın kütləsi, q-la.

$L_1$  - sapın uzunluğu, km-lə.

$L$  - sapın uzunluğu, m-lə.

Teks sistemində əsas çəki vahidi kimi qram qəbul edilir. Törəmə vahidlər kimi milligram və kiloqram tətbiq edilir. Uyğun olaraq qalınlıq vahidləri milliteks  $T_{mt}$  (1000 m sapın milligramla çəkisi) və kiloteks  $T_{kt}$  (1000 m sapın kiloqramla çəkisi) adlanır.

Metrik nömrə  $N_f$  iplik və saplarda aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$N_f = \frac{l}{g}$$

Burada:

$l$  - bütün çəkilmiş yumaq və kəsiklərin cəmlənmiş uzunluğu, m-lə.

$g$  - bütün çəkilmiş yumaq və kəsiklərin kütləsi, q-la.

Metrik nömrə ilə teks arasındakı asılılıq aşağıdakı düsturla ifadə edilir.

$$NT = 1000$$

Lifin və sapın tekslə qalınlığını bilərək metrik nömrəni aşağıdakı düsturla tapmaq olar.

$$N_m = \frac{1000}{T}$$

və əksinə, metrik nömrəni bilməklə qalınlığını tekslə hesablamaq olar.

$$T = \frac{1000}{N_m}$$

İplik və tikiş saplarının qalınlığını 1 m uzunluqlu kəsiklərlə təyin etmək üçün motovillada uzunluğu 25 m olan yumaq sarınır, motoviladan çıxarılır və bir yerdən kəsilir. Hər bir kəsik torsion tərəzidə çəkilir.

İplik və sapların dağılma xarakterinin təyini. İplik və sapların dartılmada statistik sınaqları zamanı nümunənin dağılma yükünü və uzunluğunu dağıdıcı

maşınlarda və ya dinamometrə təyin edirlər. Dağılma xarakteri iplik və saplarda tək saplar üçün olduğu kimi həm də yumaq üçün, tikiş saplarında isə tək sap üçün təyin olunur.

Dinamometrlərin bir neçə sistemi məlumdur. Bu sistemlər əsasən güc, qüvvəölçən xarakterinə, yük həddinin göstəricisinə, sınağın aparılma xarakterinə, bu və ya digər materialın sınaqması üçün təyinatına görə fərqlənirlər. Rəqqaslı dinamometrlər daha geniş yayılmışdır ki, bunlar dəqiq nəticələr verir və sınağı nisbətən tez aparmağa imkan verir.

Dinamometrə sınaq qurtardıqdan sonra qırılma yükünün və uzunluğunun bütün göstəricilərinin orta arifmetik qiyməti hesablanır, yumaq halında olan iplik və ya tək sapın nəicələri müqayisə edilir (bir sapa düşən dartılma yükü yumaq üçün hesablanmalıdır). Qırılma yükü  $q/g$  (qram güclə) aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$P_o = \frac{P_f}{T_f}$$

Burada:

$P_f$  - partiyada olan tək sapın quru və ya yaş halda faktiki qırılma yükü,  $q/g$ .

$T_f$  - partiyada olan sapın faktiki qalınlığı, teks.

İpliğin nisbi dağılma yükü yumağın bir sapa hesablanmış dağılması aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$q_o = \frac{Q_f \cdot 1000}{2k \cdot T_f}$$

Burada:

$Q_f$  - faktiki dağılma yükü, N-la.

$2k$  - sapın yumaqdakı ikiqat sayı.

$T_f$  - ipliğin faktiki qalınlığı, tekslə.

Nisbi dağılma yükü 0,01 dəqiqliklə hesablanır və 0,1-ə qədər yuvarlaqlaşdırılır. Alınan göstərici standartdakı göstərici ilə müqayisə edilir.

İplik və sapların buruqlarının sayının təyini. İplik və sapların buruqlarını krutkometrdə sap və ya liflərin tam paralelləşənə qədər bilavasitə açılması ilə təyin edirlər.

Sınaq zamanı sap sıxaclar arasında bərkidilir. Sıxac elektromotordan fırladılır. Motiorun hərəkəti istiqamətini dəyişmək və onu dayandırmaq üçün sağ açarı hərəkət etdirmək lazımdır.

Buruqların bilavasitə lifin və yaxud sapın tam paralelləşməsinə qədər burulub açılması metodu ilə təyin olması zamanı sıxac uzunluğu (mm-lə) ipliğin növündən asılı olaraq müəyyən edilir: birsaplı ipliklər üçün – 50, yun aparat iplikləri üçün – 100, burulmuş ipik və saplar üçün – 250, burulmuş ipək və süni saplar üçün -400 və s.

Bilavasitə açılma yolu ilə buruqların sayının təyin olunması zamanı ipik kəsiyi sıxaca sarınır, dövrələr sayğacının əqrəbi 0-a qurulur, cihaz sıxacın sapın burulması istiqamətdə fırlanması ilə hərəkətə gətirilir. Bir neçə sınaqdan sonra bütün göstəricilərin orta riyazi qiyməti çıxarılır. Sonra isə 1 m-də olan buruqların sayı hesablanır. Tikiş sapları üçün pambıq və qalınlığı 85 teks və daha çox olan təksaplı ştapel iplikləri üçün buruqlar ikiqat burulma üsulu ilə təyin edilir. Dinamometrin sıxacları arasında məsafə 250 mm olur. Bu metodda sapın ucu sol sıxaca bərkidilir, sonra sonuncu onu ilkin vəziyyətdə saxlayan təzyiqdən azad edilir.

Krutkometr qurğusu ilə və onunla işləmə metodu ilə tanış olmaqla ipliklərdə burulma təyin edilir və 1 m-də onların sayı hesablanır. Burulma əmsalı aşağıdakı düsturla müəyyən edilir.

$$\alpha = \frac{K_f \cdot \sqrt{T_f}}{31,6}$$

Burada:

$K_f$  - sapın 1 m-də olan faktiki buruqlarının sayı.

$T_f$  - sapın faktiki qalınlığı, tekslə.

## **2.2. Toxuculuqda istifadə edilən iplik və sapların ümumi xarakteristikası**

Parça istehsalında müxtəlif növ iplik və saplardan istifadə edilir ki, bunların da istehlak xassələri onun toxunmasında tətbiq olunan iplik və sapların növlərindən, quruluşundan və xassələrindən əsaslı surətdə asılılığı vardır.

Toxuculuqda istifadə edilən iplik və saplar tərkibinə görə yalnız bir növ iplikdən və yaxud da qarışıq tərkibli liflərdən ibarət olur. Hər bir növ lifdən hazırlanan ipliklərin və sapların da özünəməxsus quruluşu və xassələri vardır.

Lifli materiallar iplik və sapların quruluşu və xassələrinin formalaşdırılmasında vacib rol oynadığı üçün eyni ilə iplik və sapların quruluşu və xassələri də parçaların istehlak xassələrinin formalaşdırılmasında vacib rol oynayır. Xüsusilə parçaların fiziki-mexaniki xassələri, keçiriciliyi onun istehsalına sərf olunan iplik və sapların quruluşu və xassələrindən əhəmiyyətli dərəcədə asılılığı vardır.

Məlumdur ki, uzun liflərdən daha dözümlü, hamar, sürtünmənin təsirinə, cırılmanın və uzanmanın təsirinə tab gətirən iplik və sap alınır ki, bunlar da parçaların həm təyinatında və həm də keyfiyyətinin formalaşdırılmasında başlıca amil sayılır. Hətta parçaların təyinatı lif tərkibinə, iplik və sapların quruluşuna, xassələrinə görə seçilir.

Məsələn, qış mövsümlü parçalar hansı lif növündən olan iplik və sapların yoğunluğu və nazikliyindən, yaxud da yay mövsümlü parçalar hansı növ ipliklərdən hazırlanmasına diqqət yetirilir.

Məsələn, bircinsli yun ipliyindən hazırlanan nisbətən qalın parçalar qış mövsümlü geyim mallarının istehsalında istifadə edilməsi deyilənləri sübut edir. Yaxud da kətan ipliyindən istehsal edilən parçalar istiliyi saxlama xassəsinə malik oqlmadığı üçün bu parçalar qış mövsümlü geyim istehsalına yaramır və s.

Qarışıq tərkibli ipliklərin də özünəməxsus xassələri vardır. Bu baxımdan qarışıq tərkibli iplik və saplardan hazırlanan parçaların istehlak xassələrinin

qiymətləndirilməsi müəyyən çətinliklərlə üzləşməli olur. Bu zaman parçanın tərkibindəki iplik və sapların faiz nisbəti mütləq nəzərə alınmalıdır [6,23].

İpliklər lif tərkibinə görə təsnifləşdirilir. Bu baxımdan ipliklər xalis pambıq lifindən və digər liflərin qarışığından, yun lifi xalis yundan və digər liflərin qarışığından, eyni ilə kətan və ipək iplikləri də xalis və digər liflərin qarışığından alınır. Quruluşuna görə ipliklər birqatlı və ya birsaplı, iki və daha çox sapların burulması ilə alınan və fasonlu burulmuş iplik növlərinə bölünür. Buruğun böyüklüyünə görə ipliklər zəif, orta, yüksək və daha güclü burulmuş ipliklərə ayrılır.

Toxuculuq iplikləri arayışlandırılmasına və boyanmasına görə xam, bişirilmiş, ağardılmış, merserizasiya edilmiş, boyadılmış, melanj, muline kimi ipliklərə ayrılır.

Təyinatına görə toxuculuq iplikləri bilavasitə parçaların toxunması üçün olanlara, trikotaj üçün, xalça üçün və tül-qardan istehsalına sərf olunan iplik növlərinə bölünür.

Toxuculuqda istifadə olunan iplik və sapların quruluşu dedikdə, onun yoğunluğu, burulmasının istiqaməti və xarakteri, eşilmə dərəcəsi, dartılmaya qarşı davamlılığı, uzanması və hamarlığı kimi xassələri başa düşülür.

İplik və sapların yoğunluğu dedikdə, vahid uzunluğa düşən kütlənin səviyyəsi ilə tekslə (T) xarakterizə edilir. Bunu aşağıdakı düsturla hesablayırlar.

$$T = \frac{m}{L_1} = 1000 \frac{m}{L}$$

Burada:

$m$  - ipliğin kütləsidir, q-la.

$L_1$  - ipliğin uzunluğudur, km-lə.

$L$  - ipliğin uzunluğu, m-lə.

Təyin edilmə şəraitindən asılı olaraq toxuculuq ipliklərinin və sapının nominal və faktiki qalınlığı təyin edilir.

Nominal qalınlıq dedikdə ( $T_0$ ) ipliyn tekslə qalınlığı başa düşülür. Birsaplı ipliklər üçün bu, tam rəqəmlə ifadə edilir. İpliklərin nazikliyini və yaxud yoğunluğunu nömrə ilə göstərirlər. Yəni nömrə dedikdə ipliyn uzunluğunun onun kütləsinə olan nisbətini ifadə edir, bu da 1 q-da olan ipliyn m-lə uzunluğu deməkdir.

Məsələn, 70Nə-li iplik o deməkdir ki, bu ipliyn 1 q-nın çəkisi 70 m-ə bərabərdir. Digər bir misal. İki və daha çox nömrəli sapdan hazırlanan ipliyn nömrəsi kəsrlə ifadə edilir. Bu, o deməkdir ki, kəsrin birinci rəqəmi (165/2), yəni 165 rəqəmi ipliyn çəkisini nömrə ilə göstərir, kəsrdə olan rəqəm isə 2 sapın burulmasından alınan iplik olduğunu göstərir.

