

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZIRLIYI

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNIVERSİTETİ

İxtisas: 05647- Metrolojiya, standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma

Qrup: 318

## B U R A X I L I Ş İ Ş İ

Mövzu: İstilik və isti-nəm emalının parçaların oturmasına təsirinin tədqiqi

Təhliləyib: \_\_\_\_\_ Əhmədova Ş. U.

Rəhbər: \_\_\_\_\_ B.m. Rəcəbov İ.S.

Kafedra müdiri: \_\_\_\_\_ dos. Aslanov Z.Y.

B A K I – 2015

## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZIRLIYI

## AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNIVERSİTETİ

Fakültət ƏmtəəşünaslıqKafedra Standartlaşdırma və sertifikatlaşdırmaİxtisas 05647-Metrolojiya, standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma mühəndisliyi

Təsdiq edirəm:

Kafedra müdiri

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015

BURAXILIŞ İŞİ ÜZRƏ

T A P Ş I R I Q

Qr.№ 318 Əhmədova Şəfiqə Ulduz qızı  
(adı, atasının adı)

(familiyası,

1. Mövzunun adı: İstilik və isti-nəm emalının parçaların oturmasına təsirinin tədqiqi2. Mövzu üzrə tapşırıq Parçaların quruluşu haqqında məlumatlar toplamaq

3. Hesabat – izahat yazısının məzmunu (işlənmə cəmk sualların siyahısı)

1.Parça toxunmaları,onların növləri və təsnifatı2.Parçaların müxtəlif istiqamətlərdə dartılması zamanı ölçü dəyişmələri3.Yüksək dartılan sapların quruluşu və xassələrinin xüsusiyyətləri4. İstilik və isti-nəm emalı prosesində elastik parçalarda əriş və arğac sapları üzrə oturmanın tədqiqi5.Elastik parçalarda əriş və arğac saplarının keyfiyyətinə istilik və isti-nəm emalı prosesinin təsirininqiymətləndirilməsi4. Qrafiki materiallar 16 şəkil və 3 cədvəl5. Tapşırığın verilmə tarixi 27 yanvar 2015-ci il6. İşin verilmə müddəti 30 aprel 2015-ci il

TƏLƏBƏ

(imza)

RƏHBƏR

(imza)

## REFERAT

Buraxılış işi tekstil istehsalatlarında istehsal olunan parçaların istilik və isti-nəm emalının həmin parçaların oturmasına təsirinin tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Buraxılış işində parça toxunmaları, onların növləri təsnifatı haqqında şərhlər verilmişdir. Bundan başqa parçaların müxtəlif istiqamətlərdə dartılması zamanı ölçü dəyişmələri prosesi haqqında məlumatlar verilmişdir.

Yüksək dartılan sapların quruluşu və xassələrinin xüsusiyyətləri və istilik və isti-nəm emalı əriş və arğac saplarının oturmasına təsiri prosesi araşdırılmışdır.

Elastik parçaların əriş və arğac saplarının ölçülərinin tədqiqat metodları, dartılma zamanı parçaların relaksasiya xassələri tədqiq edilmişdir. Parçaların dartılma və relaksasiya xassələrinə müxtəlif amillərin təsiri haqda dolğun məlumatlar verilmişdir.

Buraxılış işi nəticə və təkliflərlə, habelə istifadə olunan ədəbiyyatın siyahısı ilə yekunlaşır.

Buraxılış işi 56 səhifə əlyazmadan, o cümlədən girişdən, 5 bölmədən, 16 şə-kildən, 3 cədvəldən və 9 adda istifadə olunan ədəbiyyatın siyahısından ibarətdir.

## GİRİŞ

Müstəqil Azərbaycan Respublikasının iqtisadiyyatında tekstil sənayesinin özünəməxsus yeri vardır. Çünki, Azərbaycanda toxuculuq sənayesinin inkişaf etdirilməsi üçün əsas xammal sayılan pambıq liflərinin istehsalı ilə məşğul olan iri və kiçik pambıqçılıq təsərrüfatları, fermer təşkilatları yaradılmış və genişləndirilir. Xalq təsərrüfatının elə bir sahəsi yoxdur ki, orada pambıqdan yaxud ondan alınan məhsullardan bu və digər formada istifadə edilməsin.

Pambıq əyirici istehsalatları son illərdə daha sürətlə inkişaf etdirilir. Çünki, Respublikanın tekstil istehsalatlarının sapla təmin olunması problemi hələ də öz həllini tapmamışdır. Ona görə də Respublika müstəqillik əldə etdikdən sonra başqa inkişaf etmiş dünya dövlətləri ilə müştərək fabriklərin və istehsal sahələrinin təşkilinə başlamışdır. Bu tip istehsal sahələrinin sayı günbəgün artmaqdadır.

Hazırda tikiş sənayesində tərkibində poliuretan sapları olan əsas, nazik elastik və bielastik toxuculuq parçaları geniş tətbiq tapmışdır. Elastik parçalardan toxunmuş məmulatlar istismarda çox rahatdırlar, bu isə istehlakçılar tərəfindən yüksək qiymətləndirilir.

Parçaların malik olduqları kompleks xassələr içərisində (bu xassələr onların müxtəlif spesifik şəraitlərdə davranışını xarakterizə edir), xüsusən əriş və arğac saplarının xətti ölçü dəyişmələri qabiliyyətini müəyyən edən xassələr daha çox maraq doğurur. Bu xassələr geyimin layihələndirilməsi və hazırlanması prosesinə əhəmiyyətli təsir göstərir və istismar zamanı onun ölçü sabilliyini müəyyən edir.

Parçaların xarakterik xüsusiyyəti onların anizotropluğu, bu hadisə struktur elementləri və onların orientasiyalarının müxtəlif düzülüşünün nəticəsidir. Təbiətdə böyük miqdarda anizotrop cisimlər mövcuddur. Anizotropluğa dair əsaslı tədqiqatlar materialların və ərintilərin mexaniki xassələrinə (təzyiqə emal olunmuş plastmaslar, liflər, plastiklər, qabıqlar və s.) həsr olunmuşdur. Kimyəvi liflər üçün mexaniki xassələrin anizotropluğunun aşkar edilməsi cəhdləri də olmuşdur.

## 1. PARÇA TOXUNMALARI, ONLARIN NÖVLƏRI VƏ TƏSNİFATI

Dəzgahda iki sistem sapdan qarşılıqlı surətdə toxunan məlumata parça deyilir. Bilirik ki, parçanın boyu uzunluğunu işlənən saplara əriş, eninə işlənən sapa isə arğac deyilir. Toxunma zamanı əriş və arğac sapları qarşılıqlı surətdə müəyyən qaydada bir-birinə hörülür. Sapların belə ardıcıl hörülməsinə toxunma üsulu deyilir.

Toxunmada saplar bir-biri ilə hörülərkən gah əriş, gah da arğac sapları parçanın üzərinə çıxır. Beləliklə, toxunma həmin ad ilə adlanır. Məsələn, bir və ya bir neçə arğac sapının üzərindən keçən əriş sapları görünərsə, həmin parçaya əriş hörülməsi, yaxud arğac sapı olarsa arğac hörülməsi deyilir [1].

*Toxunma üsulları.* Parçanın toxunmasında çox müxtəlif hörülmə üsulları işlənir. Hörülmə üsulunun təhlili üçün dama-dama kağızdan istifadə olunur. Dama-dama kağızda toxumanın sxemini çəkmək üçün damaların şaquli sırası əriş, üfüqü sırası isə arğac sapı hesab edilir. Toxunma sxemini çəkərkən üstədən keçən əriş sapının daması qaralanır, arğac sapının daması isə ağ qalır.

Hər bir toxunmada müəyyən bir naxış alınır. Naxışlar əriş və arğac saplarının bir-birinə hörülməsindən alınır. Tam bir naxışı düzəldən sapların cəminə toxunma raportu deyilir.

Parçaların naxışları saysız-hesabsız toxunmalardan düzəldir. Bunların əsasını təşkil edən toxunma üsulları 4 qrupa bölünür:

- sadə toxunmalar;
- xırda naxışlı toxunmalar;
- mürəkkəb toxunmalar;
- böyüknaxışlı toxunmalar.

Sadə toxunmalara polotno, sarca, sətın və ya atlaz qaydasında toxunmalar daxildir.

Polotno toxunması (şəkil 1) ən sadə toxunmadır. Burada parçanın hər sap sırasında əriş sapı arğac sapının üstündən ancaq bir dəfə keçərək kəsişir və möhkəm

toxunma əmələ gətirir. Əriş və arğac saplarından sıra nömrəsi ilə bir-birinin üzərindən keçərək toxunan parçanın üz və astar naxışı eyni olur.

Polotno toxunmasının raportunda ən azı iki sap (bir əriş və bir arğacı) vardır.

Pambıq parçalardan mitkal, bez, çit, batist və başqaları; yun parçalardan mahudlar və donluq parçalar; kətan parçalardan polotno, parusin, kisə üçün parçalar; ipək parçalardan polotnolar, krepdeşinlər, krepmifonlar sadə polotno üsulunda toxunur.

Sarja toxunması. Sarca toxunması üsulu sadə toxunmadan bir qədər mürəkkəbdir. Sarcada bir əriş sapı bir neçə arğac sapının üstündən və ya altından keçə bilər. Bu əməliyyat təsadüfə hallarda baş verir. Hörmənin üfüyü sırasında raportda həmişə bir kiçik diaqonal zolaqlar düzəlir ki, bu da sarja toxunmasına xarakterikdir. Sarja toxunmasında əsas xüsusiyyətlər bunlardır:

Birincisi, əriş və arğac raportunda sap üçdən az olmamalıdır;

İkincisi, toxunma naxışında hər bir arğac sapı salındıqdan naxış sağa tərəf bir sap yerini dəyişir. Hər bir sapın yerini dəyişməsinə pillə deyilir. Əriş və arğac saplarının sıxlığı eynidirsə, diaqonal yuxarıya tərəf  $45^0$  bucaq təşkil edəcəkdir.

Polotno toxunmasında iki raport sapı varsa, sarja toxunmasında raport saplarının sayı çoxdur. Sarjada raport sapları kəsrlə, məsələn  $3/2$  yazılır.

Burada kəsrin surəti arğacın üstündən, məxrəci isə arğacın altından keçən əriş sapının sayını göstərir. Kəsrin surəti ilə məxrəcinin cəmi raport sapını təşkil edir. Məsələn, sarjanın raportu  $5/3$ -dir. Burada beş əriş sapı bir arğac sapının üstündən keçir. Sonra həmin arğac sapı üç əriş sapının üstündən keçir, yaxud əriş sapı həmin arğacın altından keçir. Raport saplarının sayı  $5+3=8$ -dir.

Polotnoya nisbətən sarja sapı qalın və ağır olur, möhkəmlikdə isə polotnoya nisbətən zəifdir.

*Sətin toxunması.* Sətin toxunmasında parçanın üzündə, əriş və arğac sapları bir-biri ilə seyrək hörülür. Üz tərəfdə ancaq bir sap sistemi düzgün, hamar döşənmiş olduğundan həmin tərəf parlaq və yaraşıqlı olur. Bu toxunmada üzdəki saplar arğac saplarıdırsa, parçaya sətin deyilir və sətin hörülməsi adlanır yox əgər əriş

saplarıdırsa atlaz deyilir və ərş hörülməsi adlanır. Ərş raportunda 5 və daha artıq sap olmalıdır.

**3.Xırda naxışlı toxunmalar.** Sadə polotno toxunmalarından ərş və arğac saplarının yerlərini dəyişmək üsulu ilə xırda naxışlı törəmə toxunmaları alınır.

Bunlar iki qrupa bölünürlər:

- sadələrdən alınan törəmə hörmələr;
- birləşmiş hörmələr: kreplər, diaqonallar və s. birləşmiş sarjalar hesab olunurlar.

Sadələrdən alınan törəmə hörmələr özləri üç qrupaltına bölünürlər.

a) polotno hörülməsinin törəməsindən alınanlar: reps, həsir toxunmaları;

b) sarja hörülməsinin törəməsindən alınanlar: mürəkkəb sarja, qüvvələnmiş sarja, tərsinə və qırıq sarja toxunmaları;

v) sətın və atlaz hörülməsinin törəməsindən alınanlar: qüvvələnmiş sətın, qüvvələnmiş atlaz və s. toxunmalar.

Mürəkkəb toxunma üsulları. Mürəkkəb toxunmalar öz quruluşlarına görə sadə toxunmalardan fərqlənir. Sadə toxunmada bir ərş, bir arğac sapı işlənirsə, mürəkkəb toxunmalarda bir neçə ərş və arğac sarları işlənir. Toxunmada iki ərş və bir arğac, bir ərş və iki arğac, yaxud bir neçə ərş və bir neçə arğac sapı işlənir.

Mürəkkəb toxunmalar quruluşca aşağıdakı xassələr malikdir:

1). Ərş və arğac sapları parçanın bir səthində qalmır, bunların toxunma-sından parçada müstəqil çatlar əmələ gəlir;

2). Xüsusi hörülmə üsulu tətbiq edildiyinə görə ərş və arğac saplarından bir neçə qatlı parça toxunur, bu qatlar bir-birindən sərbəst surətdə ayrılır və ya başqa əlavə bir sapın toxunması ilə bir-birlərinə bağlanır.

3). Parçanın müəyyən yerlərində xüsusi ərş sapları sistemi əlavə edilib bərkləşdirilməklə aralarda saplardan məxmər, plyuş, üz dəsmalı və s. məmulatların üzərindəki kimi sərbəst yatırılmış ilgəklər düzəldilir.

*İkiüzlü və ya ikitərəfli toxunmalar.* Bunlar üç sap ilə toxunur. Saplardan xüsusi ərş, biri arğac və ya ikisi arğac, biri ərş olmalıdır. Sap sistemində iki ərş bir arğac olarsa, ərş toxunması ikiüzlü parça adlanır; iki arğac sapı olarsa, arğac toxunması ikiüzlü parça adlanır. Bu üsulla toxunan parçalar mürəkkəb toxunmaların ən

sadəsidir. Hər iki üz bir üsulla, sarca üsulu ilə toxunur. Toxunma üsulları hər iki üzdə ayrı da ola bilər. Məsələn, bir üzü sarca, o biri üzünü isə atlas toxunması ola bilər.

Ümumiyyətlə bu üsulla toxunan parçalar qalın, sıx, ağır, isti və çox davamlı olur.