İpliyn faktiki yoğunluğunu təcrübə yolu ilə faktiki rütubətli tərkibə malik olması ilə hesablayırlar.

İpliyn en kəsiyini mikroskopik üsulla və yaxud aşağıdakı düsturla hesablayırlar.

$$d = \frac{K \cdot \sqrt{T}}{1000}$$

Burada:

K – lif tərkibindən asılı olaraq ipliyn əmsalıdır (məsələn, pambıq iplikləri və sapı üçün 1,25; yun iplikləri üçün – 1,33 və viskozdan olanlar üçün isə 1,23).

Toxuculuq ipliklərinin hamarlığı vacib xassə göstəricilərindən birisidir. Belə ki, hamar quruluşa malik olan ipliklərdən hamar səthli parçalar toxunur. Əgər iplik xovludursa, təyinatından asılı olaraq xovlu parçalar, məsələn, paltoluq, drap, ratin və s. kimi parçalar istehsal olunur.

İpliyn hamarlığı dedikdə, onun burulması dərəcəsinin, nazikliyinin, xarici təsirlərə qarşı davamlılığını xarakterizə edir. Xarici görkəmi hamar olmayan iplik

və saplar istehsal ərəfəsində çoxlu sayda tör-töküntü yaradır, parçanın görünüşünü pozur, toxunma naxışlarının itirilməsinə səbəb olur.

İpliklərin eşilməsi toxuculuq iplik və saplarının quruluşunun əsas parametrlərindən sayılır. İpliğin xarici görünüşü və xassələri onun eşilmə dərəcəsindən çox asılıdır. Bunu 1 m iplikdə olanburuqların sayına görə təyin edirlər.

İpliğin eşilmə intensivliyindən asılı olaraq ipliğin xassələri xassələri də dəyişir. Həqiqətdə ipliklərin buruqların bölünməsi onun uzunluğu boyunca eyni olmur ki, bu da ipliklərin qalınlığından, quruluşundan, habelə əyirici mexanizmin iş prinsipindən asılıdır. Eşilmiş ipliklərdə eşilmənin intensivliyi nəinki onun 1 m-ə düşən buruqların sayından, eyni zamanda sapın yoğunluğundan da çox asılıdır. Buna görə də ipliklərin eşilməsi intensivliyi onun yoğunluğundan asılı olaraq eşilmə əmsalından istifadə edərək aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$\alpha = \frac{K_f \cdot \sqrt{T_f}}{100}$$

Burada:

$K_f$  - 1 m sapda olan həqiqi buruqların sayı.

$T_f$  – mal partiyasında olan ipliklərin və yaxud sapın həqiqi yoğunluğu, tekslə.

İpliklərdə liflərin yerləşməsi xarakterindən asılı olaraq onun incəliyi və burulma əmsalı ipliklərin məsaməliliyindən də çox asılıdır. İpliklərdə liflər nə qədər yaxşı paralelləşdirilmiş və düzləndirilmiş vəziyyətdə olarsa, liflər daha sıx yerləşmiş olar və onun məsaməliliyi də aşağı olacaq [6].

Toxuculuqda ipliklərin eşilməsi sola və sağa istiqamətdə xarakterizə edilir. Əgər iplikdə iplik və ya sap burulmada sağdan sola istiqamətdə yuxarı dayanırsa, buna sol (S) və yaxud əksinə, soldan sağa istiqamətdə yuxarıya doğru istiqamətlənibsə, buna sağ (Z) burulması deyilir.

İpliklərin mexaniki xassələri içərisində əsas yeri tutan onların qırılmaya qarşı davamlılığı, uzanması və hamarlılığıdır.

Qırılmaya qarşı davamlılıq ən əhəmiyyətli mexaniki xassə göstəricisi olub, standartlar üzrə normalaşdırılır. Bu sənəddə hər bir iplik və sapların növlərindən asılı olaraq qırılma yükü müəyyən edilmişdir. Qırılma yükü təkqat saplar üçün hesablanır. Sapların yoğunluğundan asılı olaraq qırılma yükü kimi nisbi qırılma yükü ( $P_o$ ) qəbul edilmişdir və aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$P_o = \frac{P_f}{T_f}$$

Burada:

$P_f$  - təkqat sapın faktiki qırılma yüküdür, H-la.

$T_f$  - təkqat sapın faktiki yoğunluğudur, tekslə.

Uzanma iplik və saplar üçün qırılma yükü təyin edilən zaman öyrənilir. Bu göstərici də tək qat üçün tam uzanmaya görə mm-lə və yaxud da nisbi uzanmaya görə faizlə hesablanır.

Hamarlılıq toxuculuq iplikləri və ya sapları üçün vacib göstərici kimi onların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində əsas sayılır. Çünki parçaların da bəzi xassələri iplik və sapların bərabər və qeyri-bərabər quruluşa malik olması ilə xarakterizə edilir.

İpliklərin və ya sapların qeyri-bərabərliyi dedikdə, bir sarğı qabında onun yoğunluğunun müntəzəm olaraq dəyişməsi nəticəsində baş verə bilər. İpliklərin buruqlarının qeyri-bərabərliyiöz növbəsində qırılma yükünün dəyişməsi ilə təhlil olunur. İpliklərin və sapların qeyri-bərabər qalınlığa malik olması özünü parçaların xassələrində və hazır məmulatların keyfiyyət göstəricilərində vacib çatışmamazlıqlar kimi göstərir. Ona görə də iplik və sap istehsalında bu kimi çatışmamazlıqların baş verməsinin qarşısının alınmasına xüsusi diqqət yetirilir [6].

İplik və sapların ipliklərin qeyri-bərabərlik səviyyəsi xassəsi variasiya (C) əmsalı ilə xarakterizə edilir.

İplik və sapların quruluşunun normalaşdırılan xassə göstəriciləri və onların səviyyəsi müxtəlif iplik və saplar üçün eyni deyildir. Belə ki, teksturalı saplar üçün yuxarıda adları çəkilən göstəricilərdən uzanmanın böyüklüyü, qıvrımlılığın çoxluğu, dartılarkən davamlılığı vacibdir.

Deməli, iplik və sapların xassələrinin daha geniş öyrənilməsini hazır parçaların timsalında təkrar qatlanmalara, dartılmalara, ilgək yaradılmasında davamlılığının, sürtünməyə və s. qarşı davamlılığının təyininə xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Bütün bu yuxarıda deyilənlərə əsaslanaraq belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, iplik və sapların quruluşunda baş verə biləcək çatışmamazlıqlar onların nöqsanlarıdır. Bu çatışmamazlıqlar öz növbəsində hazır parçaların keyfiyyət göstəricilərinə əsaslı surətdə xələl gətirir.

Deməli, iplik və sapların hazırlanmasında baş verən nöqsanlar onların quruluşunun, xarici görkəminin, davamlılığının, hətta keçiricilik xassələrinin pisləşməsinə gətirib çıxarır. Bu nöqsanlar barədə bir qədər izahat verməyi məsləhət bildik.

İplik və sapların gövdəsində qeyri-hamarlılıq nöqsanı onun hazırlanması zamanı dartıcı cihazda lif dəstinin az və çox dartılması nəticəsində silindrin düzgün fırlanmaması, uzunluğuna görə lif qatışıqının düzgün seçilməməsi nəticəsində baş verir. Bu kimi çatışmamazlıqlar yekun etibarı ilə parçanın xarici görkəmini pisləşdirir, qabalığı artır, mexaniki təsirlərə qarşı davamlılığı zəifləyir.

İplik və sapın tam burulmaması və yaxud da həddən çox burulma nöqsanı lif qatışıqının qeyri-bərabər dartılması nəticəsində baş verir. Belə ki, iplikdə qalın yerlər boş olur və tam burulmur, əksinə daha çox burulmuş yerlər nazik olur. Belə nöqsanlar öz təsirini parçaların xassələrinin zəifləməsinə gətirib çıxarır.

Sapın nazik və qalın olması iplikdə də özünü göstərə bilər, yəni ipliğin bəzi yerləri nazik və bəzi yerləri isə yoğunlaşır. Bu da lif dəsti lentinin və yaxud lentin

bərabərləşdirilməsi prosesinin pozulmasından yaranır. Nəticədə ipliğin nazikləşməsi və yoğunlaşması halları baş verir.

Yağ ləkəli ipliklər maşın və cihazların səliqəsiz yağlanması nəticəsində əmələ gəlir. Bəzən də əyirilmiş ipliklər sarıyan zaman çirkli əllərin dəyməsində baş verir. Belə ipliklərdə də yağ ləkəsinin yaranması onların keyfiyyətli boyanmasına xələl yetirir.

İpliklərin zibilliliyi liflərin yaxşı təmizlənməməsinin nəticəsində baş verir. Bunlar həm pambıq, həm yun, həm də digər xammalın diqqətlə kənar qatışıqlardan təmizlənməməsi nəticəsində yaranır.

İpliğin burğuya oxşarlığı ipliğin əyirilməsi prosesində buruqların qeyri-bərabər paylanmasıdan baş verir ki, bu da müxtəlif dartılma nəticəsində yaranır. Bu göstərilən nöqsanlardan başqa, iplik və sap istehsalında əyirilmə prosesinin zəifləməsi nəticəsində buruqların azalması, düzümlülüyün zəifləməsi, qeyri-bərabərlik və s. kimi nöqsanlar da baş verə bilər ki, bu nöqsanların yaranması standart üzrə normaların pozulması deməkdir.

Yuxarıda adları çəkilən nöqsanlar haqqında hər bir növ iplik və saplara dair müvafiq texniki-normativ sənədlər mövcuddur. Bu sənədlərdə iplik və saplarda baş verə biləcək nöqsanlar, yol verilən və yol verilməyən nöqsanlar haqqında ətraflı məlumat verilir.

### III FƏSİL. İPLİK VƏ SAPLARIN XASSƏLƏRİNİN PARÇALARIN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİNİN TƏDQIQI

#### 3.1. İplik və sapların xassələrinin parçaların istehlak xassələrinə təsiri

Əvvəllər müasirlərimizdən "Geydiyin köynək hansı parçadandır?" – deyə soruşsaydılar onun pambıqdan toxunduğunu söyləyərdilər. Eləcə də "Kəlağayı nədər toxunur?" və ya "Paltonun boynundakı qara qıvrım xəz nə dərisidir?" suallarına heç şübhəsiz ki, onlar belə cavab verərdilər: "Kəlağayı barama qurdu ipəyindən toxunur, xəz isə quzu dərisindəndir". O vaxt heç güman etmək olardımı ki, bir vaxt gələcək kimyaçılar sintetik yolla barama ipəyindən daha nazik ipək, quzu dərisi kimi qıvrım, parlaq, lakin ondan daha ucuz başa gələn xəz hazırlayacaqlar.

İndi kimyaçılar təbii malları – yunu, ipəyi, xəzi əvəz edən gözəl parçalar, xəzlər yaratmışlar. Budur, qarşınızda gedən qadına nəzər salın. Onun mantosu sintetik xəzdən, əynindəki koftası sintetik lifdən, ayaqqabısının altı sintetik kauçukdan, düymələri plastik kütlədən, sumkası isə süni dəridəndir. Bu şeylərin hamısı öz rəngarəngliyi və parlaqlığı ilə gözə çox xoş gəlir.

Kimyanın son illərdə bizə bəxş etdiyi bu cür qiymətli hədiyyələr çoxdur.

Sənaye miqyasında istehsal olunan və gündəlik həyatda geniş istifadə edilən sintetik polimer maddələr aləmi çox zəngindir.

Bütün polimer maddələri 3 böyük qrupa ayırmaq olar:

- plastik kütlələr;
- sintetik kauçuklar;
- sintetik liflər.

Plastik kütlə elə bir polimer maddəyə deyilir ki, ona yüksək temperatur və təzyiq altında istənilən formanı vermək mümkün olsun. O, bu formanı adi şəraitdə uzun müddətdə saxlaya bilsin.

Plastik kütlənin tərkibinin əsas hissəsini üzvi birləşmələr təşkil edir. Bundan əlavə, plastik kütləyə onun xassələrini müəyyənləşdirən xüsusi maddələr – doldurucular əlavə edilir. Belə ki, kimyaçılar işlənmə sahəsindən asılı olaraq tələb olunan xassədə plastik kütlə hazırlaya bilirlər.

Plastik kütlələrin tətbiq edilmədiyi sahə yoxdur. Onlardan raket texnikasından başlayıb, aviasiya, avtomobil, traktor, elektrotexnika, radiotexnika, gəmi inşaatı və xalq təsərrüfatının bir çox sahələrində külli miqdarda istifadə edilir. Sənaye miqyasında alınan plastik kütlələrin çoxu metalları, ələlxüsüs rəngli metalları əvəz etmək üçün işlədilir.

Plastik kütlələrdən birdəfəyə tökmə üsulu ilə hazırlanmış təyyarə qanadları həmin məqsəd üçün işlədilən on minə qədər metal ərintisini əvəz edir. Avtomobillərə gəldikdə isə, onların metal hissələri getdikcə daha çox plastik kütlələrlə əvəz olunur.

Plastik kütlələrdən gəmi və qayıq istehsalında da istifadə olunur. Bir az bundan əvvəl Klyazma çayında plastik kütlədən qayrılmış beşyerli kater sınaqdan çıxarılmışdır. Katerin korpusunun möhkəm olması ilə bərabər, çəkisinin 5 dəfə azalması və səthinin ideal hamar olması katerin sürətinin 32 km əvəzinə 44 km olmasını təmin etmişdi.

Onu da qeyd edək ki, plastik kütlədən düzəlmiş gəmi və qayıqlara dəniz suyu təsir göstərmir, çünki plastik kütlələrin ən dəyərli xassələrindən biri də onların aqressiv mühitin, mineral və dəniz sularının təsirinə qarşı davamlı olmasıdır.

Maşınqayırmada işlədilən plastik kütlələrin bir növü də tekstolit adlanır. Tekstolit şüşə lifləri ilə möhkəmləndirilmiş polimerə deyilir. O, çox vaxt poladı əvəz edir. Tekstolit poladdan 5 dəfə yüngül olub, ondan bir neçə dəfə ucuz başa gəlir. Polad möhkəmliyinə malik olan plastik kütlələrdən pleksiklazı da göstərmək olar. Bu polimer üzvi şüşədir, şəffaf və möhkəmdir. Ondan təyyarə və tank pəncərələri düzəldilir.

Görürsünüzmü, plastik kütlə dəmiri, poladı, taxtanı hətta şüşəni də əvəz edə bilir.

Polimerlərin ikinci böyük qrupu sintetik kauçuklardır. Bu qrup polimerlərifərqləndirən başlıca xüsusiyyət elastiklikdir.

Kauçukdan düzəldilmiş şeylərə gündəlik həyatda çox tez-tez rast gəlirik. Yazıpozan rezinlərdən tutmuş, uşaq oyuncaqları, qaloşlar, plaşlar, təyyarə, avtomobil, traktor və velosiped şinlərinə kimibütün bu şeylər kauçukdan hazırlanmışdır.

Kauçukdan hazırlanan şeylərin sayı hal-hazırda 36 minə yaxındır.

Bir yük maşını qayrıldıqda 250 kq, bir təyyarədə 600 kq, bir kreyserdə 10 tona yaxın kauçuk işlədilir. Buna görə də dünya miqyasında istehsal olunan kauçukun miqdarı 2 milyon ton təşkil edir.

Təbii kauçuku heveya adlanan tropik ağacın şirəsindən alırlar. Lakin gündən artan tələbatı təbii kauçuk nə miqdar, nə də keyfiyyətə ödəyə biləməz. Odur ki, kimyaçılar sintetik yolla kauçuk almağı qərara aldılar.

İlk dəfə bu məsələ rus alimi S.V.Lebedev tərəfindən 1932-ci ildə həll olundu. O vaxtdan bu günə qədər Rusiyada əsas etibarilə sintetik kauçuk işlədilir. Bu müddət ərzində sintetik kauçukun keyfiyyəti çox dəyişmiş və o, öz təbii oxşarını əvəz etmək çərçivəsindən çoxdan çıxmışdır.

Məsələn, silikon kauçuku mənfi 60° ilə müsbət 300-360° temperaturdaöz möhkəmliyini və elastikliyini uzun müddət itirmir. Halbuki təbii kauçuk bu şəraitdə nəinki işləyə bilmir, hətta daha aşağı tempernatorda öz xassələrini itirir.

Sintetik kauçukların elə növləri vardır ki, onlara aqressiv mühit, kimyəvi maddələr təsir göstərmir. Poliuretan adlanan sintetik kauçukdan düzəldilmiş avtomobil şinləri 300 min km yol gedə bilər. Yüksək keyfiyyətli təbii kauçukdan düzəldilmiş şinlər isə 80 min km gedəndən sonra sıradan çıxır.

Onu da qeyd edək ki, sintetik kauçukların istehsalı təbii kauçuka nisbətən iqtisadi cəhətdən daha əlverişlidir. Belə ki, zavodda bir il müddətində bir işçinin

hesabına düşən kauçuk 100 tondursa, kauçuk plantasiyalarında həmin müddətdə bir işçinin yığdığı kauçuk 500 kq-dan artıq olmur.

Polimerin 3-cü böyük qrupunu sintetik liflər təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, sintetik liflərin istehsalına cəmi 20 il bundan qabaq başlanmasına baxmayaraq, hal-hazırda onlardan istehsal olunan şeylər öz keyfiyyəti və yaraşığı etibarlı ilə diqqətəlayiqdir.

Sintetik liflər aqressiv mühitin təsirindən xarab olmamalarından və çox möhkəm,eyni zamanda elastik olduqlarından texnikanın müxtəlif sahələrində müvəffəqiyyətlə işlədilir. Hal-hazırda dünya miqyasında kimyəvi liflərin istehsalı 3 milyon tona yaxındır. Bu, onu göstərir ki, toxuculuq sənayesində miqdar etibarilə kimyəvi liflər pambıqdan sonra 2-ci yeri tutur.

Əgər 30 il bundan qabaq "kauçuk olmasa, dəmir olmasa nə olar?" sualına "Bütün elektrikli işləyən qurğular sıradan çıxar, avtomobillər dayanar, maşınlar, relslər olmaz" cavabı verilərdisə, yəni dəmirin, kauçukun nəinki əvəz ediləcəyini, hətta bunlardan daha üstün xassəli materialların yaranacağını bilmirdiksə, indi deyə bilərik ki, texnika kauçuksuz, dəmirsiz də inkişaf edə bilər. Çünki bu yerdə istifadə edilə bilən polimerlər vardır.

Polimer birləşmələrin alınması üçün əsas xammal mənbələri təbii mineral sərvətlərdən neft, neft qazları və az miqdarda daş kömürdür. Təxmini hesablamaya görə nəzərdə tutulan qədər polimer almaq üçün 50 milyon ton neft, yəni dünya miqyasında istehsal edilən neftin 6%-i lazımdır. Lakin nə yerin təkindən çıxan neftdən, nə də neft buruqlarından alınan qazdan birbaşa polimer almaq mümkün deyil.

Bu məqsədlə neft və neft qazları xüsusi proseslərlə emal edilir. Motor yanacağı, sürtkü yağları ilə bərabər üzvi sintez üçün sintetik lif, plastik kütlə, sintetik kauçuk,müxtəlif spirtlər, boyaq maddələri, ətriyyat və dərman maddələri almaq üçün məqsədəuyğun kiçikmolekullu birləşmələr alınır.

Hazırda neftdən 3 minə qədər müxtəlif üzvi maddələr alınır. Onu da demək lazımdır ki, neft və neft qazlarından alınan maddələrin miqdarı gündən-günə artır.

Bəşəriyyətin, külli miqdarda müxtəlif sintetik polimerlər (liflər, kauçuklar, plastik kütlələr və s.) istehsal etmək istəyən hər hansı bir ölkə ilk əvvəl zəngin neft, qaz və daş kömür yataqlarına malik olmalıdır.

Bizi əhatə edən aləm müxtəlif element atomlarının müəyyən nisbətdə birləşməsindən təşkil olunmuşdur. Təbiətdə məlum olan 102 elementdən, demək olar ki, başlıcası karbondur. Karbon atomlarının bir-biri və başqa elementlərin (hidrogen, azot, kükürd, oksigen və s.) atomları ilə birləşməsi üzvi maddələri əmələ gətirir.

Hal-hazırda təbiətdə rast gəlinən və kimyəvi yollarla alınan üzvi birləşmələrin sayı 3 milyona yaxındır. Lakin bu miqdar get-gedə artır, çünki orta hesabla götürsək, bütün dünya miqyasında kimyaçıların hər ay kəşf etdikləri üzvi birləşmələrin sayı 2 minə çatır. Bütün sintetik birləşmələr – plastik kütlələr, sintetik kauçuklar, liflər üzvi maddələrə aiddir. Lakin təbiətdə qeyri-üzvi polimerlər də (şüşə, kvars, gil, asbest və s.) geniş yayılmışdır. Bunların sayı 100 minə yaxındır.

Qeyri-üzvi polimerlərin əksəriyyəti fosfor, kükürd, oksigen və metallardan ibarətdir. Qeyri-üzvi polimerləri təşkil edən elementlər içərisində mühüm yeri silisium tutur.

Üzvi və qeyri-üzvi polimerlər çox böyük molekulardan ibarətdir. Onların molekul çəkili, adətən 10 mindən aşağı olmur. Məsələn, bitki hüceyrələrinin (pambığın, kətanın, oduncağın) başlıca hissələrini sellüloz təşkil edir. Sellüloz üzvi polimerdir. Onun molekul çəkisi 2 milyona yaxındır.

Kimyaçılar sellülozun tərkibini öyrənərək təyin etmişlər ki, qlükoza və sellülozun tərkibi eynidir. Sellülozun molekulu zəncir kimi bir-birinin yanına düzülmüş 3 minə qədər qlükoza molekullarından ibarətdir. Lakin bildiyimiz kimi, qlükoza şirin, suda həll olan kristal maddədir. Sellüloz isə dadsız bərk maddədir.

Tərkiblərinin eyni olmasına baxmayaraq xüsusiyyətcə fərqlənən qlükoza və sellülozun söz yox ki, işlənmə sahələri də müxtəlifdir. Qlükoza yüngül həll olan

maddə kimi yeyinti sənayesində, sellüloz isə parça, kağız, karton, sellofan və lif istehsalında işlədilir.

Geniş yayılmış sintetik materiallardan olan polietilen çoxlu miqdarda etilen molekullarının polimerləşməsindən alınır.