*İkiqat toxunmalar.* İkiqat və ya çoxqat toxunmalar ikiüzlü toxunmalardan xeyli fərqlənir. İkiqat və ya çoxqat toxunmalarda hər qat müstəqil toxunaraq ümumi sistemdə bir ərişlə, arğacla, yaxud əlavə xüsusi sapla birləşdirilir. Bunlar dörd və beş sistem saplardan toxunur. Burada iki əriş, iki arğac; iki əriş, üç arğac; üç əriş, iki arğac sapları işlənir. Qatlar bir-birinin üstə müstəqil toxunur və başqa bir əriş, yaxud arğaj sapı ilə bağlanır. İkiqatlı və çoxqatlı toxunmaların sap materialı sapların sayından, toxunma qaydası hər qat üçün eyni jür, yaxud parçanın növündən və təyinatından asılı olaraq müxtəlif ola bilər.

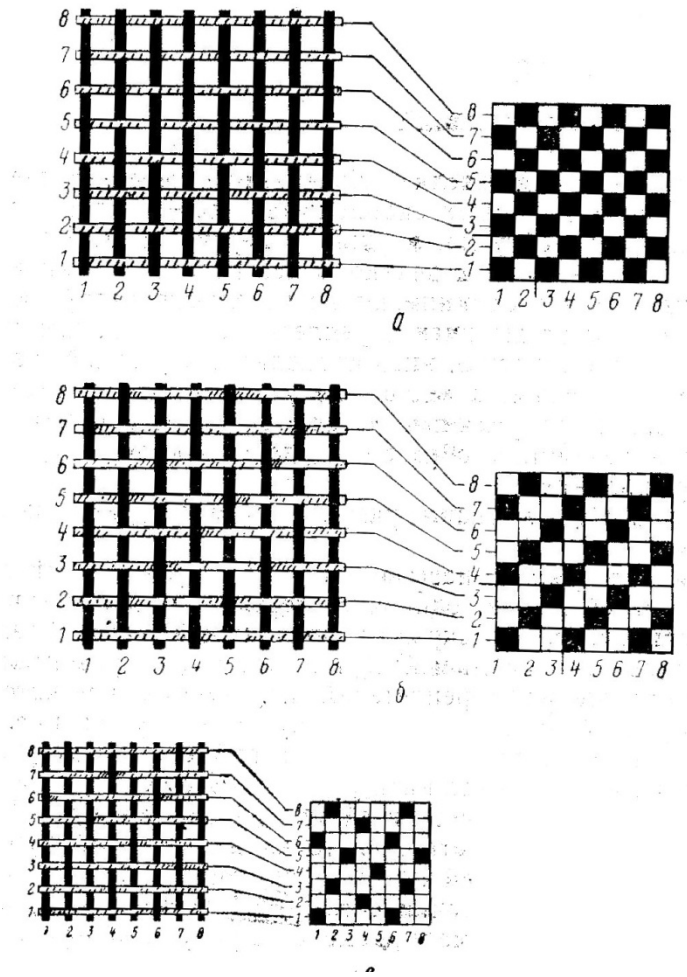
*Böyük naxışlı toxunmalar.* Böyük naxışlı toxunma cakkard maşınında aparılır. Naxış raportunun sap ədədi nəzəri cəhətdən hədsiz, əməli jəhətdən isə toxunajaq parçanın təyinatından, materialın xassəsindən, texniki və iqtisadi şərtlərindən asılıdır.

Böyük naxışlı toxunmalarda əsasən sadə və mürəkkəb toxunmaların müxtəlif və daha mürəkkəb birləşmələrindən ibarət olduğu üçün xüsusi bir izahatı lazım gəlmir. Lakin bu üsulun toxunma quruluşları və naxışın düzəlmə texnikası çox fərqlidir. Toxunma quruluşuna və naxışının xüsusiyyətinə görə jakkard toxunmaları iki qrupa-sadə toxunmalar və mürəkkəb toxunmalar qrupuna bölünür.

*Sadə jakkard toxunmaları* bir əriş və bir arğac sapı ilə aparılır. Bunlar sadə, qarışıq və birləşmiş hörülmələrlə toxunur. Sadə üsul və xırda naxışlı pambıq və jakkard paltarlıq parçalarından müxtəlif naxışlarda astarlıq parçalar, şarflar, qalstuk parçaları, məhrabalar və kətan lifindən stol örtükləri, məhrabalar və salfetkalar hazırlanır.

*Mürəkkəb jakkard toxunmaları* üç, dörd və daha çox sistem saplardan toxunur. Burada ikiqat, ikiüzlü, çoxqat pike, xovlu acur və s. birləşmələrdən istifadə olunur.

Mürəkkəb jakkard üsulunda toxunan parçaların çeşidləri çox da geniş deyildir. Bunlar əsasən dekorativ mebel parçalarından, odayallardan, yüksək keyfiyyətli masa və çarpayı örtüklərindən və s. parça toxunmalarından ibarətdir.



Şəkill 1. Sadə toxunmanın əsas növləri

## **2. Parçaların müxtəlif istiqamətlərdə dartılması zamanı ölçü dəyişmələri**

Parçaların malik olduqları kompleks xassələr içərisində (bu xassələr onların müxtəlif spesifik şəraitlərdə davranışını xarakterizə edir), xüsusən əriş və arğac saplarının xətti ölçü dəyişmələri qabiliyyətini müəyyən edən xassələr daha çox maraq doğurur. Bu xassələr geyimin layihələndirilməsi və hazırlanması prosesinə əhəmiyyətli təsir göstərir və istismar zamanı onun ölçü sabilliyini müəyyən edir.

Parçanın müxtəlif istiqamətlərdə dartılması zamanı onun ümumi uzanması sapların düzəlməsi (tarımlanması), liflərdə yerdəyişmə və dartılma, habelə əriş və arğac arasındakı bucağın dəyişməsi hesabına sapların uzanması səbəbindən baş verir. Əriş və ya arğacın sapların uzunluğunu boyu dartılması zamanı parça düzəlməsi hesabına uzanır, sonra, daha əhəmiyyətli yüklər altında – sapların dartılması hesabına uzanır.

Əriş və arğac sapların bucaq altında olan parçanın dartılması zamanı onun uzanması, əsasən saplar arasındakı bucağın dəyişməsi hesabına gedir: parçanın düzbucaqlı özəyi (qəfəsi, qutusu) paraleloqramla çevrilir. Daha böyük deformasiya parça özəyinin diaqonal istiqamətində gedir, çünki bu halda parçanın ümumi uzanması, başlıca olaraq saplar arasındakı bucağın dəyişməsi hesabına gedir.

Kostyum parçalarının çəp kəsiklərinin müxtəlif bucaqlar altında relaksometrə deformasiya qabiliyyətinin modelləşdirilməsi məsələləri ilə Tyuleneva N.M. və Simonenko D.F. məşğul olmuşlar. Nümunələrin  $\pm 15^\circ$ ,  $\pm 30-60^\circ$ ,  $\pm 75^\circ$  bucaqlarında sınaqları zamanı vertikalda müxtəlif meyillənmələr qeydə alınmışdır. Bu, biçmə bucağından asılı olaraq əriş və arğac saplarının müxtəlif qüvvələrin təsiri altında bərkidilməsi (bağlanması) ilə izah olunur.

Bir dövrlü yüklənmə zamanı parçaların həndəsi ölçülərinin dəyişmələrinə bir sıra işlər həsr olunmuşdur. Eksperimentlər əriş saplarına nəzərən  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  və  $75^\circ$  bucaq altında kəsilmiş nümunələr üzərində aparılmışdır.

Əriş üzrə sabit və arğac üzrə dəyişən sıxlığa malik pambıq, stapel viskoz parçalardan polotno, sarj və satin toxunmaların üzərində aparılmış müşahidələr göstərmişdir ki, diaqonal üzrə parçaların dartılmada ölçülərini dəyişmə qabiliyyəti ilk növbədə toxunmaların örtülmə uzunluğu və sıxlıqdan asılıdır [2].

Diaqonal üzrə nümunənin dartılması zamanı onun uzanması əvvəl əriş və arğac sapları arasında maillik bucağının dəyişməsi hesabına gedir, bu zaman sapların dönməsinə tangensial müqavimət maneçilik törədir. Ona görə də, örtülmənin uzunluğu böyük və sıxlıq az olduqca, sapların mütəhərrikliyi də böyük olur və parçaların deformasiyası daha az qüvvə tələb edir.

Beləliklə, parça özlüyündə tor strukturuna malikdir və hesab etmək olar ki, onun quruluşunun ilkin elementi qəfəsinin formasıdır və o parçanın həndəsi parametrlərinin dəyişmə xarakterini əsasən müəyyən edir.  $45^\circ$  bucaq altında dartılmada qəfəsin tərəflərinin uzunluğunda dəyişikliklər baş vermir.

Məsələn,  $15^\circ$  və  $30^\circ$  bucaqlar altında dartılma əriş sapları ilə qəfəsin tərəflərinin uzanmasına və arğac sapların qısalmasına səbəb olur.  $60^\circ$  və  $75^\circ$  bucaqları altında deformasiyalar isə arğac sapların istiqamətində qəfəsin tərəflərinin uzunluğunun artması və əriş sapları istiqamətində qısalmasına səbəb olur.

Beləliklə, təsir edən qüvvə bu və ya digər sap sistemində yaxın olduqca, bu sistemdə yaranmış qəfəslərin tərəflərinin uzanması daha böyük olur. Eksperimentlər göstərir ki, parçanın qəfəsinin diaqonallarının kənar nöqtələrinin ifadə etdiyi əyrilərin xarakteri müqayisəcə parabolaya yaxın olur.

$15^\circ$  və  $75^\circ$  bucaqlar altında artıq ilk mərhələlərdən eyni vaxtda bucaq dəyişir və sapların düzəlməsi gedir. Sapların yerdəyişməsi (sürüşməsi) bir qədər gec, yəni, quruluşun fazası dəyişdikdə baş verir və saplar əriş istiqamətində yerdəyişməyə imkan tapırlar. Əgər sapların düzəlməsi uzanmaya keçmirsə, onda parçanın qəfəsinin tərəflərinin uzanması hesabına baş verən deformasiya tamamilə dönəndir. Əriş və arğac sapları arasında bucağın dəyişməsi hesabına parçanın uzanması zamanı deformasiya ancaq qismən dönəndir, çünki ölçülərin bərpasına (relaksasiya) qiyməti

lif tərkibindən asılı olan sapların kontakt yerlərində tangensial müqavimət qüvvəsi mane olur.

Beləliklə, deformasiyanın anizotropluğu qiyətləndirilməsi üzrə bütün baxılan işlər əhəmiyyətli parçaların tədqiqinə həsr olunmuşdur. Poliuretan saplar qoyulmuş parçaların trikotaj qumaşlarına yaxın qiyməti əhəmiyyətli uzanma ilə fərqlənirlər. Dartıcı qüvvələr təsir etdikdə elastik parçalarda uzanma xeyli dərəcədə elastomer sapların yüksək dartılma qabiliyyəti ilə əlaqədardır. Deformasiyasının anizotropluğun və uzanma qabiliyyətinə dair məlumatlar poliuretan saplar qoyulmuş parçalar üçün kifayət qədər deyildir.

Tekstil materiallarının kobud strukturu və qəfəsinin formaları bir sıra tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilmişdir. Ştapel viskoz parçaların tədqiqi zamanı alınmış eksperimental nəticələr (sadə və törəmə toxumalardan) müəyyən etməyə imkan vermişdir ki, toxumaların gərginliyi azaldıqca, hər iki sistem sapları üzrə parçaların uzanması azalır. Əriş üzrə uzanma arğac üzrə uzanmadan əhəmiyyətli dərəcədə böyükdür, bu isə ərişin böyük təsiri ilə izah olunur.

Sıxlığın toxunma növlərinə təsirinin qiymətləndirilməsi bir sıra işlərdə araşdırılır. Viskoz parçaların sınaqları göstərmişdir ki, quruluşun parametrləri (sıxlıq, sapların qalınlığı, toxumalar) qüvvələrin əks relaksasiyasının gedişinə təsir edir. Arğac üzrə sıxlığın azalması zamanı parçaların əks relaksasiya qüvvələrinin əyrisi müxtəlif toxunmalı parçalar üçün sap qruplarının analoji əyrilərinə yaxınlaşır. Daha sərbəst toxunmalı parçalarda (atlaslı) qüvvələrin relaksasiya əyriləri daha sıx əlaqəli toxunmalar (polotnolu) üçün sapların analoji əyrilərinə daha yaxın keçirlər.

Pambıq, yun və lavsan parçaların, polotnolu və sarjlı toxunmalarla tədqiqatları göstərir ki, arğac üzrə sıxlığın artımı həm arğac, həm də əriş üzrə elastik xarakteristikaların dəyişməsinə gətirib çıxarır. Sıxlığın 1,5 dəfə artması bütün elastiklik göstəricilərini 10–15% azaldır. Bu, aydındır ki, əriş saplarının əyilməsinin artması ilə əlaqədardır. Əriş üzrə parçaların deformasiyası zamanı arğac üzrə sıxlıq böyük olduqda, dartılma deformasiyasının böyük hissəsi əriş saplarının düzəlməsinə düşür ki,

bu da daha az qüvvə tələb edir, çünki əyilmədə elastiklik modulu dartılmada elastiklik modulundan kiçikdir.

Elastik parçaların həndəsi ölçülərinin tədqiqatları müəyyən etməyə imkan vermişdir ki, bu çeşiddən olan parçaların dartılma qabiliyyəti polotnada elastomer poliuretan sapın parçaya daxil edilmə üsulundan asılıdır və əsas xammalın növündən asılı deyildir.

Toxunmuş polotnonun relaksasiya prosesi iki mərhələdə gedir. Birinci mərhələdə dəzgahdan çıxarıldıqdan sonra yarımfabrikatın eni əhəmiyyətsiz dərəcədə  $S^1$  eninədək azalır. Parçanın  $S^1$  eni uzun müddət belə qala bilər. Parçanın elastik sahələrinin relaksasiyasının ikinci mərhələsi ətraf mühitin parametrləri dəyişdikdə baş verir (temperatur və rütubət). 100°C temperatur və 100% rütubətlə təsir etdikdə (ütülmə və ya ani olaraq suya salma) tam relaksasiya ani olaraq gedir və parça stabil ölçülərini alır.

Qeyri-elastik parçaların deformativliyi daha çox onların quruluş xarakteristikaları ilə əlaqədardır. Elastik parçaların deformasiya qabiliyyəti isə daha çox parçanın lif tərkibi, strukturu və poliuretan sapların daxil edilməsi ilə şərtlənir. Ənənəvi parçalar üçün tətbiq olunan qiymətləndirmə metodları, elastik parçalarda istifadə etdikdə tam və obyektiv informasiya əldə etməyə imkan vermir.