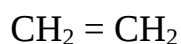
Polietilendə də karbon atomları ilə hidrogen atomları arasındakı nisbət etilendəki kimidir. Yəni etilenin və polietilenin tərkibi eynidir. Lakin etilen – qaz, polietilen isə şəffaf bərk maddədir.

Bu misallardan aydın görünür ki, polimer çoxlu miqdarda sadə molekulların birləşməsindən alınan nəhəng kimyəvi molekuldur. Polimerin tərkibi onu əmələ gətirən bəsit maddənin kimyəvi tərkibi kimi olub, molekul çəkisi isə çox böyük olur.

Təbii kauçuk yüksək molekullu maddədir və yaxud polimerdir. Onun molekulu sadə izopren molekullarından ibarətdir. İzoprenin molekul çəkisi 68-dir. Təbii kauçukun molekul çəkisi isə bir milyona yaxındır. Onun hər molekulunda təxminən 14700 izoprenmolekulu var.

Polimerin molekulunu əmələ gətirən sadə maddə monomer adlanır. Yunanca mono – vahid, poli – çox deməkdir. Söz yox ki, monomerlər özləri durduqları yerdə bir-biri ilə birləşmirlər. Çünki onların nə qolları, nə qarmaqları, nə maqnit və nə də elektrik yükləri yoxdur. Demək, monomer molekullarını birləşməyə məcbur etmək lazımdır. Bundan ötrü isə iki əsas reaksiyadan istifadə edirlər: polimerləşmə reaksiyası və polikondensləşmə reaksiyası.

Polimerləşmə prosesi. Polimerləşə bilən maddələr içərisində ən sadəsi və geniş istifadə olunanı, demək olar ki, etilendir. Onun formulu belə yazılır.



Karbon atomları arasındakı cüt xətt onların ikiqat rabitə ilə birləşdiyini göstərir.

Əgər etilenə xüsusi katalizator iştirakında yüksək təzyiq (1500-2000 atm) və yüksək temperaturla təsir etsək, onun molekulları dəyişəcək, karbon atomları arasındakı ikiqat rabitə qırılacaq və sərbəst qollar əmələ gələcək.

Bu cür etilen molekulları çox aktiv olduqlarından bir-biri ilə birləşirlər. Əvvəlcə sərbəst iki molekul birləşib dimer əmələ gətirir. Dimerin sərbəst qollarına yenidən iki aktiv molekul birləşir və proses davam edir. Beləliklə, yüzlərcə etilen molekulları birləşərək polietilen zəncirləri əmələ gətirir.

Əmələ gəlmiş polimerdə 30-a qədər etilen molekulu olduqda, polimer maye halında alınır. Molekulların sayı 60-la 1200 arasında olduqda polimer bərk olur.

Polimerləşmədə çoxlu – bir neçə min sadə monomer molekulları birləşərək, eyni tərkibli, lakin yeni xassəli maddə əmələ gətirir.

Polimer maddələrin alınmasında istifadə edilən ikinci reaksiya polikondensləşmə reaksiyası adlanır. Bu prosesdə də çoxlu miqdarda eyni və ya müxtəlif monomer molekulları birləşir. Lakin polimerləşmədən fərqli olaraq proses nəticəsində polimerlə bərabər bəsit bir maddə (su, spirt, ammoniyak) də əmələ gəlir. Odur ki, polikondensləşmə reaksiyasında alınmış polimer, tərkibi etibarilə onu əmələ gətirən monomerlərdən fərqlənir.

Polikondensləşmə reaksiyasından sintetik lif almaq üçün çox istifadə edilir. Belə ki, texniki cəhətdən çox qiymətli, yüksək xassəli naylon, terilen, lavsan və bu kimi liflər polikondensləşmə reaksiyası nəticəsində alınır.

Deməli, biz artıq polimerin nə olduğunu və hansı proseslərlə alındığını bilirik.

İndi də polimerin xassəsinə təsir göstərən başlıca səbəbləri göstərək.

Necə olur ki, kimyaçılar həm kauçuk kimip elastiki, həm polad kimi möhkəm və həm də şüşə kimi şəffaf polimer alırlar.

Hər şeydən əvvəl, onu qeyd etmək lazımdır ki, alınan polimerin xassəsi onu əmələ gətirən monomerdən asılıdır. Butadien və ya izopren molekulları polimerləşdikdə kauçuk əmələ gəlir. Etilen polimerləşdikdə əsas etibarilə plastik

kütlə, propilen polimerləşdikdə isə lif əmələ gətirən polimer alınır. Lakin polimerin xassəsinə, onu təşkil edən böyük molekulların quruluş forması da çox təsir göstərir.

Böyük polimer molekullarının quruluşundan asılı olaraq yüksəkmolekullu bütün birləşmələr 3 qrupa bölünür: düzxətli polimerlər, şaxəli polimerlər, torquruluşlu polimerlər.

Sənaye miqyasında 1-ci və 3-cü qrup polimerlər geniş yayılmışdır. Düzxətli quruluş adətən polimerin möhkəm və elastik olmasını təmin edir. Sellüloz, kauçuk, polietilen, polivinilxlorid və sintetik lif almaq üçün istifadə edilən bir çox polimerlərin quruluş forması düzxətlidir.

Şaxəli quruluşu olan polimerlərdən nişastanı göstərmək olar. Şaxəli quruluşlu polimerlərin bərkliyi az olur və polimer çox vaxt kövrək olur.

Tor quruluşlu polimerdə düz zəncir təşkil edən ayrı-ayrı böyük molekullar bir-birinə müəyyən atomlarla və atom qrupları ilə "tikilmiş" olurlar. Bu proses kauçukun vulkanlaşdırılması adlanır. Vulkanlaşdırılmış kauçuk rezin adlanır.

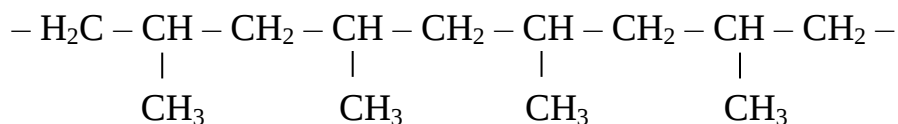
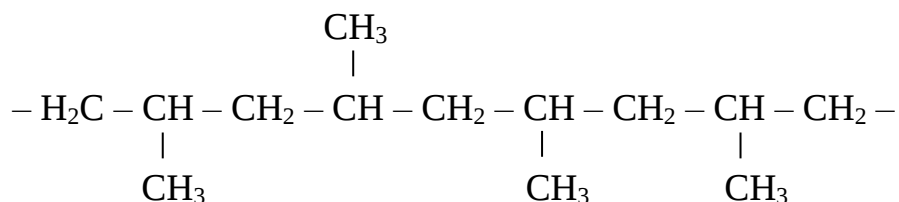
Polimerin xassəsinə təsir göstərən əsas səbəblərdən biri də onun quruluşunun müntəzəm olmasıdır. Müntəzəm quruluş nə deməkdir? Bu sualı aydınlaşdırmaq üçün quruluşu düzxətli olan hər hansı bir polimer molekulunu sapa düzülmüş muncuq kimi təsəvvür edək.

Tutaq ki, muncuqların səthi dörd müxtəlif sektorlara bölünmüşdür. Sapa düzülmüş muncuğun görünüşü sektorların dayanışından asılı olaraq müxtəlif olacaqdır.

Birinci sapa muncuqlar qaydasız düzülmüşdür. İkinci sapa içsə muncuqlar düzülərkən qara rəngli sektorun yanında həmişə ağ rəngli sektorun olmasına fikir verilmişdir.

Beləliklə, muncuqlar bir qaydada düzülmüşdür. Aydındır ki, xarici görünüşcə bu iki sap muncuğu bir-birindən fərqlənir.

İndi isə polipropilen polimeri molekulunun iki quruluş formulunu yazaq.



İkinci molekul ikinci sapa düzülmüş muncuğu xatırladır. Burada bütün metil  $\text{CH}_3$  qrupları zəncirin bir tərəfində olduğu üçün, onun quruluşu müntəzəmdir. Müntəzəm quruluş bir-birinin yanına düzülmüş düzxətli polimer molekullarının paralel yerləşməsinə daha çox imkan yaratdığı üçün möhkəm lif alınır. Çünki nazik sap asanlıqla qırılar, ancaq bir-birinin yanına paralel düzülmüş milyon müntəzəm makromolekul zəncirlərindən düzəldilmiş lif isə çox möhkəm olar.

Polimerin xassəsinə onun molekul çəkisi də təsir göstərir. Molekul çəkisi isə zəncirə birləşən monomer molekullarının sayından asılıdır. Xətli quruluşlu polimerin molekul çəkisi artdıqca, onun əmələ gətirdiyi lifin möhkəmliyi və elastikliyi də artır. Daha bir misal da göstərək. Əgər polietilen zəncirini cəmi 20 monomer molekulu təşkil edirsə, polimer maye halında alınır. Bu polimer maşınları yağlamaq üçün istifadə edilir. Böyük zəncir bir-birinə birləşmiş 1500-2000 monomer molekullarından ibarət olduqda, alınan polimer elastik və bərk olur. Ondan elastik borular, nazik qatlar hazırlamaq üçün istifadə edilir. 5-6 minə qədər monomer molekullarından təşkil olunmuş polimer çox möhkəm olduğu üçün tökmə məmulatların hazırlanması üçün işlədilir.

Polimerləşmə reaksiyasının gedişi temperatur və təzyiqdən də asılıdır. Temperatur artdıqca reaksiyanın sürəti artır. Lakin alınmış polimer çox vaxt yüksək temperaturda parçalanır. Odur ki, hər monomerin polimerləşməsi üçün müəyyən temperatur şəraititələb olunur. Adətən polimerləşmə prosesinin temperaturu nə qədər aşağı olarsa, alınan polimerin molekul çəkisi bir o qədər yüksək olar.

\polimerləşmə prosesində təxminən 20%-ə qədər həcm azaldığı üçün təzyiqin artması prosesin gedişini sürətləndirir. Prosesi sürətləndirmək üçün xüsusi stimulyatorlar- oyadıcılar da işlədilir.

İşlədilən oyadıcılar polimerləşən monomerlə reaksiyaya girib proses zamanı sərf olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, başqa reaksiyalarda işlədilən katalizatorlar prosesdə sərf olunmur.

Polimerləşmənin sürətini ultrabənövşəyi şüalar vasitəsilə də artırmaq olar. Polimerləşmə reaksiyasını 2 əsas qrupa ayırmaq olar.

Radikal polimerləşmə. Prosesdə iştirak edən oyadıcılar reaksiya zamanı parçalanıb, sərbəst radikal əmələ gətirir. Bu radikal monomerin molekulu ilə birləşib yeni bir radikal – polimer zəncirin aktiv mərkəzinə əmələ gətirir. Sonra isə monomer molekulları bir-bir zəncirə birləşir, zəncirget-gedə uzanır. Bu hal polimer zəncirin radikal vəziyyətindən çıxmasına-neytrallaşmasına qədər davam edir.

İon polimerləşmə –  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{FeCl}_4$ , Na və başqa katalizatorların iştirakında aparılır. Yəni radikal polimerləşmədən fərqli olaraq, oyadıcı kimi işlədilən maddələr polimerin tərkibinə daxil olmur.

Polimerləşmə prosesində işlədilən katalizatorlardan çoxu, adətən reaksiyanı otaq temperaturu şəraitində belə aktivləşdirir. Odur ki, şiddətlə gedib partlayışla nəticələnə bilən katalitik polimerləşmə, adətən müəyyən həlledicinin iştirakı ilə və aşağı temperaturlarda aparılır.

Polimerləşmə reaksiyası 3 əsas üsulla aparılır: kütlə daxilində polimerləşmə, məhlulda polimerləşmə, emulsiyada polimerləşmə.

Kütlə daxilində polimerləşmə zamanı monomer katalizatorla birlikdə müəyyən qəlibdə, forma içərisində (bəzən təzyiq altında) qızdırılır. Bu zaman əmələ gəlmiş polimer bərkiyib bütöv kütləyə çevrilir. Beləliklə, istənilən formada polimer təbəqələr almaq mümkün olur.

İşlədilən həlledici əmələ gələn polimeri özündə yaxşı həll edir. Monomer və katalizator həlledici ilə birlikdə qızdırılır. Reaksiya qurtardıqdan sonra sistemə

polimeri özündə həll etməyən maye əlavə edilir.<sup>c</sup> Bu zaman polimer çökür. Onu ayırıb təmizləyir və sonra qurudurlar. Məhlulda polimerləşmə aşağı molekul çəkili polimer verir. Çünki monomer məhlulda olduğundan, onun qatılığı sistemdə az olur. Həlləddici isə əmələ gəlmiş polimer zəncirin tez qırılmasına səbəb olur.

Yüksək molekul çəkili polimer almaq üçün elə həlləddici götürülür ki, o, monomeri həll edib, alınan polimeri özündə həll edə bilməsin. Bu polimerin daha müntəzəm quruluşlu və yüksək molekul çəkili alınmasına imkan verir.

Emulsiyada polimerləşmə. Rejimin asan təmizlənməsi və alınan polimerin yüksək molekul çəkili olmasına görə emulsiyada polimerləşmə yuxarıda göstərdiyimiz kütlə daxilində və məhlulda polimerləşmədən üstün sayılır.

Emulsiyada polimerləşmə belə aparılır: ilkin monomer oyadıcı və emulqatorla birlikdə suda qarışdırılıb emulsiya halına gətirilir. Polimerləşmənin emulsiyada aparılması prosesin sürətini, temperaturunu, asan təmizlənməyə imkan yaradır. Polimerləşmə zamanı alınan polimer su ilə birlikdə lateks adlanan dispers sistem əmələ gətirir ki, bu sistemdən də polimer müxtəlif duzlar və turşular əlavə etməklə ayrılır.

Bütün yüksəkmolekullu polimer birləşmələr, o cümlədən lif əmələ gətirən polimerlər, əsas zəncirin quruluşundan, əsas zəncirə daxil olan elementlərdən, atom və qruplardan, onların miqdar və təbiətindən asılı olaraq iki böyük sinfə bölünürlər.

1. Əsas zəncirdə ancaq karbon atomları olan polimerlər. Bunlar karbon zəncirli polimerlər adlanır. Buna misal olaraq polietilen, polipropilen, polivinilxlorid vəs. Polimerləri göstərmək olar. Karbon zəncirli polimerlər əsas etibarilə doymamış karbohidrogenlərin və yaxud onların törəmələrinin polimerləşməsindən alınır.

2. Əsas zəncirdə karbon atomlarından başqa oksigen, azot, kükürd və s. elementləri olan polimerlər. Bunlar heterozəncirli polimerlər adlanır. Heterozəncirli birləşmələr sinfi çox böyükdür. Bu sinfə təbii polimerlərdən sellüloz, zülallar, sintetik polimerlərdən isə poliefirlər, poliamidlər və s. daxildir.

Heterozəncirli polimer birləşmələr əsas etibarilə polikondensləşmə reaksiyasından alınır.

Kimyəvi liflər və onların xalq təsərrüfatında əhəmiyyəti. Min illər boyu insanlar öz ehtiyaclarını ödəmək üçün təbii liflərdən istifadə etmişlər. Lakin təbii liflər nə miqdar, nə də keyfiyyət etibarilə insanları və texnikanın gün-gündən artan tələbatını uzun müddət ödəyə bilməzdi. Bundan əlavə qeyd etmək lazımdır ki, təbii liflərin – pambığın, kətanın istehsalı xüsusi şərait tələb etdiyindən, lif sənayesini genişləndirmək istəyən hər ölkə buna nail ola bilmirdi. Eləcə də yun parçaların artırılması xüsusi şərait tələb edirdi ki, bu da dünyanın hər yerində mümkün olmurdu. Məsələn, nazik yunu oqlan Anqara keçirilərinin artırılması, ABŞ-ı çıxmaq şərtilə, başqa heç bir ölkədə müsbət nəticə verməmişdir.

Təbii liflərin istehsalı üçün tələb edilən əmək qüvvəsi də olduqca çoxdur.

Sayca çox, tərkibcə müxtəlif olan kimyəvi liflər xammal mənbələri və istehsal vasitələrindən asılı olaraq 2 böyük qrupa ayrılır:

- süni liflər;
- sintetik liflər.

Süni liflərin əsas xammal mənbələrini təbiətdə rast gələn yüksəkmolekullu birləşmələr – sellüloz, oduncaq və zülallar təşkil edir. İlk süni lif keçən əsrin axırlarında oduncağın kimyəvi işlənməsindən alınmış nitrat ipəyi olmuşdur. Daha sonralar isə sənaye miqyasında mis-ammonyak, asetilsellüloz adlanan asetat sünpi ipəkləri alınmışdır.

Hazırda geniş istehsal olunan süni liflərdən viskoz və asetat liflərini göstərmək olar. Bu liflər, demək olar ki, xalq təsərrüfatının bütün sahələrində tətbiq olunur.

Süni liflər yumşaq, elastik və zahirən gözəldirlər. Bu liflər sənaye miqyasında ağac sellülozundan alındığı üçün, onlar güclü meşə sənayesi olan ölkələrdə daha çox inkişaf edə bilər. Ona görə də kimyaçılar lif almaq üçün yeni xammal mənbələri axtarmalı oldular.

Texnikanın müxtəlif xassəli, yüksək keyfiyyətli liflərə olan ehtiyacı, yeni liflərin – sintetik liflərin meydana çıxmasını bir qədər də sürətləndirdi.

Sintetik liflərin xammal mənbələrini neft, daş kömür və neft emalı qazlarından alınan benzol, fenol, etilen, propilen, asetilen, sikloheksan və bu kimi maddələr təşkil edir. Bu sadə maddələrin kimyəvi işlənməsindən yüksəkmolekullusintetik birləşmələr alınır ki, onlardan da xüsusi yollarla lif ayrılır.

Sintetik liflər bir çox texniki xassələri etibarilə təbii və süni liflərdən üstün olduqlarına görə suroqat adlana bilməzlər. Sintetik liflər öz rəngarəngliyi, xassələrinin müxtəlifliyi ilə fərqlənirlər. Onlar aşağıdakı qruplara ayrılır:

- vinil törəmələri əsasında alınan sintetik liflər;
- poliamid qətranları əsasında alınan liflər;
- poliefir qətranları əsasında alınan liflər.

Bir qədər aşağıda hər üç qrupa aid olan başlıca liflərdən məlumat veriləcəkdir.

Müasir kimya elmi müxtəlif xassəli, ilkin polimer maddələr yaratmağa nail olmuşlar. Odur ki, kimyaçılar indi tələb edilən xassədə sintetik lif hazırlaya bilirlər. Süni liflərin nümunələri isə təbiətin verdiyi polimerlərin sayı ilə məhdudlaşır. Həm də təbii polimerlərin işlənmə qaydaları elə olmalıdır ki, onların lif əmələ gətirmə xassələri dəyişməsin.

Hazırda süni və xüsusən sintetik lif istehsalının inkişafına böyük əhəmiyyət verilir. Bu, onların əvəzedilməz xassələri ilə aydınlaşır. Bu qiymətli xassələr hansılardır?

Bütün sintetik liflər təbii və süni liflərə nisbətən çox möhkəm və kimyəvi cəhətdən davamlıdır. Məsələn, 1 mm yoğunluğunda anid adlanan sintetik lif yaşlı adamın ağırlığına tab gətirir. Naylon sapından hörülmüş diametri 2 sm olan kəndirlə isə 30 ton ağırlığında yük vaqonunu qaldırmaq olur.

Kapron və aniddən hazırlanmış məmulatlar rütubətdən xarab olmur, onları güvə yemir. Suda islanmayan və mikrobların təsirindən korlanmayan sintetik

liflərdən balıq torları hazırlanır. Kimyəvi maddələrin, turşuların, qələvilərin təsirinə qarşı davamlı olan sintetik liflərdən sənayedə işlənən süzgəclər, kimyəvi maddələri daşıyan qablar hazırlanır.

Sintetik liflərin elə növləri vardır ki, onlardan toxunmuş paltarlar yel, radikulit, padaqra kimi xəstəliklərin sağlmasına kömək edir.

Xarici görünüşünə görə yundan fərqlənməyən, onun kimi nazik olan nitron sintetik lifi istilik saxlamaq qabiliyyətinə görə yundan xeyli üstündür.

Bəzi sintetik liflərdən toxunmuş parçalardan tikilən paltarları ütüləmək lazım gəlmir. Əvvəlcədən əmələ gətirilən qatlar hətta islandıqda belə qalır. Müasir texnikada da kimyəvi liflərin tutduğu yer az əhəmiyyətli deyildir. Sürtünmə və qırılmağa qarşı çox davamlı olan sintetik liflərdən avtomobillər və təyyarələr üçün kord parçaları hazırlanır. Elektrik cərəyanı keçirmədiyi üçün bəzi sintetik liflərdən elektroizolyasiya materialı kimir geniş istifadə edilir. Texnikada və istehsalatda sintetik liflərdən keçirici qayıqlar, transportyor lentlər, xüsusi texniki parçalar hazırlanır.

Şin istehsalında işlədilən pambıq və viskoz parça əvəzinə kapron parçadan istifadə edildikdə şinin hazırlanmasına sərf olunan kauçukun miqdarı 15% azalır. Eyni zamanda şinlərin işlənmə müddəti 30-40% artır. Beləliklə, təbii liflərdən daha möhkəm, daha elastik və zahirən daha gözəl olan kimyəvi liflər xammala və istehsal vasitələrinə görə daha ucuz başa gəlir.

Beləliklə, müxtəlif şeylər hazırlamağa imkan verən, ucuzbaşa gələn, texniki ehtiyaclar üçün geniş miqyasda istifadə edilə bilən süni və sintetik liflər istehsalına hazırda xüsusi əhəmiyyət verilir.

Polimerdən lifin alınması. Biz artıq bilirik ki, lifin əmələ gəlməsi üçün polimerin xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

- polimerin molekul çəkisi kifayət qədər yüksək olmalıdır;
- makromolekullar xətti quruluşda olmalıdır;

- polimer əsas üzvi həlledicilərdə dəyişilmədən həll olmalı, yüksək özlülüyə malik məhlul əmələgətirməli, istilik təsirindən parçalanmadan əriməli və ya yumşalmalıdır.

Beləliklə, sintetik və ya süni liflərin əyirilməsi üçün tələb olunan ilkin polimer – qətran maye halında olmalıdır. Bundan ötrü polimer ya qızdırılaraq ərinti halına gətirilir, ya da müəyyən həlledicidə həll edilərək qatı məhlul alınır. Əks təqdirdə ondan lif almaq mümkün olmur.