Geyimin istismarı, kimyəvi təmizlənmə və yuyulması zamanı istiliyin, nəmliyin, yuyucu məhlulun, həlledicilərin və mexaniki təsirlərin nəticəsində toxuculuq materiallarının oturması (ölçülərin kiçilməsi) baş verir. Parçaların oturması geyimin forma və konstruksiyasına da təsir edir.

Əks relaksasiya prosesi makromolekulların istilik rəqsləri və molekullarası rabitənin nəmlənmə vaxtı zəifləməsi ilə şərtlənir. Nəmliyin və istiliyi təsiri altında parçalar müxtəlif deformasiyalara asanlıqla məruz qalırlar, parçalarda toxunma və saplarda onların istehsalı zamanı yaranmış gərginliklərin aradan götürülməsi baş verir. Parçaya nəm və istiliklə təsiri azaldıqca, liflərdə molekullarası qüvvələrin

təsiri də azalır. Liflərin nəmlik və istiliklə emalı zamanı deformasiyalar lifəmələgətirici polimerlərin molekul zəncirlərində dəyişmələrə səbəb olur.

Ümumiyyətlə, materialların oturma kinetikasi kifayət qədər mürəkkəb bir prosesdir. O.V.İsayeva tərəfindən aparılmış yun parçaların isladılmas zamanı oturma prosesinin tədqiqatları göstərmişdir ki, oturma zamanı təzahürünü iki fazaya ayırmaq olar. Parçanı suya, xüsusən isti suya saldıqda dərhal ölçülərin kiçilməsi baş verir; lakin oturma zamanı sonrakı artımına parçanın şişməsi səbəbindən liflərin həcmi artır. Bu artım mane olur.

Qurutmanın ilk dəqiqələrində, hələ parça nəmliklə doymuş halında onun ölçüləri dəyişməz qalır. Quruduqca strukturun yenidən qurulma prosesi tədricən başlayır. Parçada nəmlik azaldıqca, materialın strukturunda relaksasiya prosesləri səngiyir və oturma dayanır. Beləliklə, oturma prosesi həm nəmləşdirmə, həm də materialın qurutma prosesində gedir, özü də sonuncu mərhələdə oturma zamanı payı ümumi qiymətin 50–60%-ni üstələyir.

Birinci emaldan sonra parçanın oturma zamanı adətən tam təzahür etmir. Müəyyən olunmuşdur ki, yuyulmadan sonra tam oturma zamanı 60–70%-i təzahür edir, sonrakı oturma birincidən beşinci yuyulmayadək gedir və bundan sonra parçanın xətti ölçüləri əhəmiyyətsiz dərəcədə dəyişir.

İsti-nəm emal (İNE) apardıqda toxuculuq materialları 100–105°C-dək qızır və öz kütlələrinin 20–30%-i qədər nəmliyi udur. Bu iki amil İNE-dən sonra tekstil materiallarının xətti ölçülərinin dəyişmələrinin əsas səbəbləri kimi çıxış edir. Müəyyən olunmuşdur ki, əgər geyimin əsas detallarının (ön hissə, kürək, şalvarların qabaq yarısı və s.) istilik oturma zamanı 2%-dən çox olarsa, onda hazır məmulatı digər ölçüyə keçirirlər [2].

Q.N.Kukin və A.N.Solovyevanın məlumatlarına görə yun liflər 130–135°C, pambıq lifi və ipək 120°C, viskoz liflər 120–130°, asetatlılar 95–100°C və poliefirlilər 60–70°C-dək öz xassələrini, deməkdir ki, dəyişirlər. Poliuretan liflər

qoyulmuş parça və saplar üçün İNE rejimləri və nəticələri haqqında ədəbiyyatlarda hər hansı bir məlumat yoxdur.

Ədəbiyyat icmalı nəticəsində aşkar olunmuşdur ki, parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsinə, hər şeydən öncə, lifin tərkibi, materialın strukturu (səthi sıxlıq, sıxlıq, toxunmanın növü və s.), tətbiq olunan sapların strukturu və bəzək və ya son emalı kimi amillər təsir edir.

Həmçinin, lazım olduqda, bu metodlar tədqiq olunan materialların xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq təkmilləşdirilməli və ya oturma xassələrinin tədqiqi üçün yeni xüsusi metodlar işlənilməlidir.

Hazırda elastomer saplar qoyulmaqla istehsal olunan parçaların çeşidi əhəmiyyətli artmışdır. Yüksək dartılmaya malik saplar istifadə olunmaqla parçalardan tikiş məmulatlarına istehsalçıların tələbatı çox yüksəkdir. Çünki ənənəvi parçalar və bəzi trikotaj növləri ilə müqayisədə bir sıra üstünlüklərə malikdirlər.

Poliuretan saplar qoyulmuş parçaların fərqli cəhətləri onların yüksək dartılma qabiliyyəti və ilkin ölçülərini bərpa etməsi, həmçinin istilikdən oturmasıdır. Ədəbiyyatın təhlili və təcrübi məlumatlar göstərir ki, elastik parçaların spesifik xassələri kifayət qədər öyrənilməmişdir. Bu çeşidli parçaların istilik emalının temperaturlarına, geyimin hazırlanması və istismarı zamanı elastik parçaların davranışına dair dolğun məlumatlar yoxdur.

Məlumdur ki, məmulatın istehlak dəyəri xeyli dərəcədə ilkin forma və ölçülərinin saxlayaraq müxtəlif xarakterli çoxdəfəli təsirlərə dözmək qabiliyyəti ilə müəyyən edilir. Elastik parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsi qabiliyyətinin aparılmış tədqiqatları dartılma, plastiklik və oturma göstəricilərinə görə xətti ölçülərin qeyri-stabilliyinin qiymətləndirilməsinin kompleks metodunu işləməyə imkan vermişdir. Poliuretan saplar qoyulmuş parçaların dartılma və plastiklik dərəcəsi, həmçinin xətti ölçülərin qeyri-stabilliyi qruplarının bölgüsü işlənmişdir.

Tədqiqatların nəticələrinin və təklif olunan bölgülərin əsasında spesifik xassələri nəzərə alınmaqla elastik materiallardan tikiş məmulatlarının layihələndirilməsi üzrə tövsiyələr işlənmişdir.

Elastik parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsi qabiliyyəti onların deformasiya (dartılma, plastiklik), termomexaniki, habelə oturma xassələri ilə müəyyən edilir.

Dartılma və plastiklik geyim məmulatının seluet formasının və həmçinin habelə bədən sərbəst hərəkəti üçün zəruri olan əlavələrin seçilməsinə təsir göstərir.

Elastik parçaların dartılması geniş hədlərdə dəyişir (10% -dən çox) və qiymətinə görə trikotaj qumaşların dartılması ilə müqayisə olunan səviyyədə olur. Əgər dartılma 25% -i aşarsa, onda belə parçadan bədənə yapışan və yarıyapışan seluetlər üçün məmulatlar layihələndirmək olar. Bu göstərici 25%-dən az olduqda, hərəkətin sərbəstliyini təmin edən müsbət əlavələrlə bədənə yarıyapışan və yapışan məmulatlar hazırlamaq tövsiyə edilir.

Bundan başqa, elastik materialların plastikliyini də qiymətləndirmək lazımdır. Bu göstərici elastik materialların dartılmadan sonra başlanğıc ölçülərini bərpa etmək qabiliyyətini xarakterizə edir və məmulatın ölçü sabilliyini təyin edir. Əgər plastikliyin həddi 10% aşarsa, onda bədənə sıxyapışan siluətlərdən imtina etmək və bədənə oturmağa verilən əlavələri artırmaq lazımdır.

Məmulatın həddən artıq oturması onun emal prosesini çətinləşdirir, çəpliklərə, ölçülərin dəyişməsinə səbəb olur və əlavələrə material sərfinin artmasına gətirib çıxarır. Yüksək oturmaya malik materiallardan hazırlanan məmulatlar tezliklə formasını itirirlər.

Tikiş məmulatlarının keyfiyyəti və xarici görkəminə istilik emalının parametrləri böyük təsir göstərir. İstilik emalı parametrlərinin seçilməsi materialın tərkib və xassələrindən asılıdır: lif tərkibi, struktur xarakteristikaları, xətti ölçülərin dəyişməsi və digər. İstilik emalının rəşional rejimlərinin təyini zamanı sadalanan xassələrin nəzərə alınmaması qüsurlara və istilik emalı əməliyyatlarının keyfiyyətsiz yerinə yetirilməsinə gətirib çıxarır.

Normativ sənədlər və ədəbiyyat mənbələrində poliuretan saplar qoyulmuş parçaların istilik və nəmlik-istilik emallarının temperaturlarının dəqiq seçilməsinə dair dəqiq tövsiyyələr yoxdur.

Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, elastik parçalar üçün oturmağın əhəmiyyətli anizotropluğu xarakterikdir. Xətti ölçülərin daha böyük dəyişməsi oturması (oturma)

poliuretan sapların yerləşdirilməsi istiqamətində müşahidə olunur.

Poliuretan saplar aşağı istiyə dözümlülük və yüksək istilik oturması ilə xarakterizə olunurlar. Parçanın strukturunda dartılan sapların miqdarı 10% -i aşmır. Belə aşağı miqdarda olmasına baxmayaraq, parşanın strukturuna poliuretan sapların daxil edilməsi oturmanın əhəmiyyətli artımına gətirib çıxarır. Ədəbiyyatda isə elastik materialların istilik və isti-nəm emallarının rejimlərinin seçilməsinə dair birmənalı tövsiyyələr yoxdur.

Aparılmış termomexaniki tədqiqatlar elastik parçaların termomexaniki xassələrini təyin etməyə və istilik emalı rejimlərinin seçilməsinə dair müvafiq tövsiyyələr işləməyə imkan yaratmışdır .

Müəyyən olunmuşdur ki, poliuretan saplar qoyulmuş parçalardan tikiş məmulatlarının hazırlanması və istismarı zamanı aparılan istilik emalının (ütüləmə, tikişlərin təkrar ütülənməsi, hazır məmulatın tamamlama istilik emalı və s.) optimal parametrləri  $120^0 - 130^0$  C temperaturdur. Bu intervalda istilik oturması buraxıla bilən hədləri (2%) aşmır [3].

Yüksək oturma ilə əlaqədar olaraq elastik materialları biçmədən əvvəl dekatirləmək lazımdır. Dekatirləmə növünün seçilməsi kombinəlaşdırılmış sapın opletkasının lif tərkibi ilə müəyyən olunur. Natural liflər nəmliyin poliuretan saplar isə temperatur təsirindən oturlar. Əsasən sintetik lif və saplardan (70% - dən çox) ibarət olan parçaları istilik emalına (ütüləməyə) uğratmaq lazımdır. Əks halda, (sintetik lif və saplar 70% - dən az olduqda) dekatirləməyə parçanın islatma və ütülənməsi də daxil olmalıdır.

### **3. Yüksək dartılan sapların quruluşu və xassələrinin xüsusiyyətləri**

Elastik paçalara, ən əvvəl strukturunda elastomer saplar olan parçalar aid edilir. Belə paçalar bir sıra kompleks qiymətli xassələri özündə birləşdirir, kiçik istismar yükləri təsiri zamanı yüksək dartılma və yüksək elastiklik dərəcəsinə, yəni əhəmiyyətli dərəcədə (95% - dən çox) tez dönən deformasiya qabiliyyətinə malik olurlar. Bu parçalardan hazırlanan geyimlər bədənə kip oturur, bədən quruluşunu tam

əks etdirir və həmçinin hərəkətin sərbəstliyini də təmin edir. Unikal xassələrini nəzərə alaraq poliuretan saplar qoyulmuş paçaları inamla gələcəyin materialları adlandırmaq olar.

Geyimin istismarı, kimyəvi təmizlənmə və yuyulması zamanı istiliyin, nəmliyin, yuyucu məhlulun, həlledicilərin və mexaniki təsirlərin nəticəsində toxuculuq materiallarının oturması (ölçülərin kiçilməsi) baş verir. Parçaların oturması geyimin forma və konstruksiyasına da təsir edir.

**B.A.Buzovun** məlumatlarına görə parçaların oturması və relaksasiya prosesləri liflərin şişməsi hesabına baş verir və bütün səviyyələrdə parçanın parametrlərinin dəyişmələrinə gətirib çıxarır. Bu zaman strukturun ayrı-ayrı elementləri arasında əlaqələr dəyişir, parçanın quruluşunun fazası dəyişir. Sürtünmə və elastik qüvvələrin nisbəti pozulur. Sapların düzələn sahələri əyilməyə başlayır, kontakt nöqtələrində sürüşmələr olur, parçanın uzunluğunu, eni və qalınlığı dəyişir, bütün bunlar son nəticədə parçanın xətti, ölçülərinin dəyişməsinə gətirib çıxarır. Tədqiqatların nəticəsi göstərmişdir ki, parçanın xətti ölçülərinin azalmasının əksər hissəsini struktur oturması, az hissəsini – sapların qısalması təşkil edir.

Əks relaksasiya prosesi makromolekulların istilik rəqsləri və molekullararası rabitənin nəmlənmə vaxtı zəifləməsi ilə şərtlənir. Nəmliyin və istiliyin təsiri altında parçalar müxtəlif deformasiyalara asanlıqla məruz qalırlar, parçalarda toxunma və saplarda onların istehsalı zamanı yaranmış gərginliklərin aradan götürülməsi baş verir. Parçaya nəm və istiliklə təsiri azaldıqca, liflərdə molekullararası qüvvələrin təsiri də azalır. Liflərin nəmlik və istiliklə emalı zamanı deformasiyalar lifəmələgətirici polimerlərin molekul zəncirlərində dəyişmələrə səbəb olur [3].

Ümumiyyətlə, materialların oturma kinetika kifayət qədər mürəkkəb bir prosesdir. O.V.İsayeva tərəfindən aparılmış yun parçaların isladılma zamanı oturma prosesinin tədqiqatları göstərmişdir ki, oturma zamanı parçanın iki fazaya ayrılmaq olar. Parçanı suya, xüsusən isti suya saldıqda dərhal ölçülərin kiçilməsi baş verir; lakin oturma zamanı parçanın şişməsi səbəbindən liflərin həcmi artır, artması mane olur.

Qurutmanın ilk dəqiqələrində, hələ parça nəmliklə doymuş halında onun ölçüləri dəyişməz qalır. Quruduqca strukturun yenidən qurulma prosesi təzədən başlayır. Parçada nəmlik azaldıqca, materialın strukturunda relaksasiya prosesləri səngiyir və oturma dayanır. Beləliklə, oturma prosesi həm nəmləşdirmə, həm də materialın qurutma prosesində gedir, özü də sonuncu mərhələdə oturma payı ümumi qiymətin 50–60%-ni üstələyir.