Lifin xüsusiyyətləri onun qalınlığı, möhkəmliyi, uzanması və rütubət tutumu ilə xarakterizə edilir.

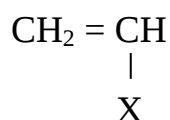
Lifin qalınlığı ya onun en kəsiyinin sahəsini göstərən kvadrat millimetrlə, ya da vahid uzunluqda olan lifin qramlarla çəkisi və ya yaxud çəkisi 1 qram olan lifin uzunluğu ilə ifadə olunur.

Lifin möhkəmliyi onun qırılan uzunluğu ilə ifadə olunur. Qırılan uzunluq kilometrərlə göstərilir. Lifin öz ağırlığı altında qırıldığı uzunluq qırılan uzunluq adlanır. Lifin nömrəsi nə qədər böyükdürsə o, o qədər nazik, qırılan uzunluğu göstərən qiymət isə nə qədər artıqdırsa, o qədər möhkəmdir. Lakin çox vaxt lifi xarakterizə edən başqa xassələr, məsələn, elastiklik, rütubət tutumu, işığın və ya istiliyin təsirindən dəyişməsi, kimyəvi maddələrə, aqressiv mühitə qarşı davamlı olması, boyağı yaxşı götürməsi, kirdən asan təmizlənməsi və s. daha əsas sayılır.

### 3.2. İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi

Lif əmələ gətirən vinil polimerləri. Vinil polimerlərinin makromolekulları sadə vinil molekulu  $\text{CH}_2 - \text{CH}$  əsasında alınır. Vinil molekulu isə doymamış karbohidrogen olan etilenin  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  radikalıdır.

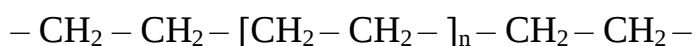
Vinil törəmələri əsasında alınan polimerlər üçün sadə kimyəvi formulu belə yazmaq olar.



Bu formulda bir hidrogen atomunu (əvəz olunmuş hidrogen x-lə işarə edilmişdir) xlor, flüor atomları, turşu və ya spirt qalığı ilə əvəz etsək, ən müxtəlif xassəli birləşmələr alarıq.

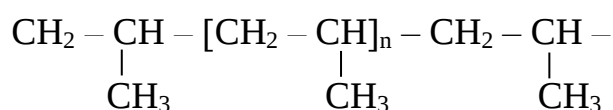
Hazırda vinil polimerlərindən 15-ə qədər sintetik lif istehsal olunur. Bu liflərin bir neçəsini gözdən keçirək.

1.  $x = \text{H}$  olarsa, etilen molekulunu ( $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ) alarıq. Onun verdiyi polimerin quruluşu aşağıdakı kimi olar.

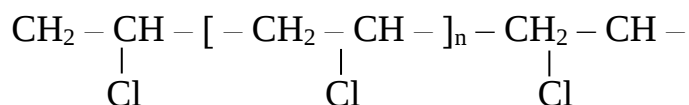


Bu polimer neft emalı qazlarından alınan etilendən əldə edilir.

2.  $x = \text{CH}_3$  olarsa, alınan propilen molekulunun polimerləşməsi polipropilen verir.



3.  $x = \text{Cl}$  olarsa, alınan maddənin polimerləşməsi polivinilxlor polimerini verir.



4.  $x = \text{CN}$  ( $\text{CN}$  – hidrogen sianit turşusunun qalığıdır) olarsa, polimerləşmə poliakrilonitrilin molekulunu verir.

Beləliklə, müxtəlif vinil törəmələri əsasında müxtəlif xüsusiyyətə malik sintetik liflər almaq mümkündür. Tərkibində vinil qrupu olan monomerlərin bir-biri ilə birgə polimerləşməsi nəticəsində də bir neçə lif əmələ gətirən polimerlər alınır. Bunu da qeyd edək ki, yan zəncirlərin kimyəvi tərkibindən asılı olaraq vinil qrupuna aid olan bütün liflərin istehsal üsulları bir-birinə olduqca yaxın və oxşardır.

Vinil sırası liflərindən biz polietilen, polipropilen, vinilxlorid, vinilidenxlorid və poliakrilonitrili (akril turşusunun nitrili qısaca olaraq akrilonitril adlanır) nəzərdən keçirəcəyik. Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif vinil törəmələrinin birgə polimerləşməsi əsasında da çoxlu liflər alınmışdır. Sopolimer liflərindən biz vinilxloridin və vinilidenxloridin akrilonitril ilə birgə polimerləşməsindən alınmış lifləri nəzərdən keçirəcəyik.

Lif əmələ gətirən polialgenlər. Lif əmələ gətirən polialgenlərdən polietilen və polipropileni göstərmək olar.

Polietilen sintetik lif sənayesində çox böyük əhəmiyyətə malik olmasa da, onun quruluşu, xassələri və kristallaşmağa olan meyli bütün vinil sırası lif əmələ gətirən polimerlərə xas olan cəhətlərdir.

Polipropilendən hazırda yüksək xassəli sintetik lif alınır. Hər iki polimerin – həm polietilenin, həm də polipropilenin alınması üçün bol və ucuz başa gələn xammal mənbələri vardır.

Polietilen. Polietilenə çox vaxt sadəcə olaraq politen deyilir. Politen lifləri makromolekul quruluşu etibarilə sintetik liflərin ən sadəsi hesab olunur.

Politen etilenin polimerləşməsindən alınır. Məlumdur ki, çoxlu miqdarda politen almaq üçün bol və ucuz başa gələn etilen lazımdır.

Etilenin başlıca xammal mənbələri aşağıdakılardır.

Etilen piroliz prosesi zamanı çox miqdarda alınır. Piroliz yüksək temperaturda ( $700-800^{\circ}\text{C}$ ) neft məhsullarının parçalanma prosesinə deyilir. Misal üçün kerosinin pirolizi zamanı alınan qazın tərkibində 22-23%-ə qədər etilen olur. Lakin kimya sənayesinin etilenə olan ehtiyacını ödəmək üçün ən əlverişli xammal etan və propan karbohidrogenləri hesab olunur.

Etanın termiki pirolizi  $700-800^{\circ}\text{C}$ -də su buxarı iştirakında aparılır. Prosesdə etilenin çıxımı 70-80% təşkil edir.

Oksidləşdirmə pirolizində etanın dehidrogenləşərək etilenə çevrilməsi üçün tələb edilən istilik, həmin prosesdə gedən oksidləşmə reaksiyası hesabına alındığından, kənardan istilik vermək lazım gəlmir. Oksidləşdirmə pirolizi  $700-800^{\circ}\text{C}$  temperaturda və alüminium silikat katalizatoru iştirakında (bəzi hallarda isə katalizatorsuz) aparılır.

Etilen almaq üçün daş kömürün emalı zamanı alınan koks qazlarından da istifadə edilə bilər. Lakin bu qazlarda etilenin miqdarı azdır (1,5%-ə qədər). Odur ki, bir ton daş kömürün koklaşmasından cəmi 7,3 kq etilen almaq olur. Bu isə iqtisadi cəhətdən əlverişli deyildir.

Polietilenin alınması. Axır illərə qədər etilenin polimerləşməsi yüksək təzyiq altında (500-1500 atm),  $200^{\circ}\text{C}$  və daha yüksək temperatur şəraitində benzoil peroksidi və yaxud başqa oyadıcıların iştirakı ilə aparılırdı. Alınan polimerin molekul çəkisi 50 mindən artıq olmurdu.

Hər hansı doymuş və ya aromatik karbohidrogendən ibarət həlledicidə 1%-ə qədər katalizator vəzifəsini görən üçetialüminium  $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$  və dördxlorlu titan  $\text{TiCl}_4$  həll edilir. Belə məhluldan etilen buraxılıanda o, dərhal polimerləşməyə başlayır. Əmələ gələn makromolekulun bir ucunda yüksək reaksiya qabiliyyətinə malik olan alüminium dayandığı üçün polimerləşmə otaq temperaturunda başlayaraq sürətlə gedir. Reaksiyanın şəraitindən asılı olaraq molekul çəkisi

10000-3000000 arasında dəyişən polimer alınır. Bu prosesdə etilen polimerləşərək alfa-olefin quruluşlu zəncir, yəni ikiqat rabitəsi zəncirin birinci karbonunda olan düzxətli makromolekul əmələ gətirir.

Yüksək təzyiqli polietilenin makromolekulu isə şaxələnmiş olur. Onun zəncirində metilen  $\text{CH}_2$  qruplarından başqa metil  $\text{CH}_3$  və hətta karbonil qrupları da olur. Polimerləşən məhsula qarışan oksigen oksidləşmə aparır və nəticədə əmələ gələn karbonil qrupları polimerin tərkibinə keçir.

Alçaq və yüksək təzyiqli politenlərin quruluşlarındakı fərq onların xassələrinə təsir göstərmişdir. polietilen ağ sədəf rəngli kristal maddədir. O, aqressiv mühitin, kimyəvi məhsulların təsirinə qarşı çox davamlı olduğundan, ondan xüsusi paltarlar, filtrlər hazırlamaq üçün istifadə edilir.

Polietilen aşağı temperaturlarda yumşaldığı üçün, ondan alınan lif  $80-90^\circ\text{C}$  temperaturdan yuxarı işlədilə bilmir. Bütün sintetik liflər içərisində ən az xüsusi çəkiyə malik olan polietilen liflərindən düzəlmiş şeylər suda batmır. Polietilenin bu xassəsindən istifadə edərək yelkənlər dəniz və çay gəmilərini yedəyə almaq üçün suda batmayan burazlar düzəldilir.

Polietilen liflərinin çox gözəl dielektrik xassələri var, ondan yüksək gərginlikli qurğularda geniş istifadə edilir.

Polipropilen. Polipropilen propilenin polimerləşməsindən alınır. Polipropilen lifləri isə xətti quruluşa malik tənzimlənmiş – izotaktik və ya sindiotaktik polipropilendən alınır.

Neft məhsullarınınınkrekinqi zamanı çoxlu miqdarda alınan propilen yüksək xassəli lif istehsalı üçün ucuz xammal mənbəyidir.

Vinilxlorid. Vinilxloridin polimerləri çoxdan məlumdur. Polivinilxloridin təkrar xlorlaşdırılması perxlorvinil qətranı əmələ gətirir. Polivinilxlor və perxlorvinil liflərinin xassələri tamamilə eynidir. Fərq yalnız polivinilxlorid lifinin bir sıra üzvi həlledicilərə qarşı davamlı olmasındadır.

Sənaye miqyasında vinilxlorid iki əsas üsulla dioxlorethanın dehidroxlorlaşdırılması və asetilenin hidroxlorlaşdırılması əsasında alınır.

Xammalın etilen və ya asetilenin ehtiyatından asılı olaraq vinilxloridin alınması bu və ya başqa metodla aparılır.

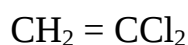
Polixlorvinil molekulunda 55%-ə qədər xlor vardır. Xlor atomları, makromolekulların bir-biri ilə daha sıx bağlanmasını və nəticədə polimerin çox möhkəm olmasını, adi həlledicilərdə həll olmasını təmin edir.

Vinilxlorid işığın təsirindən çox asanlıqla polimerləşir. Texnikada vinilxloridin polimerləşdirilməsi əsas etibarilə oyadıcıların iştirakı ilə aparılır. Vinilxlorid oyadıcı vəzifəsini görən müxtəlif üzvi və ya qeyri-üzvi peroksidlərin iştirakında asanlıqla sərbəst radikallara parçalanır. Beləliklə, polimerləşmə, aktiv olmayan vinilxlorid molekulunun aktiv formaya keçməsi ilə başlayır. Vinilxloridin polimerləşdirilməsi təzyiq altında, avtoklavlarda və su emulsiyasında aparılır.