Birinci emaldan sonra parçanın oturması adətən tam təzahür etmir. Müəyyən olunmuşdur ki, yuyulmadan sonra tam oturma payının 60–70%-i təzahür edir, sonrakı oturma birincidən beşinci yuyulmayadək gedir və bundan sonra parçanın xətti ölçüləri əhəmiyyətsiz dərəcədə dəyişir.

İsti-nəm emal (İNE) apardıqda toxuculuq materialları 100–105°C-dək qızır və öz kütlələrinin 20–30%-i qədər nəmliyi uda bilir. Bu iki amil İNE-dan sonra tekstil materiallarının xətti ölçülərinin dəyişmələrinin əsas səbəbləri kimi çıxış edir. Müəyyən olunmuşdur ki, əgər geyimin əsas detallarının (ön hissə, kürək, şalvarların qabaq yarısı və s.) istilik oturması 2%-dən çox olarsa, onda hazır məmulatı digər ölçüyə keçirirlər.

Q.N.Kukin və A.N.Solovyevanın məlumatlarına görə yun liflər 130–135°C, pambıq lifi və ipək 120°C, viskoz liflər 120–130°, asetatlılar 95–100°C və poliefirlilər 60–70°C-dək öz xassələrini, demək olar ki, dəyişmirlər. Poliuretan liflər qoyulmuş parça və saplar üçün İNE rejimləri və nəticələri haqqında ədəbiyyatlarda hər hansı bir məlumat yoxdur.

Ədəbiyyat icmalı nəticəsində aşkar olunmuşdur ki, parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsinə, hər şeydən öncə, lifin tərkibi, materialın strukturu (səthi sıxlıq, sıxlıq, toxunmanın növü və s.), tətbiq olunan sapların strukturu və bəzək və ya son emalı kimi amillər təsir edir.

Beləliklə, parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsinin təyini metodlarının təhlili göstərmişdir ki, mövcud metodların hamısı ənənəvi parçaların tədqiqi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bununla əlaqədar, ilk növbədə, mövcud metodların elastik parçaların

Bu parça növünün yüksək elastikliyi daha çox onlarda elastomer sapların strukturu və xassələri ilə müəyyən edilir. Bununla əlaqədar onların quruluşu və xassələrinin təhlil olunması məqsədə uyğun hesab edilir. Elastan saplardan başqa, elastik parçaların istehsalı üçün ənənəvi olaraq teksturlanmış, adətən poliamid saplar istifadə olunurdu və onlar nisbətən aşağı elastiklik tələb olunan hallarda lazımi nəticəni təmin edirdilər.

Hazırda dartılan (uzanan) sapların əsas növləri teksturlanmış və poliuretan saplardır. Poliuretan sap əksər hallarda kombinə olunmuş saplarda özək qismində istifadə olunur.

F.X. Sadıxovanın təklif etdiyi təsnifata görə teksturlanmış kompleks saplar strukturlarına görə üç növə bölünür: yüksək dartılmalı (100% və daha çox), böyük dartılmalı (100% - ə qədər) və adi dartılmalı (30% - ə qədər) [3].

Teksturlanmış sapları hamar və nazik kimyəvi saplardan alınır və strukturu əlavə emal prosesləri ilə dəyişdirilir. Yenidən alınmış belə saplar yaxşı dartılma, böyük əyilmə qabiliyyəti, yumşaqlığı və yüksək elastikliyi ilə fərqlənilirlər.

Yüksək dartılmaya malik saplara elastik, akon və komelan aid edilir. Elastik sap poliamid termoplastik lifdən “yalançı burulma” metodu ilə alınır: iki kompleks sapı ayrılıqda  $z$  və  $s$  istiqamətlərində 1 metrə 2500-3000 burulma həddi ilə burulur. Sonra gedişlərin spiral yerləşməsini termiki emalla qeyd (fiksasiya) edilir, bundan sonra isə sap yenə burulur. Fərqli istiqamətlərdə iki sap toxunur və yüngülcə burulur. Akon sapı iki gedişdə burulmuş kapron və asetat saplardan, komelan sapı isə kapron və kompleks asetat saplardan ibarət olur.

Böyük dartılma qabiliyyətinə (100% -dək) malik saplara meron, melan, qofron və pilon aiddir. Meron (kapron kompleks saplar) və melon (lavsan kompleks saplar) elastik kimi “yalançı burulma” üsulu ilə və ikinci termokamerada əlavə emalla alınır. Göstərilən saplar müxtəlif trikotaj polotnoların və kostyum – don parçalarının istehsalı zamanı geniş istifadə olunur [2].

Bu saplardan məmulatlar yaxşı forma dayanıqlığı və xidmət müddətinin uzunluğu ilə fərqlənir. Qofron poliamid kompleks sapların termokamerada qofrirlənməsi yolu ilə alınır, bu zaman kamerada fiksasiya edilmiş ziqzaqvari əyilmələr əmələ

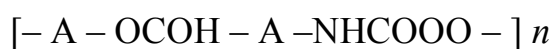
gəlir. Qafron yaxşı istilik qoruyucu xassələrə və yüksək hiqroskopikliyə malik olur. Bunun hesabına köynək və kostyumluq parçalarda, alt və üst trikotajın hazırlanması üçün qofron uğurla tətbiq olunur. Pilonpoliamid kompleks saplardan qaynar bıçağın tiyəsindən keçirməklə alınır.

Adi dartılmaya malik saplara aeron da aiddir. Bu sapın səthində sıxılmış havanın güclü şırnağının təsiri altında xırda ilgəklər yaranır, bununla da saplara seyrəklik və həcmilik verilir. Yüksək həcmli sapların hazırlanmasının bu üsul daha perspektivli hesab olunur, çünki belə sapları termoplastik liflərdən də almağa imkan verir. Aeron da yaxşı istilik qoruyucu xassələrə, yüksək hiqroskopikliyə və yeyilməyə davamlılığa malik olur. Aeron parçaların, trikotaj qumşların, həmçinin süni xəzin alınmasında istifadə edilir [3].

Elastomer saplar teksturlanmış saplara nisbətən bir sıra üstünlüklərə malikdir. Məsələn, 15 – 30% səviyyəsində elastik dartılmanı təmin etmək üçün parçanın tərkibində elastan sapın miqdarı 2 – 4% tələb olunur. Bununla yanaşı, parçanın bu həddə elastikliyi təmin etmək üçün onun tərkibinə ən azı 40% teksturalı saplar əlavə edilməlidir. Bundan başqa, teksturalı saplardan fərqli olaraq elastanların lap kiçik miqdarı parçanın əsas lif tərkibinin (pambıq, yun və s.) faktura və görünüşünü qoruyub saxlamağa imkan verir.

Elastomer (poliuretanlı) sapların ticarət adları Laykra, spandeks, Likra, Layrin (ABŞ) ; espa, neolan, fudjibo (Yaponiya), spansel (İngiltərə), vorin (İtaliya), elastan, klispan, qlospan, kinqspan, lubell, mobilon, onelon, royka, dorlastan, laynel, vikspan, spandeven, selan kimi məlum olan poliuretan əsasında liflərdən alınır.

Məsələn, spandeks tipli sapların alınması üçün xammal poliuretanlardır. Poliuretanlar əsas zəncirində - NH - CO – O – uretan qrupları makromolekulları olan polimerlərdir ; xətti poliuretanların ümumi formulu isə belədir:

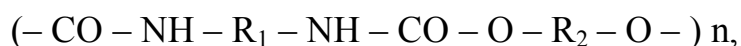


Adətən poliuretanları *di* – və ya polizosianatların (ümumi formulda A dizosianatın qalığı ) tərkibində fəal hidrogen atomları olan birləşmələrlə, məsələn, iki

və üç atomlu spirtlərlə (  $A$  – karbohidrogen qalığı) polikondensasiyası yolu ilə alınır. Poliuretanların sintezi üçün əksər hallarda 1,6 – heksametilendizosianat, 2,4 və 2,6 toluolendizosianatlar, üç ( $n$  – izosianadfenil ) metanın sadə və mürəkkəb alifatik və aromatik poliefirləri, qlikollar və qliserinlər istifadə olunur.

Polizosianatarın polihidroksidbirləşmələri (kaştr yağı, butan, poli və mürəkkəb efirlər, poliollar) ilə polimerləşməsi nəticəsində alınmış poliuretan liflər elastomerlərə aid edilir və yüksək elastikliyə, yüngüllüyə, yumşaqlığa, işığın, yuyulmaların təsirinə dayanıqlığa malik olurlar. Onların əsas çatışmazlığı: aşağı hiqroskoplik, yüksək olmayan möhkəmlik və aşağı istiliyə dözümlülükdür [4] .

Keçən əsrin 60-cı illərindən başlayaraq, bir sıra ölkələrdə bloklu polimerlərin istehsalı başlandı, bu polimerlərdə molekulaya poliuretanla yanaşı cevik, güclü uzanmaya malik olan bloklar da daxildir və onların tərkibində polyar qruplar yoxdur:



burada  $R_1$ ,  $R_2$ —cevik, güclü dartılan bloklardır.

Elastan saplar (spandeks) kommersiya miqyasında ya poliuretan polimerdən alınır, yaxud da onların ilkin xammalı toxunmanın aşağıdakı dörd proseslərindən birinə uğradılır: 1) quru toxunma - bu üsulla dünya həcmnin 80%-i buraxılır; 2) ərintidən toxunma (13% istehsal); 3) yaş toxunma (5% istehsal) və 4) reaktiv toxunma (2% istehsal) [3].

Elastan sapları ən azı 85% seqmentləndirilmiş poliuretan tərkibli polimerlər əsasında qəliblənir. Elastanların yüksək uzanma və bərpaolunma qabiliyyəti onunla şərtlənir ki, saplar istiqamətlənmiş blok – sopolimer şəklində qəliblənir və uzun cevik seqmentlərdən ibarət olurlar, onlar bir – biri ilə “sərt” qablaşdırılmış makromolekul sahələri ilə bağlanmışlar.

Təbii rezində bu seqmentlər – polizopren karbohidrogen zəncirlər disulfid rabitələrlə birləşmişlər, elastanlarda isə “sərt” sahələr hidrogen rabitələri hesabına əmələ gəlirlər. Hidrogen rabitələri yüksək temperaturlarda dağıla və yenidən yarana bilirlər, bu isə sapların səmərəli termostabilləşdirilməsini aparmağa imkan verir.

Bir neçə onilliklər ərzində çoxsaylı polimerlər tədqiq olunmuşdur, bunlar elastanların çevik sahələri qismində istifadə oluna bilərdi, lakin hələ indiyədək sənaye miqyasında yalnız poliefirlər və polieterlər tətbiq olunur. Bu zaman bütün elastan sapların 85% - ə qədəri polieterlərdən çevik seqmentlərin əsasında qəliblənir, bu isə onların yaxşı funksionallığı və qiymət amili ilə əlaqəlidir. Sərt sahələr kimi, əksər hallarda 4,4 – metilen – bis (4 – fenilzosiolat) zəncirlərin uzunlaşdırıcı qismində diaminlər və ya qlikollar da istifadə edilir [5].

Quru qəlibləmə metodu ilə alınan elastan sapların əksəriyyətinin tərkibi bir çox illər ərzində ciddi dəyişməmişdir. Lakin, 90 – cı illərin əvvəllərində Dyuponun polimerlər kimyasında növbəti kəşfi elastan sapların (“yumşaq Laykra” adı ilə məşhur olan) yeni sinfinin yaradılmasına gətirib çıxardı. Belə Laykra sapları deformasiyadan sonra əvvəlki uzunluğunu daha tam bərpa edir və adi elastanlara nisbətən daha səlis “yük – deformasiya” əyrisinə malik olurlar.

Beləliklə, Laykra lifləri elastan sintetik liflər qrupuna aiddir. Kimyəvi terminologiyada Laykra seqmentləndirilmiş poliuretan kimi təsnif edilir. Molekulyar səviyyədə lifin strukturu “yumşaq” və ya mütəhərrik sahələrdən təşkil olunmuşdur, bunlar bərk sahələrlə seqmentli (şək. 2), yəni makromolekulların kifayət qədər sərt sahələri ilə birləşdirilmişdir.

Makromolekullarda çevik və sərt sahələrin birləşməsi hətta kiçik qüvvə təsirində yüksək elastikli deformasiya qabiliyyətinə malik kauçukabənzər struktur yaradır, bunun sayəsində qırılma zamanı nisbi uzanma 400 – 700%-ə çatır. Sapın dartılma deformasiyasının qiymətini və elastik xassələrini seqmentlərin strukturunu dəyişməklə tənzimləmək olar [2].

Yüklənməmiş vəziyyətdə lifin strukturunda “yumşaq” zəncirlər qaydasız və “çaş–baş” vəziyyətdə yerləşirlər. Dartıcı yük yarandıqda “yumşaq” zəncirlər dartılır, düzlənir, dartıcı yük yox olan kimi dərhal yenidən əvvəlki “dağınıq” vəziyyətə qayıdırlar. Kənardan Laykra birqat monoton şəkildə görünür. Həqiqətdə isə lifin strukturu mikroflament liflərin bir kompleksdə birləşməsi ilə yaranır [4].

Müxtəlif üsullarla alınmış saplar öz fiziki – mexaniki xassələrinə və xarici görünüşünə, o cümlədən en kəsiyinin forması üzrə bir – birindən əhəmiyyətli

fərqlənirlər (şək.3) və aşağı qiymətin tələb olunması ilə şərtlənirdi. Bu fikir, xüsusən həmin illərdə bazarda üstünlük təşkil edən yüksək xətti sıxlığa malik elastan saplar üçün daha ədalətli idi. Lakin əhəmiyyətli dərəcədə yüksək fiziki – mexaniki və elastiki xassələri (1 desiteksə düşən ilkin ölçülərin bərpa qüvvəsi), həmçinin hazırda geniş istifadə olunan kiçik xətti sıxlığa malik parçaların qənaətlilik amili ona gətirib çıxardı ki, indi bütün elastan sapların 90 %-i quru üsulla istehsal olunur .

Keçən əsrin 60-cı və 70-ci illərində elastanların böyük əksəriyyəti məhluldan yaş üsulla və reaktiv qələbləmə ilə buraxılırdı. Özü polimer məhlul filyer vasitəsilə şaxtaya basılır, burada qızdırılma zamanı həlledicinin buxar xətti sıxlıq intervallında istehsal olunur. Dyuponun buraxdığı Laykra sapının minimal xətti sıxlığı 8 dteksə çatır.

Laykra lifi matirlənmiş (bəyaz, ağ), yarımsəffaf və şəffaf ola bilər. Laykra müxtəlif xətti sıxlıq diapazonunda (tonda) buraxılır (11 – dən 1880 diteskədək). Digər polimerlərə nisbətən poliuretan liflərin əsas üstünlüyü onların yüksək dartılma qabiliyyətidir. Məsələn, elastan 500-700% dartılma dərəcəsinə malikdir [2].

Poliuretanların xassələri çox geniş hədlərdə dəyişir, xassələr birbaşa olaraq uretanlı quruplaşmalar arasında zəncirlərin təbiəti və sahələrin uzunluğu, strukturun xətti və ya qeyri-xətti olması, molekulyar kütlədən, kristalliklik dərəcəsi və s. aslıdır. Poliuretanlar özlü maye və ya bərk (amorf və ya kristallik) məhsullar-yüksək elastik yumşaq rezindən tutmuş sərt plastiklərə qədər mövcud ola bilər. Poliuretanlar turşuların, mineral və üzvü yağların, benzin, oksidləşdiricilərin təsirinə çox dözümlüdür; hidrolitik dözümlülüyünə ləğvi baş verir və saplar əmələ gəlir. Sap yumağa monofila ment və ya kompleks şəklində sarınır, kompleks saplar yapışmış monofilamentlərdən (elementar saplar ) ibarət olur. Əksər elastan saplar 44 – dən 3000 dteksədək görə poliamidləri üstələyirlər. Xətti poliuretanlar bəzi polyar - mayelərdə (məsələn, dimetilformaliddə, dimetilsulfooksiddə) həll olurlar.

Poliuretan saplar rezin və bateks saplarla müqayisədə bir sıra üstünlüklərə malikdir: poliuretan sapların möhkəmliyi rezinə nisbətən 2-3 dəfə yüksək, kütləsi 3 dəfə azdır; elastik bərpası xeyli böyükdür 92-98%; yüksək dartılma qabiliyyəti var-

500-800%; su, aqresiv mühitlərin təsirinə, məsələn günəş radiasiyası, duzlu su, müxtəlif yağlar, hemodözümlülük və s. dayanıqlıdır.

120° C-də, xüsusən dartılmış vəziyyətdə poliuretan liflərin möhkəmliyini əhəmiyyətli dərəcədə itirməsi baş verir. Ona görə poliuretan liflərindən məmulatların təmizlənməsi və boyanmasını 90-dan aşağı temperaturlarda aparılır. Işıq şüalarının təsiri altında poliuretan liflər saralır (ışığstabilləşdiricilər tətbiq etməklə bunu əhəmiyyətli dərəcədə aradan qaldırmaq mümkündür), onların mexaniki xassələri isə, demək olar ki, dəyişmir [7].

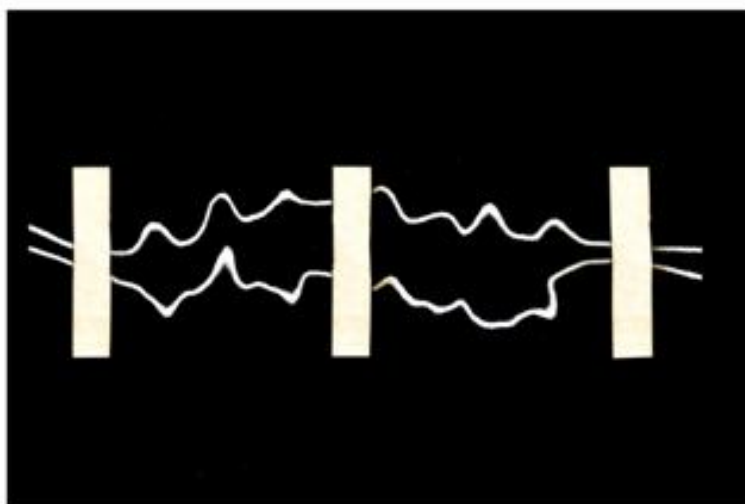
Polikretan liflər bəzəkvurma, yuyulma, boyanma zamanı hidrolitik agentlərin təsirinə kifayət qədər dözümlüdür; yağlarda, xlor tərkibli üzvi həlledicilərdə, turşularda, qələvilərdə dözümlü nümayiş etdirir. Poliuretan liflərin (ticarət markası Laykra, spandeks) əsas xassələrinin göstəricilərinin xarakteristikası cədv.1-də verilir. İlk dəfə 1962-ci ildə Dn Port şirkəti tərəfindən kommersiya miqyasında buraxılan seqmentləndirilmiş polikretan əsasında elastan saplar hazırda Şimali Amerika, Qərbi Avropa, Cənub-şərqi Asiyanın bir çox ölkələrində müxtəlif ticarət markaları altında istehsal olunur. Poliuretan liflərin dünya istehsalı 2000-ci ildə 180 min tonu aşmışdı.

Rusiyada poliuretan lifləri 1975-ci ildən buraxırlar. Rusiyada span-desk sapların istehsalı ilə “Sibir Voljskiy” ASC və Tümen şəhərində “Krosno” MMC məşğuldur.

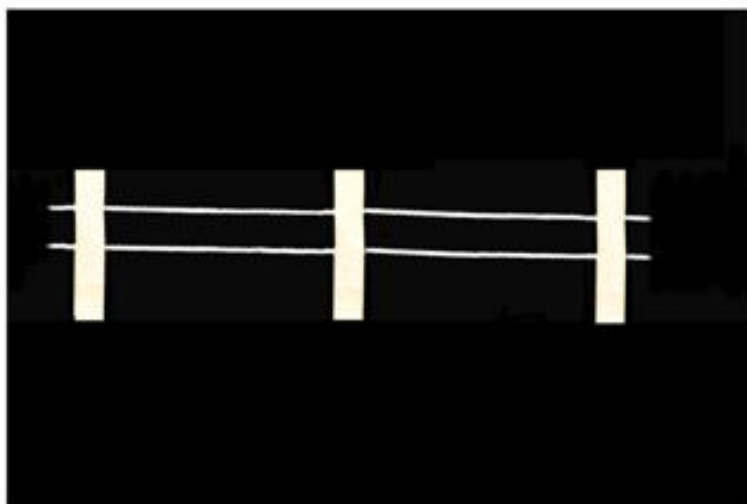
Rusiyada istehsal olunan poliuretan sapların fiziki kimyəvi göstəricilərinə texniki tələblər cədvəl 2-də əks olunur.

Tekstil (əyiricilik) texnikası və toxunma prosesi parçanın tipi ilə birlikdə poliuretan sapın təmiz və ya ipliklə örtülmüş halda istifadə olunmasının məqsəduyğunluğunu müəyyən edir. Təmiz poliuretan sap, digər süni liflər kimi emal oluna bilər və ona görə də bir sıra məlumatlarda – alt geyimlər, çimərlik dəsti, trikotaj məmulatı, kalqotkalar və s. ”olduğu kimi” istifadə oluna bilər. Üstü örtülmüş poliuretan saplar təbii və süni liflər kimi emal oluna bilər [8].

Çox vaxt o, bu formada kalqotkalarda, corablarda, məhdud şəkildə parçalarda və hazır geyim parçalarında istifadə edilir. Laykra digər növ liflər, o cümlədən təbii



*a)*



*b)*

Şəkil. 2. Poliuretan lifin sxemi: *a* – sərbəst halda ; *b* – dartılmış vəziyyətdə



a)



b)



c)

Şəkil. 3. Müxtəlif üsullarla qəliblənmiş elastan sapların eninə kəsiyi

həm də kimyəvi liflərlə kombinasiyalarda tətbiq olunur. Elastan liflərin hansı faizdə əlavə olunması isə məmulatın tələb olunan optimal istismar xassələri və yüksək estetik xarakteristikaları habelə tekstil məmulatının tipi və təyinatından asılıdır (şək. 4 ). Belə ki, hətta 2%-dən az laykra bəs edir ki, hər hansı geyim parçasının keyfiyyəti yaxşılaşsın, istismar müddətinin kifayət qədər artımı, bədənə zərif görkəm verilməsi və yaxşı oturması, habelə formanın əla dayanıqlığı təmin edilsin. Geyimin yüksək dərəcədə bədənə yapışmağı və yüksək forma dayanıqlığı tələb olunursa (məsələn, çimərlik kostyumları, alt paltar və idman geyimləri), məmulatın tərkibinə 14 – dən 40% - dək Laykra verilə bilər.

Laykralı məmulat geyimdə üstünlük təşkil edən lif tipini tamamilə dolğun hiss etməyə və həmin lifin bütün yaxşı keyfiyyətini tam qorumağa imkan verir. Bu zaman, trikotaj və ya parça, hər hansı digər məmulat, tərkibində Laykra varsa, daha “canlı”, yumşaq, zərif olur, belə məmulatın istismarı zamanı daha çox rahatlıq hiss olunur. Bundan başqa geyimin forma dayanıqlığı yüksəlir istismar müddəti xeyli artır [6].

Laykranın digər liflərdən olan qabıqla tətbiqi iki səbəblə bağlıdır. Əvvəla, poliuretan lifin tətbiqinin bu üsulu bədənə xarakteristik xarici görünüş və Laykra ilə qarışdırılıb hazırlanan digər liflərdən emal olunaraq hazırlanan materialın əsas xassələrini qoruyub saxlamağa imkan verir.

Məsələn, yun lifindən hörülməklə tərkibində laykra ipliği olan cins parça görkəmcə və orqanoleptik olaraq tamamilə adi yun parçaya bənzəyir. Ancaq geyimin istismarı zamanı bir sıra xüsusi xassələr – yüksək rahatlıq və elastiklik özünü büruzə verir. İkincisi, toxuculuq materiallarının emalının bəzi texnologiyaları yüksək elastik sapları tətbiq etməyə imkan vermir, digər lif və saplardan qabıqla örtülmüş Laykra isə buna imkan verir, öz fiziki – mexaniki xassələrinə görə adi, qeyri – elastik ipliyə yaxınlaşır. Bu isə Laykra ilə iplikdə elastiklik xarakteristikasını bəzək və boyanma proseslərində tamamilə qoruyub saxlamağa imkan verir.

Qılaflı ipliklərin emal texnologiyalarına bir qat və ya iki qat hörmə (sapın armir-lənməsi), özəklə üzüklu toxuma, interleysing aiddir [9]. Hörülmə (burulma) zamanı, adətən elastik sap filament ipliklə örtülür. Belə hörülmüş ipliğin maksimal keyfiyyətini təmin etmək üçün birinci layın hörülmə istiqamətinin əksinə olan

Cədvəl 1

Poliuretan liflərin fiziki-mexaniki və fiziki-kimyəvi xassələrinin göstəriciləri

| Sıra№ | Göstəricilərin adı                               | Ölçü vahidi       | Göstəricinin qiyməti                                             |
|-------|--------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1     | Maddənin sıxlığı                                 | q/sm <sup>3</sup> | 1,1–1,3                                                          |
| 2     | Nisbi qırılma yükü                               | sN/teks           | 5 – 12 (30 – 70)                                                 |
| 3     | Nisbi qırılma uzunluğu                           | %                 | 400-700                                                          |
| 4     | Nəm halda möhkəmliyini itirməsi                  | %                 | 0-25                                                             |
| 5     | Dönən deformasiyanın payı (300% dartılma zamanı) | %                 | 93-98                                                            |
| 6     | Qaynar suda oturması                             | %                 | 3-12                                                             |
| 7     | Şüşələşmə temperaturu                            | °C                | – 60(polieter)<br>– 40...-20(poliefir)                           |
| 8     | İstiliyə dözümlülük                              | °C                | 120                                                              |
| 9     | Kondision (yararlı) nəmliyi                      | %                 | 0,5–1,5                                                          |
| 10    | Boyanma qabiliyyəti                              |                   | anion boyanma                                                    |
| 11    | Həllolması                                       |                   | DMA,DMFA və b.                                                   |
| 12    | Turşu və qələvilərin təsirinə dayanıqlılıq       |                   | seçmə: polieterlər<br>poliefirlərə nisbətən<br>daha dayanıqlıdır |
| 13    | Bioloji amillərin təsirinə dayanıqlılıq          |                   | Dayanıqlı                                                        |