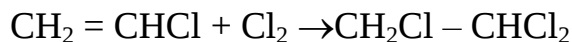
64-65%-ə qədər xlorlaşdırılmış polivinilxlorid perxlorvinil polimeri verir, onda da xlorin lifi alınır.

Xlorin lifinin əsas texniki xassələrindən biri onun rütubət tutumunun az olmasıdır. Xlorin lifi kimyəvi cəhətdən çox möhkəmdir. O, turşuların, qələvilərin və başqa yeyici kimyəvi maddələrin təsirinə çox davamlıdır. Ona görə də ondan süzgəc qayıрмаq üçün xüsusi parçalar toxunur. Xlorin lifinin əsas çatmayan cəhəti onun termiki tərəfdən az davamlı olmasıdır. O, 80-90° temperaturda öz formasını itirir. Buna görə də xlorin lifindən tikilmiş paltarları qaynatmaq və ya ütüləmək mümkün olmur. Bu paltarlar hətta uzun müddət günəş şüalarının təsiri altında qalanda da onların zahiri görünüşü dəyişir. Xlorin lifindən revmatizm və radikulit xəstəliklərini müalicə etmək üçün alt paltarları tikilir. Bu paltarları geyərkən sürtünmə nəticəsində əmələ gələn elektrik yüklərinin müəyyən müddət ərzində bədənə olan təsiri xəstəliyin sağlmasına səbəb olur.

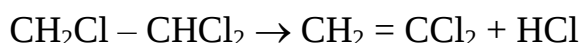
Vinilidenxlorid. Vinilidenxlorid, vinilxloriddən bir xlor atomunun artıq olması ilə fərqlənir.



Vinilidenxlorid vinilxloridin ardıcıl olaraq xlorlaşdırılması və sonra da dehidroxlorlaşdırılması reaksiyalarından alınır.



Xlorlaşdırılmadan alınan 1-1,2 trixloreten zəif qələvi məhlulunda qızdırılaraq dehidroxlorlaşdırılır.



alınmış vinilidenxlorid soyudularaq təmizlənir.

Vinilidenxlorid yüksək temperaturda yumşaldığından və həlledicilərdə həll olmadığından, o, təklikdə lif almaq məqsədilə polimerləşdirilmir. Lakin vinilidenxloridin başqa monomerlərlə – akrilonitril, vinilxlorid ilə birgə polimerləşməsindən lif əmələ gətirən polimerlər alınır. Almaniyada müharibə zamanı lif almaq üçün vinilidenxloridin iki sopolimeri işlədirdi. Bunlardan biri 13% vinilxlorid və 2% akrilonitrillə birlikdə aparılan polimerləşmədən alınan diurit sopolimeri, o biri 7,5% akrilonitrillə birlikdə alınan PS-120 adlanan polimerdir. Göstərdiyimiz hər iki polimer emulsiyada polimerləşdirmə metodu ilə alınmışdır.

Nitron lifi. Bu lif sintetik liflər içərisində ən yeni lif hesab olunur. O, akrilonitrilin polimerləşməsindən alınır.

Akrilonitril ( $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$ ) sintetik kauçuk monomeri olduğundan, kimya sənayesində çoxlu miqdarda istehsal olunur. Sənaye miqyasında onu iki əsas metodla alırlar. Bu metodlardan birində xammal olaraq etilensianhidrid işlədilir.

Nitron lifi akrilonitrilin polimerləşməsindən alınan qətrandan əyirilir. Akrilonitrilin polimerləşməsi su emulsiyasında aparılır. Oyadıcı kimi hidrogen peroksidi, ammonium persulfat, natrium bisulfat işlədilir. Polimerləşmə 20-40° temperaturda aparılır. Prosesdə yüksək çıxımla molekul çəkisi 35000-50000

arasında olan poliakrilonitril alınır. Onu quru və yaş metodlarla ayırməklə yüksək keyfiyyətli lif alınır.

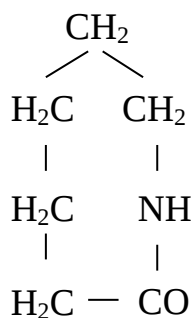
Nitron lifi işığın təsirinə çox davamlıdır. Nitron lifindən kostyum, palto və başqa geyim şeyləri hazırlanır. Nitron lifini çox vaxt yüksək xassəli yun liflərindən seçmək olmur. Nitron liflərindən süni xəzlər də hazırlanır. Onun çatışmayan cəhəti rəngi çətin qəbul etməsi və yuyulmağa davamlı olmamasıdır.

Poliamid lifləri. Sintetik liflər içərisində hazırda dünyada ən çox istehsal olunan poliamid lifləridir. Bu liflərdə təbii zülal maddələrində olduğu kimi polimetilen qrupları bir-biri ilə amid qrupları vasitəsilə birləşir. Buna görədir ki, poliamid lifləri təbii ipəyə xarakter olan bir sıra qiymətli xassələrə malikdir.

Bütün poliamid lifləri xətti quruluşlu heterozəncirli polimerlər sinfinə daxildir. Poliamid liflərindən kapron, anid, enant lifləri istehsal olunur. Bu liflər əsas etibarilə benzol, onun törəmələri (fenol, anilin) və sikloheksan əsasında sintez olunur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, lif əmələ gətirən poliamid polimerlərinin alınmasında əsas etibarilə polikondensləşmə reaksiyası tətbiq olunur, çünki bu məqsədlə götürülən ilkin maddələrin tərkibində iki əsas funksional qrup, amin  $\text{NH}_2$  və karboksil  $\text{COOH}$  qrupları olur ki, bunların da qarşılıqlı təsirindən su alınır.

Bütün poliamid lifləri təbii ipəkdən dəfələrlə möhkəmdir. Onların qırılma möhkəmliyini 60-70 km-ə qədər çatdırmaq mümkündür. Poliamid lifləri çox elastikdir. Bu isə onların bükülməyə qarşı davamlılığının artmasına imkan verir. Çox vaxt bükülməyə qarşı davamlılığı etibarilə poliamid lifləri bütün təbii və sintetik liflərdən (lavsan istisna olmaqla) üstün olur. Misal üçün, anid lifinin bükülməyə qarşı möhkəmliyi viskoz lifindən 100, yun və pambıq liflərindən isə y0 dəfə artıqdır. Eləcə də yuyulmağa qarşı davamlılığı etibarilə poliamid lifləri, demək olar ki, məlum liflərin hamısından üstündür. Belə ki, poliamidlərin yuyulmağa qarşı davamlılığını 100 qəbul etisək, bu əmsal yun üçün 5, pambıq üçün 10, viskoz lifi üçün 2-yə bərabər olar.

Kapron lifi. Kapron lifi kaprolaktam polimerindən alınır. Kaprolaktamın quruluş formulu aşağıdakı kimidir.



Kaprolaktamı benzoldan, fenoldan, anilindən və sikloheksandan almaq olar. Kaprolaktamın benzoldan alınma sxemi iqtisadi cəhətdən, onun fenoldan və anilindən alınmasına nisbətən daha əlverişlidir. Benzolun sikloheksanla hidrogenləşməsi ilə başlayan sxeminin effektivliyini, sikloheksanın birbaşa neftdən çıxarılmasını təşkil etməklə daha da artırmaq olar. Azərbaycan nefti sikloheksanla çox zəngindir.

Poliamid qətranından lif ərintidən ayırma metodu ilə alınır. Bu məqsədlə bərk maddə olan polikaprolaktam xırdalanır və 270° temperatura qədər qızdırılır. Bu zaman qatı maye alınır ki, o da filyerdən keçirilir. Filyerdən keçərkən alınan nazik lif axınları yüksək şaxtada soyudularaq bərkiyir və kapron sapını əmələ gətirir. Kapron lifinin qırılma möhkəmliyi 45-50 km-ə bərabərdir.

Naylon lifi. Naflon lifi anid adlanır. O, xarici görünüşcə ipəyə oqşayır. Naylon lifi istiliyə, soyuğa və suyun təsirinə qarşı çox davamlıdır. Eyni zamanda o, möhkəm və həm də elastikdir. Onun qırılmağa qarşı möhkəmliyi 6300 kq/sm<sup>2</sup>-ə bərabərdir. Bu isə naylonun viskoz ipəyindən 3 dəfə, təbii ipəkdən isə 1,25 dəfə möhkəm olması deməkdir. Naylon lifi texniki məqsədlər üçün və birinci növbədə kord parçası hazırlamaq üçün daha çox işlədilir. Naylon lifinin polimeri heksametilendiamin və adipin turşusundan alınır. Bu maddələri almaq üçün isə ilkin xammal olaraq fenol, benzol, sikloheksan və ya furfurool işlədilir.

## NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

«İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi» mövzusunda yazılmış magistr dissertasiya işinin nəzəri və təcrübi hissəsini yekunlaşdıraraq aşağıdakı nəticə və təklifləri vermək olar.

1. Parçaların keyfiyyəti, birbaşa onların istehsalına sərf edilmiş xam materialdan, yəni iplik və sapların xassələrindən asılıdır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, iplik və sapların növü, parçanın toxunuşu, eni, 1 kvadrat metrinin çəkisi, sıxlığı bir-birilə qarşılıqlı əlaqədə olur. Parçaların keyfiyyətini laboratoriyada müayinə etmək üçün standartda göstərilən nümunələr ayrılır. Müayinədən qabaq parça nümunələri 24 saat nisbi rütubəti  $65\pm 5\%$  və temperaturu  $20\pm 5^\circ$  olan yerdə saxlanmalıdır.

2. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, möhkəmlik, davamlılıq, boyu uzunluğunu bir bərabərdə olmaq cəhətcə, kapron sapları təbii liflərdən üstündür. Kapron lifləri islandıqda möhkəmliyi azacıq əksilir, kapron parçalar yuyulmaqda 8-9 dəfə viskoz parçadan davamlı olur. Kapron lifləri yun boyaqlarını yaxşı götürür. Mikroba və güvə kaprona təsir etmir. Kapron lifləri qələvilərə qarşı da davamlı olur. Kapron lifləri corab istehsalında, habelə mebel parçaları, məxmər, gündüzlük və digər parçalar üçün geniş tətbiq edilir.

3. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, ştapel lifləri də parçaların keyfiyyətini xeyli yaxşılaşdırır. Ucuzluğuna, təbii yun liflərini əvəz etdiyinə, müstəqil istifadə edildiyinə və ştapel ipliği ayırıldığına görə ştapel lifi istehsalı geniş inkişaf tapmışdır. Biz təklif edirik ki, ştapel liflərindən parça istehsalına daha çox fikir verilsin.

4. Təcrübələr göstərir ki, yunla qarışıq kapron lifləri kostyumluq və paltoluq parçalara sərf edilə bilər. Kapron lifləri parçanın davamını, elastikliyini, sürtünməyə qarşı müqavimətini çox artırır. Ona görə təklif edirik ki, kostyumluq, paltoluq parçaların istehsalında yunla qarışıq kapron lifləri tətbiq edilsin.

5. Süni liflərin keyfiyyəti, sapa işlənən liflərin nazikliyi, sapın möhkəm, hamar və nöqsansız olması ilə müəyyən edilir. Məhz bu baxımdan təklif edirik ki, parça istehsalında sapın möhkəm, hamar və nöqsansız olmasına xüsusi diqqət yetirilsin.

## ƏDƏBİYYAT

1. Həsənov Ə.P. və b. Qeyri-ərzaq mallarının ekspertizası. I hissə. Bakı. Çarşıoğlu. 2006.
2. Архангельский Н.А. Введение в товароведение промышленных товаров. Госторгиздат. 1958.
3. Соловьев А.Н. Комплексная оценка прядильных свойств хлопка. Хлопчатобумажная промышленность. 1940. № 1,2.
4. Федоров С.А. Учение о хлопке. Гизлегпром. 1933.
5. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. и др. Учение о волокнистых материалах. Гизлегпром. 1949.
6. Кольяденко С.С., Месяченко В.Т., Кокошкинская В.И. Товароведение текстильных товаров. М.: Экономика. 1981.
7. Шелищурин Н.А., Соловьев А.Н. Исследование хлопкового волокна. Гизлегпром. 1933.
8. Архангельский Н.А. Товароведение текстильных товаров. Госторгиздат. М.: 1959.
9. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. и др. Лабораторный практикум по курсу «Учение о волокнистых материалах». Гизлегпром. 1952.
10. Добычин В.П. Вопросы теории и методологии исследований в текстильной технологии. Росторгиздат. 1960.
11. Соловьев Н.А. Сравнение разных методов оценки свойств хлопка. Технология текстильной промышленности. 1959. № 5.
12. Флексер Л.А. Методы и приборы для определения длины хлопковых волокон. Ростехиздат. 1961.
13. Крагельский И.В. Физические свойства лубяного сырья. Гизлегпром. 1939.
14. Кузнецов Т.И. Шерстование. Международная книга. 1950.

15. Гусев В.Е. Сырье и первичная обработка шерсти и химических волокон. Ростехиздат. 1962.
16. Линде В.В. и Осипов П.А. Технология шелка. Гизлегпром. 1951.
17. Кукин Г.Н. Равномерность шелка-сырца. Гизлегпром. 1954.
18. Монастырский А.Г. Испытание текстильных материалов. Легкая индустрия. М.: 1970.
19. Роговин З.А. Основы химии и технологии производства химических волокон. Гизлегпром. 1957.
20. Зотиков В.Е. и др. Основы прядения волокнистых материалов. Гизлегпром. 1958.
21. Архангельский А.Г., Модестова Т.А., Архангельский Л.А. Учение о пряже. Гизлегпром. 1941.
22. Соловьев А.Н. Система «текс» для оценки толщины волокон и нитей. Технология текстильной промышленности. 1962. № 2.
23. Соловьев А.Н. Измерения и оценка свойств текстильных материалов. Ростехиздат. 1961.
24. Севостьянов А.Г. Методы исследования неровноты продуктов прядения. Ростехиздат. 1962.
25. Яцковский Т.К. Вопросы о вористости пряжи. Технология текстильной промышленности. 1961. № 5.
26. Кукин Г.Н. и Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Часть 2. Легкая индустрия. 1964.
27. Добычин В.П. Вопросы теории и методологии исследований о текстильной технологии. Ростехиздат. 1960.
28. Николаев А.И. Товароведение шерсти. Центросоюз. М.: 1962.
29. Гумилева Н.А., Дейхман Е.К., Житникова Ф.С., Кочетова О.В. Определение качества невытравленной шерсти. Центросоюз. М.: 1961.
30. Гусев В.Е. Рациональные методы переработки шерсти и химических волокон. Ростехиздат. 1962.

## REFERAT

**Mövzunun aktuallığı.** İplik və sapların xassələri birbaşa parçaların keyfiyyətinə təsir edir. Bu təsir ilk növbədə iplik və sapın növündən, kimyəvi tərkibindən, burulma dərəcəsiindən və s. amillərdən asılıdır. Magistr dissertasiya işində bu aktual problemlərin həlli araşdırılır. Məlum olduğu kimi, təbii liflər, o cümlədən pambıq, kətan, yun, ipək liflərindən hazırlanan parçaların istehlak xassələri, o cümlədən hava keçirmə, buxar keçirmə və digər keçiricilik xassələri olduqca yüksək olduğundan yaz, payız fəsillərində bu parçalardan olan geyim malları, istehlakçıların normal fəaliyyət göstərməsi üçün əlverişli şərait yaradır. Bu baxımdan magistr dissertasiya işinin mövzusu olduqca aktual sayıla bilər.

**İşin məqsədi və vəzifələri.** Magistr dissertasiya işinin məqsədi iplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı vəzifələr yerinə yetirilmişdir:

- İplik və sapların xassələrinin öyrənilməsi;
- İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsiri;
- İplik və sapların xassələrinin parçaların istehlak xassələrinə təsirinin öyrənilməsi;
- Nəticə və təkliflərin işlənilib hazırlanması.

**Tədqiqat obyektı.** Tədqiqat obyektı kimi müxtəlif növ iplik və saplar, o cümlədən təbii, süni, sintetik liflərdən olan iplik və saplar və onların müxtəlif növ parçalara təsiri öyrənilmişdir.

**Tədqiqat metodu.** Magistr dissertasiya işində tədqiqat metodu kimi məlum standart metodlar, həmçinin orqanoleptiki, laboratoriya, ekspert, riyazi-statistik metodlardan istifadə olunmuşdur.

**Təcrübi əhəmiyyəti.** Magistr dissertasiya işində işlənilib hazırlanmış nəticə və təkliflər istehsalata tətbiq edilərsə, böyük iqtisadi səmərə verə bilər.

**Elmi yenilik.** Magistr dissertasiya işində müxtəlif növ iplik və sapların parçalara təsiri ilk dəfə olaraq tədqiq olunur.

**Aprobasiya.** Magistr dissertasiya işinin nəticələri respublikanın mərkəzi jurnalı olan «Azərbaycan Aqrar Elmi» (2018, №1, səh.163-164) elmi-nəzəri jurnalında çap olunmuşdur.

**İşin strukturu.** Dissertasiya işi giriş, üç fəsil, nəticə və təkliflər, ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

**АБДУЛЛАЕВА НАРГИЗ АДИЛ КЫЗЫ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СВОЙСТВ ПРЯЖИ И  
НИТЕЙ НА КАЧЕСТВО ТКАНИ**

**РЕЗЮМЕ**

Качество тканей формируется в процессе производства. Здесь определяющую роль играют свойства пряжи и нитей. В работе исследованы влияния свойств пряжи и нитей на качество тканей.

**ABDULLAEVA NARGIZ ADIL**

**CREATION OF QUALITY INDICATORS OF WEAVING YARNS  
AND SKALKS DRYING PRODUCTION PROCESSES**

**S U M M A R Y**

The indicators and handles play an important role in the drying and properties of the woven parts, and the drying and filling properties of the yarns and fillings are predominantly dependent on the texture and composition of the raw material used in production.

AzDİU-nun «İstehlak mallarının ekspertizası və marketinqi» istisası üzrə 434M sayılı qrupun magistri Abdullayeva Nərgiz Adil qızının «İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi» mövzusunda yerinə yetirdiyi magistr dissertasiyasına

## RƏY

Parçaların keyfiyyəti, birbaşa onların istehsalına sərf edilmiş xam materialdan, yəni iplik və sapların xassələrindən asılıdır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, iplik və sapların növü, parçanın toxunuşu, eni, bir kvadrat metrinin çəkisi, sıxlığı, bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olur. Parçaların keyfiyyətini laboratoriyada müayinə etmək üçün standartda göstərilən nümunələr ayrılır, müayinədən qabaq parça nümunələri 24 saat nisbi rütubəti  $65\pm 5\%$  və temperaturu  $20\pm 5^\circ$  olan yerdə saxlanmalıdır.

Magistr dissertasiya işi girişdən, üç fəsildən, nəticə və təkliflərdən, ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

Dissertasiya işinin giriş hissəsində mövzunun aktuallığı, məqsəd və vəzifələri, tədqiqat obyekti, tədqiqat metodu, elmi yenilik, təcrübi əhəmiyyəti, aprobasiya, işin strukturu öz əksini tapmışdır. Aprobasiyada dissertasiya işinin nəticələrinin respublikanın mərkəzi jurnalı olan «Azərbaycan Aqrar Elmi»ndə (2018, №1, səh.163-164) nəşr olunması göstərilir.

Dissertasiya işində müəllif çox haqlı olaraq göstərir ki, iplik və saplar içərisində kaprone sapları öz möhkəmliyi, davamlılığı, boyu uzunluğunu bir bərabərdə olmaq cəhətcə təbii liflərdən üstündür. Kapron lifləri islandıqda belə, onların möhkəmliyi azalmır, kapron parçalar yuyulmada viskoz parçalardan 8-9 dəfə davamlı olur.

Rəyin xülasəsində göstərmək lazımdır ki, dissertasiya işi müasir tələblər səviyyəsində yazılmışdır, nəzəri və təcrübi cəhətdən maraq doğurur, onun müdafiəyə buraxılmasını məqsədəuyğun hesab edirəm.

Elmi rəhbər

dos. N.N.Həsənov

AzDİU-nun «İstehlak mallarının ekspertizası və marketinqi» istisası üzrə 434M sayılı qrupun magistri Abdullayeva Nərgiz Adil qızının «İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi» mövzusunda yerinə yetirdiyi magistr dissertasiyasına

## RƏY

«İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi» mövzusunda yazılmış dissertasiya işi tam aktual hesab edilə bilər. Ona görə ki, parçaların istehlak xassələrini formalaşdıran amillərə birinci növbədə iplik və sapların xassələri aid edilir. Bütün dissertasiya boyunca müəllif müxtəlif növ iplik və sapların xassələrini təhlil edir, onların parçaların keyfiyyətinə təsiri tədqiq edilir.

Magistr dissertasiya işi üç fəslə əhatə edir. I fəsildə əsasən ədəbiyyat icmalı, II fəsildə tədqiqat obyektinin seçilməsi, tədqiqat obyektinin təyini metodları, III fəsildə isə iplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsiri öyrənilir.

Magistr dissertasiya işinin nəticələri respublikanın mərkəzi jurnalı olan «Azərbaycan Aqrar Elmi»ndə (2018, №1, səh.163-164) nəşr olunmuşdur ki, bunu da müsbət hal kimi qeyd etmək olar.

Dissertasiya işində ştapel liflərinin parçaların keyfiyyətinə təsirindən ətraflı bəhs edilir. Müəllif qeyd edir ki, ştapel lifləri yun liflərini əvəz etdiyinə, müstəqil istifadə edildiyinə görə ştapel liflərindən parça istehsalı geniş inkişaf tapmışdır.

Təcrübələr göstərir ki, yunla qarışıq kapron lifləri kostyumluq və paltoluq parçalara sərf edildikdə böyük səmərə əldə edilir. Bu zaman parçanın davamı, elastikliyi, sürtünməyə qarşı müqaviməti çox artır.

Dissertasiya işində istehsalata tətbiq edilə biləcək nəticə və təkliflər işlənib hazırlanmışdır.

Rəyi yekunlaşdıraraq göstərmək lazımdır ki, «İplik və sapların xassələrinin parçaların keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi» mövzusunda yazılmış dissertasiya işi müasir tələblərə tam cavab verir və onun müdafiəyə buraxılmasını tövsiyə etmək olar.

«İstehlak mallarının ekspertizası»

kafedrasının dosenti

t.e.n. M.A.Babayev