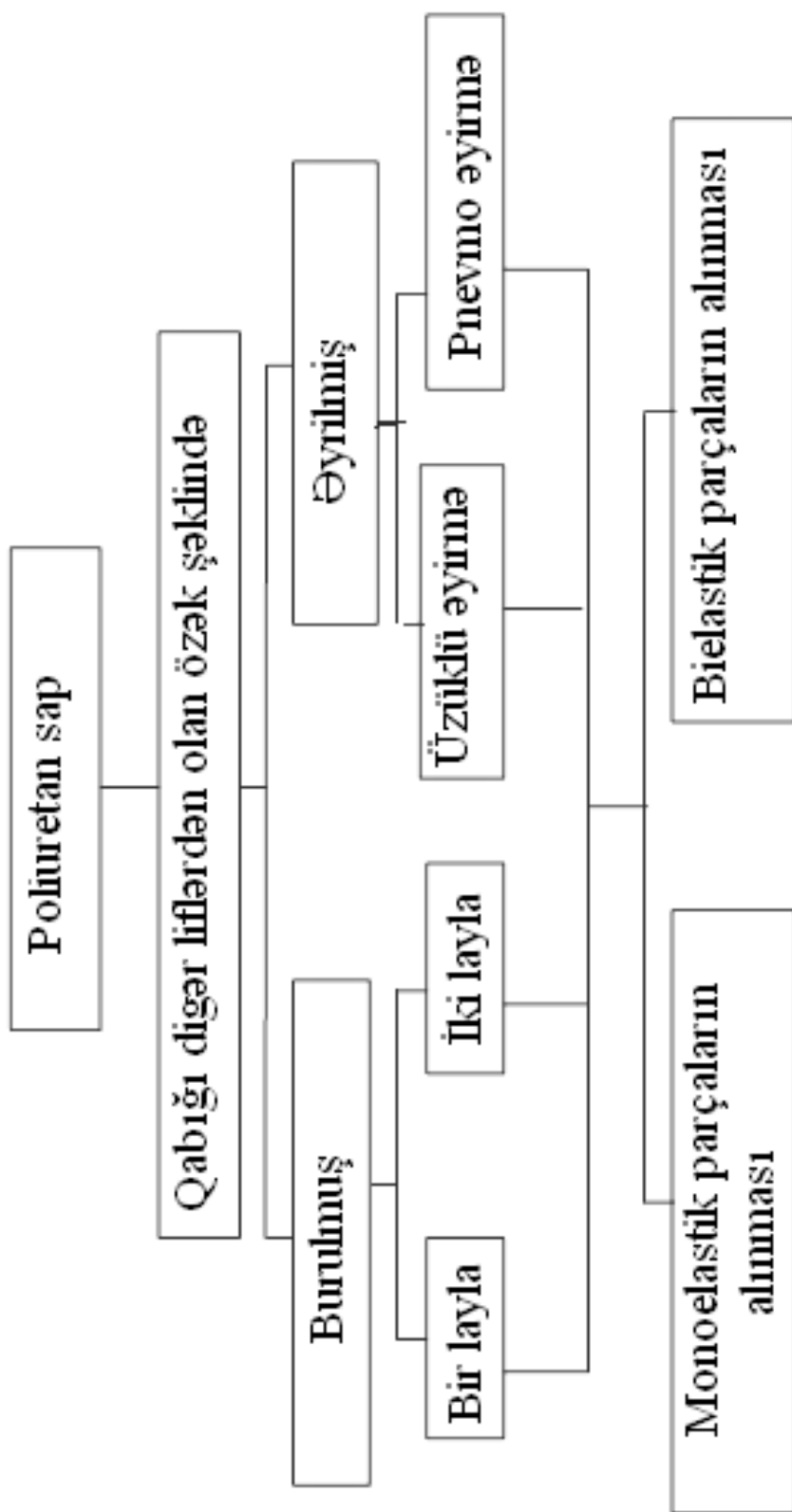
Cədvəl 2

## Poliuretan sapların fiziki kimyəvi göstəricilərinə texniki tələblər

| Sintetik yüksəkəlastik spandesk, kompleks, termofiksasiya edilmiş sap TU 6-13-35994971-7-98 |         |                          |                          |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1                                                                                           | 2       | 3                        | 4                        | 5                             |
| Nominal xətti sıxlıq, teks (dteks)                                                          | 2,2(22) | 4,4(44)                  | 8,0(80)                  | 15,6(156)                     |
| Kompleksdə elementar sapların sayı                                                          | 3       | 3; 5                     | 5; 7                     | 10, 14, 15                    |
| Xüsusi qırılma yükü, mN/teks, az olmayaraq                                                  | 88      | 78(3),88(7)              | 74(5),88(7)              | 69(10),74(14,15)              |
| Verilmiş yüklə uzanması, %                                                                  | 210-260 | 270-320(3)<br>250-300(5) | 285-335(7)<br>295-345(5) | 275-325(10)<br>265-315(14,15) |
| Sapın elastik bərpa olunması, % az olmayaraq                                                | 96      | 96                       | 95                       | 95                            |
| Sapın oturması, %, çox olmayaraq                                                            | 23      | 15                       | 14                       | 10                            |
| Yağlaşdırıcının kütlə payı, % ,çox olmayaraq                                                | 3-7     | 3-7                      | 3-7                      | 3-7                           |
| Bobində sapın kütləsi, q                                                                    | 3-7     | 3-7                      | 3-7                      | 3-7                           |
| Sintetik yüksəkəlastik spandesk, kompleks termofeksasiya edilmiş TŞ 6-13-35994971-7-98      |         |                          |                          |                               |
| Nominal xətti sıxlığı,teks(dteks)                                                           | 32(320) | 48(480)                  | 93,5(935)                | 125(1250)                     |
| Kompleksdə elementar sapların sayı                                                          | 20; 30  | 20; 30                   | 60; 80; 110              | 60; 80; 11                    |
| Xüsusi qırılma yükü, mN/-teks, az olmayaraq                                                 | 69      | 69                       | 59                       | 59                            |
| Verilmiş yüklə uzanma, %                                                                    | 250-300 | 275-325                  | 210-260                  | 220 – 280                     |

Cədvəl 2-in davamı

| 1                                                                              | 2        | 3        | 4        | 5               |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------------|
| Sapın elastik bərpası, %,az olmayaraq                                          | 95       | 95       |          | 95              |
| Sapın oturması, %, çox olmayaraq                                               | 3,5      | 3,5      | 3,5      | 3,5             |
| Bobində sapın kütləsi ,q                                                       | 200-1000 | 200-1000 | 200-1000 | 200 – 1000      |
| Spandesk sapı hörülmüş TŞ 6-13-57-96. Sap corab istehsalı üçün nəzərdə tutulur |          |          |          |                 |
| Əsası – spandesk sapın xətti sıxlığı, tekst                                    |          |          |          | 32-48           |
| Hörülməsi – teksturlanmış poliamid sapı, teks                                  |          |          |          | 3,3x1,5x1,2,2x4 |
| Həddi dartılması, %, az olmayaraq                                              |          |          |          | 100             |
| Qalıq uzanması, %, çox olmayaraq                                               |          |          |          | 9               |



Şəkil 4. Yüksəkəlastik parçalar istehsalında elastomer sapların istifadə olunması

istiqlamətdə təkrar hörülmə aparılır. İkinci hörülmə, hər şeydən əvvəl, birinci layın ilmələrinin açılma meyllərini ləğv edir. Belə saplar (şək. 5) stabil və kifayət qədər sıx strukturun alınması üçün istifadə olunur.

Qılafla örtülmüş, bir və ya iki layla hörülmüş yüksək dartılmaya malik olan poliuretan sapı parça və trikotaj məmulatlarının geniş spektrində istifadə olunur. Belə ki, yüksək xətti sıxlıqlı şalvarlar, idman geyimləri, uniformalar üçün parçalarda, daha zərif iplik isə yüngül geyim parçaları və trikotajda, xüsusən zərif iplik isə yüksək keyfiyyətli corab kalqotka və trikotajın istehsalında əvəz olunmazdır. Elastomer sapların qılafla alınması üsulları şək. 5-də göstərilmişdir.

Beləliklə, poliuretan sap dartılmaq və ölçülərini bərpa etmək xassələrini çox gözəl nümayiş etdirərək, özünün ən müxtəlif sahələrdə tətbiqinə yol açmışdır. İlk vaxtlar elastomer saplar intim geyim məmulatları bazarına çıxdı və burada “korset məmulatları” haqqında anlayışı tamamilə dəyişdi.

Elastik saplar modelyerlərə təcrübədə elə məmulatlar yaratmağa imkan verdi ki, ən cəsarətli arzularda belə indiyədək onu təsəvvür etmək mümkün olmazdı. 1960-cı illərdə buraxılmış corab-reytuz (ruca kalqotka) alt bədən geyimləri üçün tamamilə yeni konsepsiyaya yol açdı, onu Qərbdə bodi (bodywear) adlandırırdılar.

Bu gün poliuretan sapla alınan parçalardan tikiş məmulatlarına tez-tez rastlaşmaq olar: çimərlik kostyumlarında, fiziki məşğələlər üçün kostyumlarda, aktiv idman geyimlərində; qeyri-formal və peşəkar idman geyimlərində; üst geyimlərin bütün növlərində – yüksək dəbdə olan paltarlardan tutmuş, gündəlik ev geyimlərinədək; sifarişli və ya qeyri-formal kişi geyimlərində; bütün yaşlar üçün uşaq paltarlarında, onu hətta tufli və çəkmələrdə də tapmaq olar.

Modelyerlər kəşf etdilər ki, poliuretan sapların ilkin ölçülərini bərpa etmək qabiliyyəti maraqlı səthi effektlər yaratmağa imkanlar açır və adi parçalarla mümkün olmayan siluətlər qurmağa imkan verir. Elastomer saplar sərbəst xətləri olan fasonlarda bədən cizgilərini qeyd edərək, daha zərif qırıqlar yaratmağa imkan yaradır; sifarişlə tikilən kostyum və parçalarda kürək və çiyinlərdə hərəkətlərin qeyri-məhdud sərbəstliyini təmin edir; şalvar və yubkalarda isə kişələrin əmələ gəlməsini aradan qaldırır. Gələcəyin dəbinə əsas təsirlərdən söhbət gedərkən, modelyerlər



birinci qat



ikinci qat

Şəkil 5. Burulma üsulu ilə alınmış sapların quruluşunun sxemi

daha tikişlərin xətləri, siluet və rəng çalarlarını yada salmırlar. Artıq onlar elə parçalardan danışirlər ki, onlar novator fasonlarına yol açan maraqlı parçalara – poliuretan saplar qoyulması hesabına fərqlənən parçalara üstünlük verirlər.

Poliuretan sapların yaranmasından keçən 50 il nümayiş etdirdi ki, ənənəvi tekstil materiallarından daha yüngül elastik parçalara gedən yol düzgün olmuşdur. İndi növbəti vəzifə – elastik parçaların yeni strukturlarının gələcək inkişafını, o cümlədən müxtəlif səth effektləri, daha rahat geyimlər, bədənə yaraşlıq və rahatlıq hissləri aşıl原因 geyimlərin yaradılmasını təmin etməkdir.

#### **4. İstilik və isti-nəm emalı prosesində elastik parçalarda əriş və argac sapları üzrə oturmanın tədqiqi**

Tikiş məmulatlarının hazırlanması və istismarı prosesində tekstil materialları müxtəlif qiymətli temperatur və nəmliyin təsirinə məruz qalırlar. Geyim hazırlanması üçün tətbiq olunan materiallar yüksək temperaturların təsirinə, istilik və isti -nəm emalı, habelə yuyulma əməliyyatları zamanı məruz edirlər.

Məmulatların isti-nəm emalı (İNE) və yuyulması zamanı materiallara eyni zamanda temperatur və nəmlik təsir göstərir. Bu təsirlərin nəticəsi olaraq məmulatların ilkin ölçüləri və forması dəyişir, həmçinin qalınlığın, sıxlığın, habelə materialın səthi sıxlığının dəyişmələri baş verir.

Müasir materialların əksərinin tərkibində yüksək dartılan saplar (poliuretan saplar) olur, istilik və isti – nəm emalında onların davranış xarakterləri kifayət qədər öyrənilməmişdir. Elastik parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsinə bu emal növlərinin təsiri də öyrənilməmişdir, oturmanın həddi və xarakteri, relaksasiya xarakteristikalarına dair məlumatlar əldə edilməmişdir.

Məlumdur ki, tikiş məmulatlarının hazırlanması və istismarı zamanı istilik emalı əsas və daha əhəmiyyətli əməliyyatlardan biridir. İstilik emalı zamanı müxtəlif temperaturlar tətbiq olunur, onlar əsasən 110 – 180<sup>0</sup>C intervalında yerləşir. İstilik emalı temperaturunun seçilməsi heç də həmişə əsaslandırılmış olmur, bu isə istilik təsirindən sonra məmulatda müxtəlif qüsurlara gətirib çıxara bilər.

TMƏ təhlili göstərir ki, parçaların oturması əsasən  $50 - 180^{\circ}\text{C}$  intervalında baş verir. Temperaturun parçaların xassələrinə təsirini təyin etmək üçün bu intervaldan aşağıdakı temperaturlar seçilmişdir:  $110^{\circ}$ ,  $150^{\circ}$  və  $180^{\circ}\text{C}$ . Termomexaniki ayrılarda bu temperaturlar maksimal oturma intervalına uyğun gəlirlər, məhz bu temperatur tikiş məmulatının etiketində (qulluq simvolları ilə) istilik və isti-nəm emalının tövsiyə olunan temperaturu kimi göstərilir.

Termomexaniki analiz metodu parçaların oturmasını yalnız ortoqonal istiqamətdə qiymətləndirməyə imkan verir. Biçmə detallarının kəsikləri əriş saplarına nisbətən müxtəlif bucaqlar altında yerləşə bilər. Bununla əlaqədar olaraq, elastik parçaların oturmasının anizotropluğu da tədqiq etmək və qiymətləndirmək zərurətidir.

Deformasiya xarakteristikalarının dəyişmələrinə isti - nəm emalın təsirini qiymətləndirmək üçün parçalar islatmaya, islatma və ütüləməyə (QOST 30157. 0, 30157.1) və qaynadılmağa uğradılmışlar. İslatma və ütüləmə ilə islatma dekatirləmənin mümkün növü, həmçinin geyimin istismarı zamanı qaldığı təsir vasitəsi olaraq seçilmişdir. Qaynatma parçaların xətti ölçülərinin mümkün maksimal əksər hallarda istismar təsirləri zamanı materialların xətti ölçülərinin dəyişməsi başlanğıc (ilkin) ölçülərin artması, ya da azalması istiqamətində baş verir. Bu daha çox poliuretan saplar qoyulmuş parçalarda aşkar təzahür edir. Bununla əlaqədar olaraq, elastik materialların xətti ölçülərinin dəyişməsinin qiymətinə istilik və isti- nəm emalın təsirinin tədqiqi 2 əlavəsində təqdim olunmuş metodika üzrə aparılmışdır. Materiallar birdəfəlik istilik emalına uğradılmışdır.

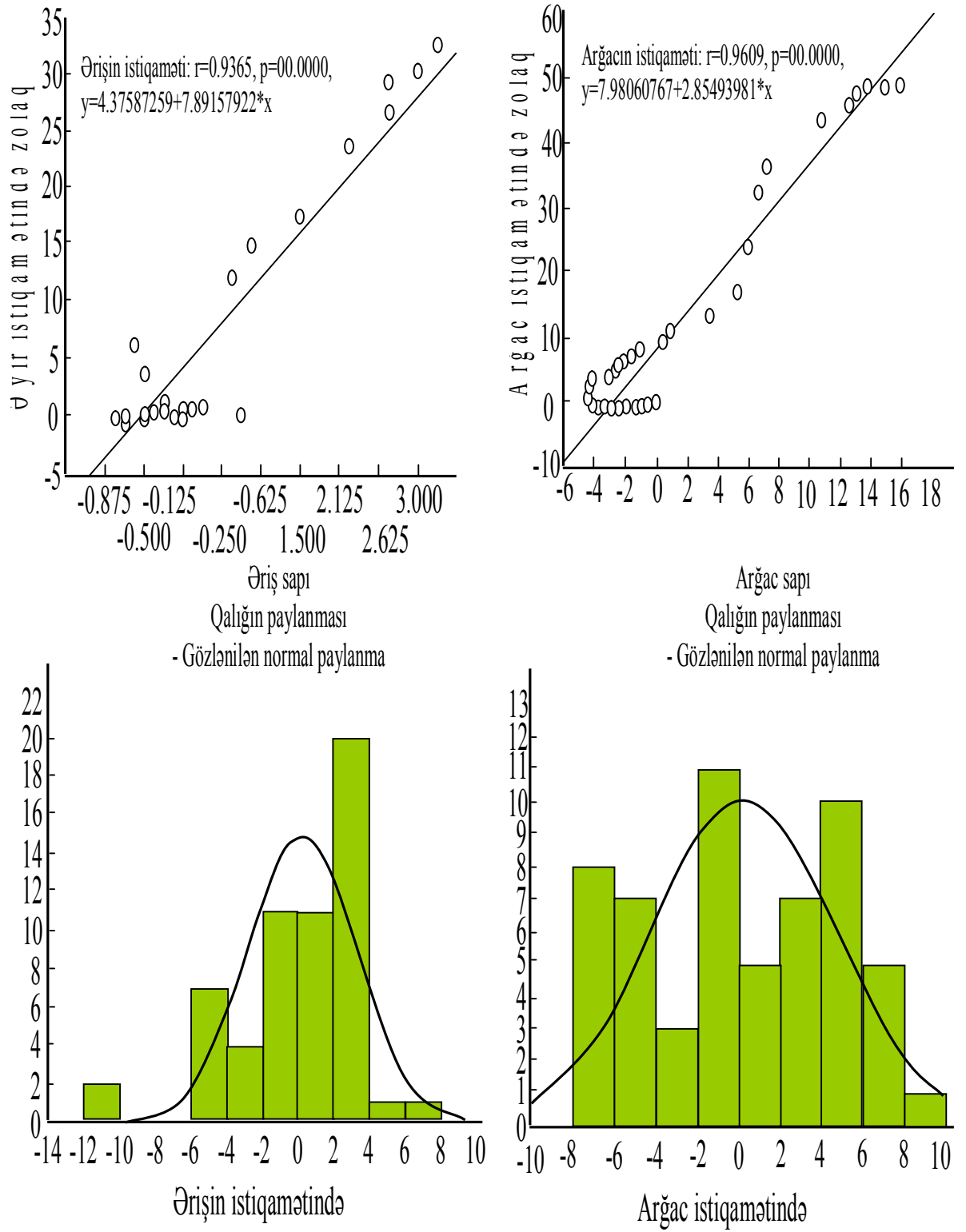
Parçaların tədqiqi zamanı alınmış nəticələr göstərmişdir ki, istilik emalından sonra oturma baş verir. Oturmanın həddi təsir temperaturu bu və ya digər sistemdə poliuretan sapın miqdarından asılıdır.

Alınmış məlumatlar termomexaniki tədqiqatların nəticələrini təsdiq edir. Belə ki,  $110^{\circ}\text{C}$  istilik emalından sonra oturma 2% -i aşmır.  $150^{\circ}$  və  $180^{\circ}\text{C}$  – də termiki

Cədvəl 3

## Statistik xarakteristikaların qiymətləri

| Arğacın ölçmə istiqaməti | Parçanı<br>növü | Mono elastik parça |             |             |             |             | Bielastik<br>parça |             | Yun parçalar |             |
|--------------------------|-----------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|
|                          | Parça-<br>nin № | Parça<br>№1        | Parça<br>№2 | Parça<br>№3 | Parça<br>№4 | Parça<br>№5 | Parça<br>№6        | Parça<br>№7 | Parça<br>№8  | Parça<br>№9 |
| Arğacın ölçmə istiqaməti | r               | 0.96               | 0.94        | 0.96        | 0.8         | 0.79        | 0.915              | 0.68        | 0.91         | 0.97        |
|                          |                 | 0.000              | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.00               | 0.00        | 0.00         | 0.00        |
|                          |                 | 25.75              | 20.4        | 24.32       | 9.38        | 8.5         | 16.02              | 6.48        | 16.34        | 16.94       |
|                          |                 | 0.11               | 0.099       | 0.063       | 0.26        | 0.09        | 0.15               | 0.16        | 0.14         | 0.18        |
|                          | B <sub>0</sub>  | 2.85               | 1.98        | 1.54        | 2.48        | 0.8         | 2.32               | 1.03        | 2.22         | 3.18        |
|                          |                 | 0.000              | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.000              | 0.00        | 0.0004       | 0.00        |
|                          |                 | 12.95              | 13.99       | 12.59       | 10.01       | 7.85        | 10.61              | 7.61        | 3.7          | 4.2         |
|                          |                 | 0.62               | 0.699       | 0.4         | 1.59        | 0.38        | 0.51               | 0.75        | 0.36         | 0.44        |
|                          |                 |                    |             |             |             |             |                    |             |              |             |
| Ərişin ölçmə istiqaməti  | B <sub>1</sub>  | 7.98               | 9.79        | 5.19        | 15.91       | 3           | 5.45               | 5.67        | 1.34         | 1.54        |
|                          | r               | 0.94               | 0.77        | 0.86        | 0.84        | 0.87        | 0.53               | 0.78        | 0.73         | 0.78        |
|                          |                 | 0.00               | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00        | 0.00               | 0.00        | 0.00         | 0.00        |
|                          |                 | 19.8               | 9.0         | 12.71       | 11.49       | 13.4        | 4.19               | 8.73        | 7.99         | 8.23        |
|                          |                 | 0.398              | 0.60        | 0.46        | 0.37        | 0.38        | 0.38               | 0.135       | 0.36         | 0.48        |
|                          | B <sub>0</sub>  | 7.89               | 5.43        | 5.82        | 4.26        | 5.5         | 1.58               | 1.18        | 2.89         | 3.22        |
|                          |                 | 0.000              | 0.000       | 0.000       | 0.000       | 0.017       | 0.0001             | 0.000       | 0.000        | 0.000       |
|                          |                 | 9.8                | 10.28       | 12.33       | 6.37        | 2.46        | 5.53               | 2.19        | 6.86         | 7.21        |
|                          |                 | 0.45               | 0.69        | 0.39        | 0.44        | 0.51        | 0.65               | 0.38        | 0.43         | 0.46        |
|                          | B <sub>1</sub>  | 4.38               | 7.06        | 4.79        | 2.83        | 1.26        | 3.58               | 0.84        | 2.94         | 2.7         |



Şəkil 6. Korrelyasiya sahəsi və korrelyasiya xəttinin vəziyyətini səciyyələndirən

emal oturmanın artmasına səbəb olur. Bu temperaturlarda istilik emalından sonra oturmanın hədləri bir-birinə yaxındır (şəkil 7 – 9).

Təmiz yun parça istilik emalı zamanı özünü ayrı cür aparır. Oturmanın maksimal həddi  $180^{\circ}\text{C}$  temperaturda emaldan sonra müşahidə olunur (1% - ə qədər).  $110^{\circ}$  və  $150^{\circ}\text{C}$  temperaturlarda istilik emalı cüzi oturmaya səbəb olur (0 – 0,3%).

Monoelastik parçalar üçün (arğacda poliuretan saplar) oturmanın əhəmiyyətli anizotropluğu xarakterikdir. Onun həddi poliuretan sapların qoyulması istiqamətində artır. Arğac istiqamətində oturma əriş üzrə oturmada 1,2 – 5 dəfə çox olur (şəkil 7). Poliuretan sap oturmanın həddində nəinki arğac istiqamətində, həm də əriş istiqamətində uzanır və öz xarakterinə görə eksponentə yaxınlaşır.

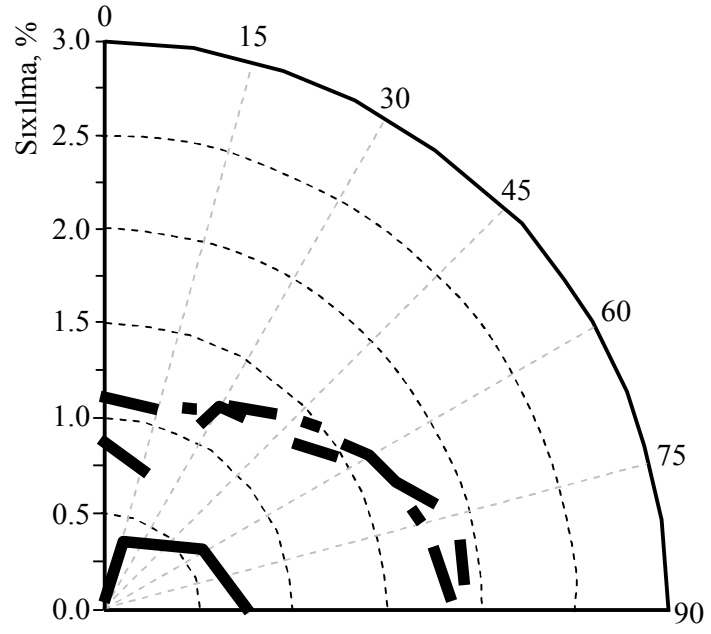
Bielastik parçalarda (əriş və arğacda poliuretan saplar) oturma daha bərabər və təcrübi olaraq arğac, eləcə də əriş istiqamətində eynidir (şəkil 8). Poliuretan saplar qoyulmamış təmiz yun parçalarda böyük oturma faizi əriş üzrə müşahidə olunur (şəkil 9). Arğac istiqamətində oturma 0,3% - i aşmır.

Tədqiqatlar göstərir ki, parçaların maksimal oturması  $150 - 180^{\circ}\text{C}$  temperaturlarda gedir. Ona görə də alınmış nəticələrdən çıxış edərək, parçaları  $140 - 160^{\circ}\text{C}$  temperaturlarda dekatirləmək lazımdır, çünki yüksək temperaturlarda yun ipliyn ütülənməməsi baş verə bilər. Elastik parçalardan məmulatları isə  $130^{\circ}\text{C}$  – dən yuxarı olmayan temperaturlarda ütüləmək lazımdır.

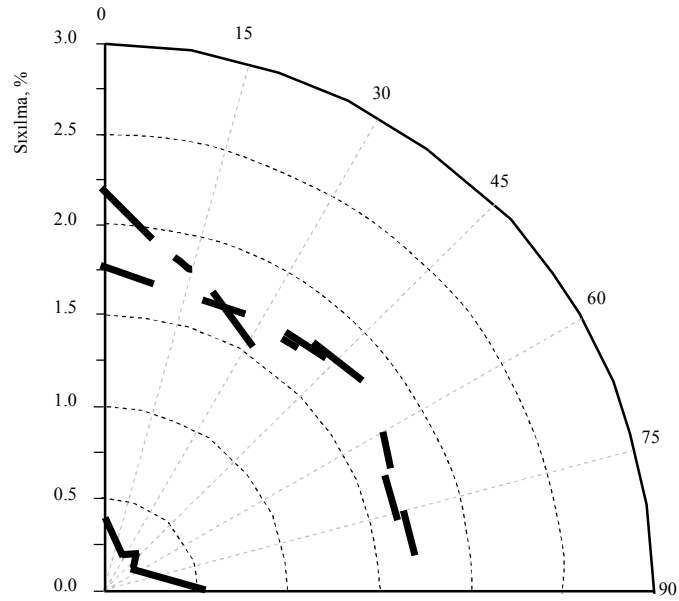
Qeyd etmək lazımdır ki, geyimin hazırlanması və istismarı zamanı materiallar birdəfəlik deyil, çoxdəfəli istilik emalına (dublirləmə, qəlibləmə, tikiş xətlərinin bir neçə dəfə ütülənib açılması və yenidən ütülənməsi, məmulatın son tamamlama əməliyyatında isti-nəm emalı və s.) uğradılır. Müəyyən olunmuşdur ki, istismar zamanı məmulat 6 – 7 dəfə az olmayaraq isti-nəm emala məruz qalır.

İstilik emalının hazırlanma miqdarının poliuretan saplar qoyulmuş parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsinə təsirini qiymətləndirmək üçün  $140-150^{\circ}\text{C}$  temperaturda parça nümunələrinin 10 dəfə emalı aparılmışdır.

Yuxarıda qeyd etdiyiniz kimi, istilik emalı əriş və arğac istiqamətlərində parçaların oturmasına səbəb olur. Çoxdəfəlik istilik emalından sonra elastik parçaların ani-



Şəkil 7. Monoelastik parçasının (№3) istilik emalından sonra oturmasının anizotropluğu polyar diaqramları:  
əriş – yun sap, argac – MEKP: yun sap, PU



Şəkil 8. Bielastik parçasının (№7) istilik emalından sonra oturmasının anizotropluğu polyar diaqramları:  
əriş – BE.yun sap, PU; argac – BEKP.yun sap, PU

zotropluğu xarakteri dəyişməz qalır: poliuretan sapların qoyulması istiqamətində oturma b6y6k qiymətləri müşahidə olunur.

Anizotropluğu monoelastik parçalarda daha aydın ifadə olunur (şəkil 10): oturma arğac üzrə (1- 3%) ərişə nəzərən (1 – 1,5%) daha çoxdur. Bielastik parçaların əriş və arğac istiqamətlərində oturmasının hədləri cüzi fərqlənir.

Əksər hallarda maksimal qiymətlərə oturma ikinci və üçüncü istilik emalından sonra çatır. Sonrakı istilik təsirləri əvvəlcə ölçülərin sabitləşməsinə (3-8 emal), sonra isə oturmanın azalmasına gətirib çıxarır. Oturmanın qiyməti 2% həddində dəyişir və məlumatın görünüşünə təsir göstərmir.

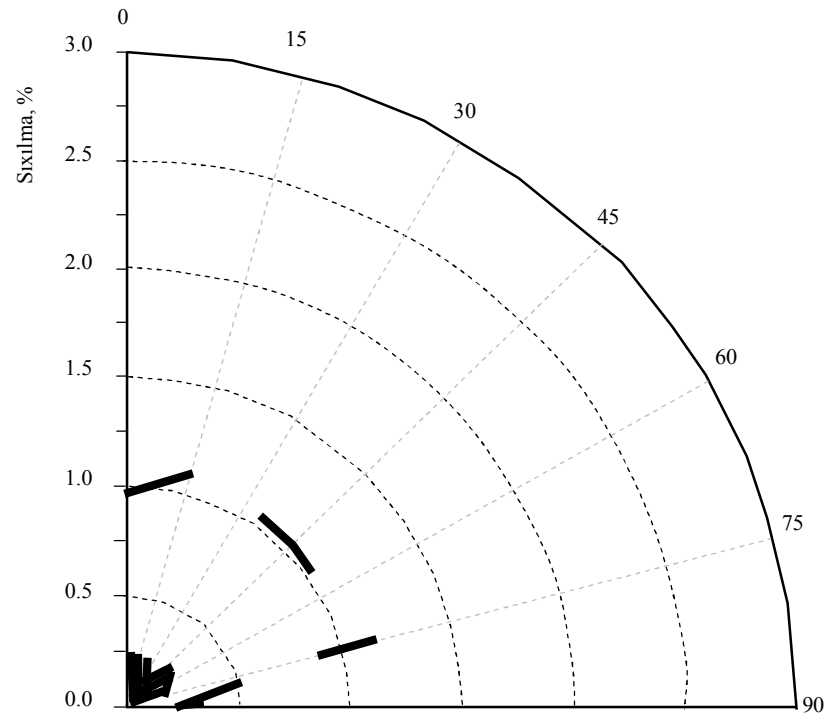
Termonəmli emal da həmçinin elastiki kamvol parçalarının oturmasına səbəb olur. Oturmanın qiyməti təsirin növü bu və ya digər sistemdə poliuretan sapların miqdarından asılıdır.

Tərkibində poliuretan saplar olan istiqamətdə oturmanın qiyməti islatmadan, eləcə də termiki emaldan sonra analoji həddinə yaxındır. Bəzi hallarda oturma islatmadan sonra 180<sup>0</sup>C temperaturda istilik emalından sonrakı oturmadan azdır.

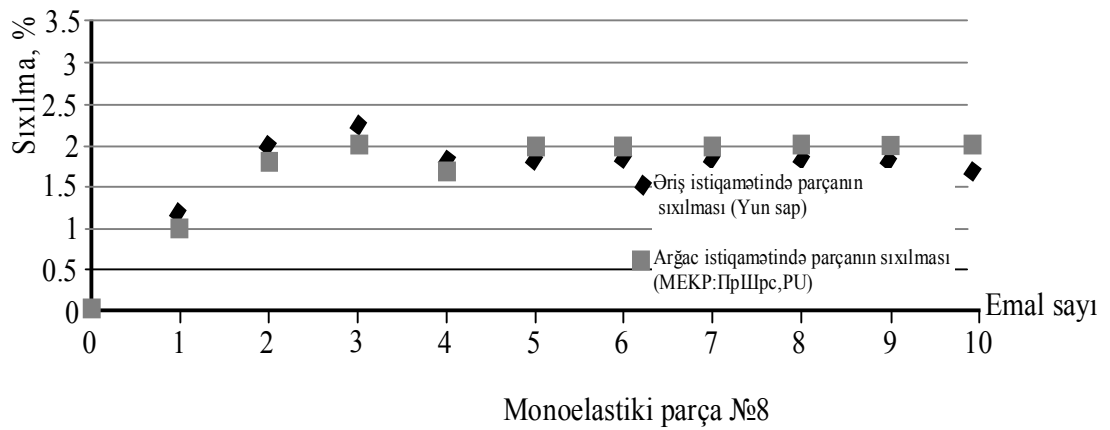
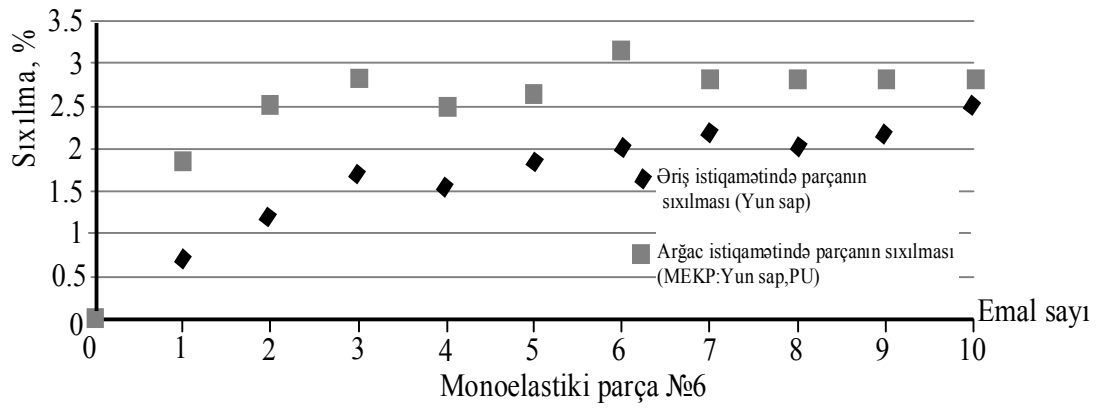
İslatmadan sonra ütölmə bu istiqamətdə oturmanın artımına səbəb olur. Oturma maksimal həddinə qaynatmadan sonra çatır. Poliuretan sapları olmayan istiqamətdə oturma termonəmli emaldan sonra istilik emalına nisbətən yüksəkdir.

Monoelastik parçalar üçün (arğacda poliuretan sapları olan) oturmanın əhəmiyyətli dərəcədə anizotropluğu xarakterikdir. Onun həddi poliuretan sapın qoyulması dəyişmələrini qiymətləndirmək üçün tətbiq olunmuşdur. Çünki məhz bu halda parçaya eyni zamanda nəmlik və yüksək temperatur təsir göstərir istiqamətində artır. Arğac istiqamətində oturma əriş üzrə oturmadan çox olur (şəkil 11). Oturma artdıqca bu fərq böyüyür. Poliuretan saplar nəinki arğac istiqamətində, eləcə də bu istiqamətə yaxın yerləşmiş bucaqlar altında da oturmanın qiymətinə təsir edir [5].

Bielastik parçalarda (əriş və arğacda poliuretan saplar) oturma daha bərabərdir və arğac, eləcə də əriş istiqamətində təxminən eynidir (şəkil 12). Oturmanın qiyməti islatmadan, islatma və ütöləmədən sonra, elə istilik emalından sonrakı analoji hədillərə yaxındır. Bəzi hallarda bu təsirlərdən sonra oturma 180<sup>0</sup>C temperaturda



Şəkil 9. Ənənəvi t parçasının (№9) istilik emalından sonra oturmasının anizotropluğu polyer diaqramları:  
əriş –yun sap, arğac – yun sap



Şəkil 10. Elastik parçalarının oturmasına çoxdəfəli istilik emalının təsiri

emaldan sonrakından aşağıdır. Qaynatmadan sonra oturma əhəmiyyətli dərəcədə artır.

Təmiz yun parçanın ərş üzrə oturması termonəmli emaldan sonra istilik emalına nisbətən daha çoxdur. Arğac üzrə oturmanın həddi isə təcrübi olaraq eynidir (şəkil 13).

Bu parça üçün termonəmli emaldan sonra oturmanın əhəmiyyətli anizotropluğu xarakterikdir. Əriş istiqamətində parçanın oturmasının böyük həddi parçanın istehsal prosesi ilə əlaqədardır. Tekstil istehsalı prosesində ərş arğaca nisbətən daha böyük gərginliyə məruz qalır. Nəmliyin təsiri isə relaksasiya proseslərinin yenidən başlamasına səbəb olur, bunun nəticəsində də oturma baş verir.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, elastik toxuculuq parçalarının maksimal oturması qaynatmadan sonra baş verir və poliuretan saplar qoyulmuş istiqamətdə 3,5 – 11,4%, PU saplarsız istiqamətdə bu göstərici 2 – 5% təşkil edir. İslatma oturmanın azalmasına səbəb olur (uyğun olaraq 1 -3% və 0,3 – 1,8%).

İslatdıqdan sonra ütüləmə elastik sapların qoyulması istiqamətində oturmanın azacıq artımına gətirib çıxarır (1,32 – 5,25%). Oturmanın minimal hədləri (0,55 – 1,37% poliuretan saplar qoyulmuş istiqamətdə və 0 – 0,5% PU saplarsız) 110<sup>0</sup>C temperaturda emaldan sonra müşahidə olunur (şəkil 14).

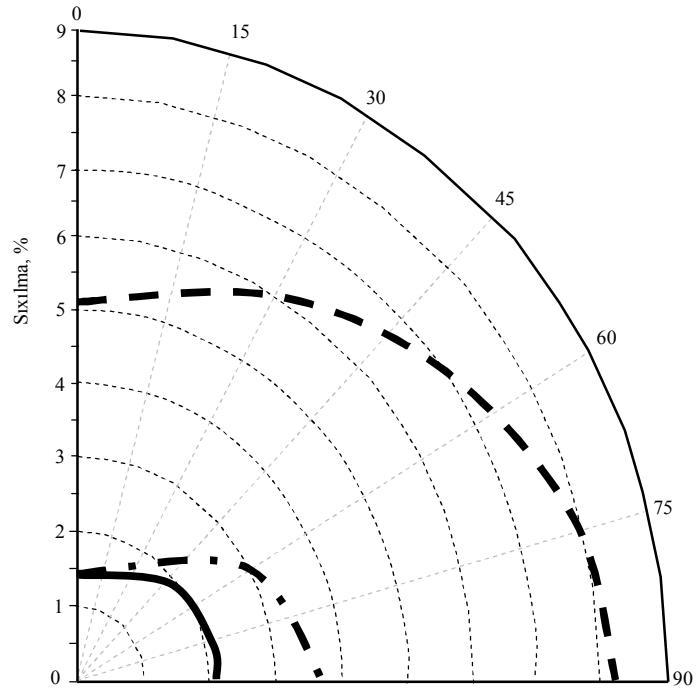
Beləliklə, aparılmış tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, istilik və isti – nəm emalından sonra xətti ölçülərin dəyişmələrinin əhəmiyyətli anizotropluğu elastik parçalar üçün xarakterikdir.

Müəyyən edilmişdir ki, elastik parçaların anizotropluğu eksponensial asılılığa malikdir:

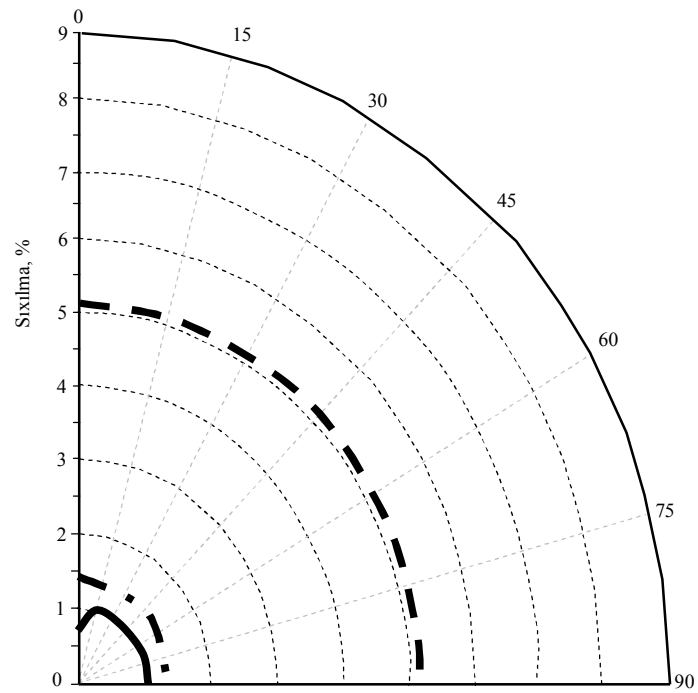
$$Y = A + B \exp(\alpha/t),$$

burada  $\alpha$ -ərş sapına mailik bucağı;

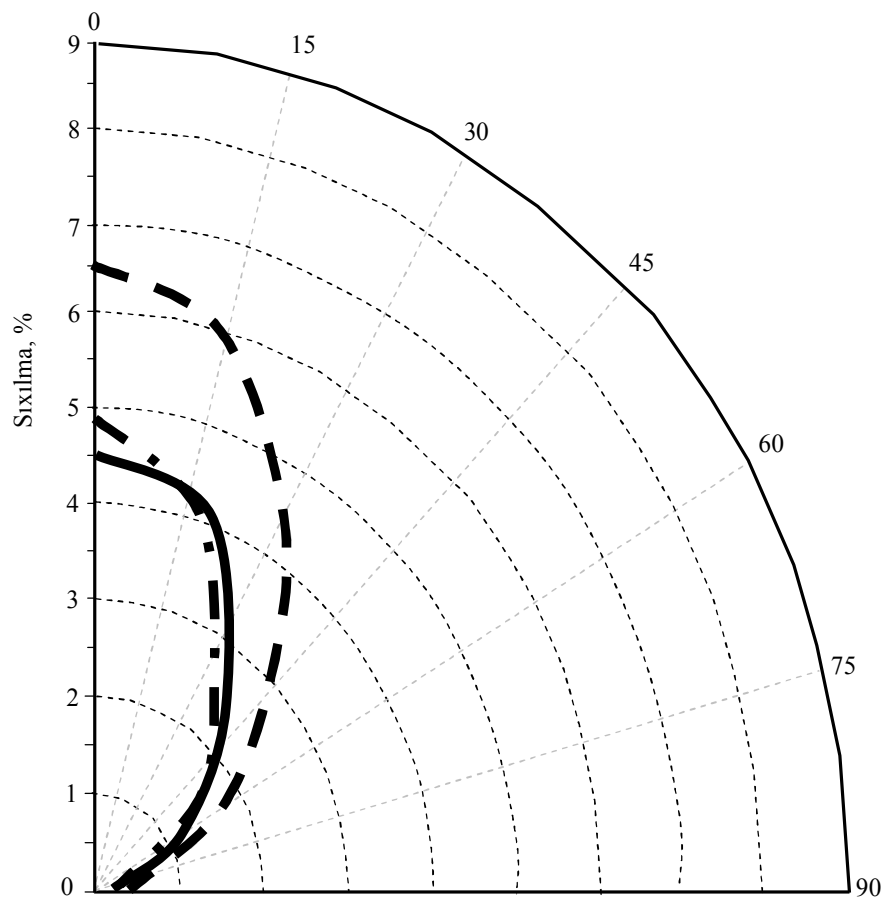
$A, B, t$  – parçanın növü və təsir üsulundan asılı olan tənliklərin əmsallarıdır .



Şəkil 11. Monoelastik parçasının (№1) isti-nəm emalından sonra oturmasının anizotropluğuğunun polyar diaqramları:  
əriş – yun sap; arğac–MEKP: yun sap, PU



Şəkil 12. Bielastik parçasının (№7) isti-nəm emalından sonra oturmasının anizotropluğuğunun polyar diaqramları:  
əriş – BEKP: yun sap,PU; arğac – BEKP: yun sap, PU



Şəkil 13. 9№ li ənənəvi parçasının isti-nəm emalından sonra oturmasının anizotropluğuğunun polyar diaqramları:  
əriş və arğac – yun sap

Alınmış təcrübi məlumatlar belə nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, poliuretan saplar qoyulmuş istiqamətdə elastik parçaların oturmasının həddinə böyük təsiri temperatur, yun və yarımyun iplik olan istiqamətdə isə nəmlik göstərir.

Deməli, elastik kamvol materiallar üçün ilkin dekatirləmə apararkən islatma və sonra ütüləmə emalını seçmək lazımdır. Elastik kamvol parçaların maksimal oturması qaynatmadan sonra müşahidə olunur, bu zaman materiallar yüksək temperaturda nəmliyin təsirinə məruz qalırlar.

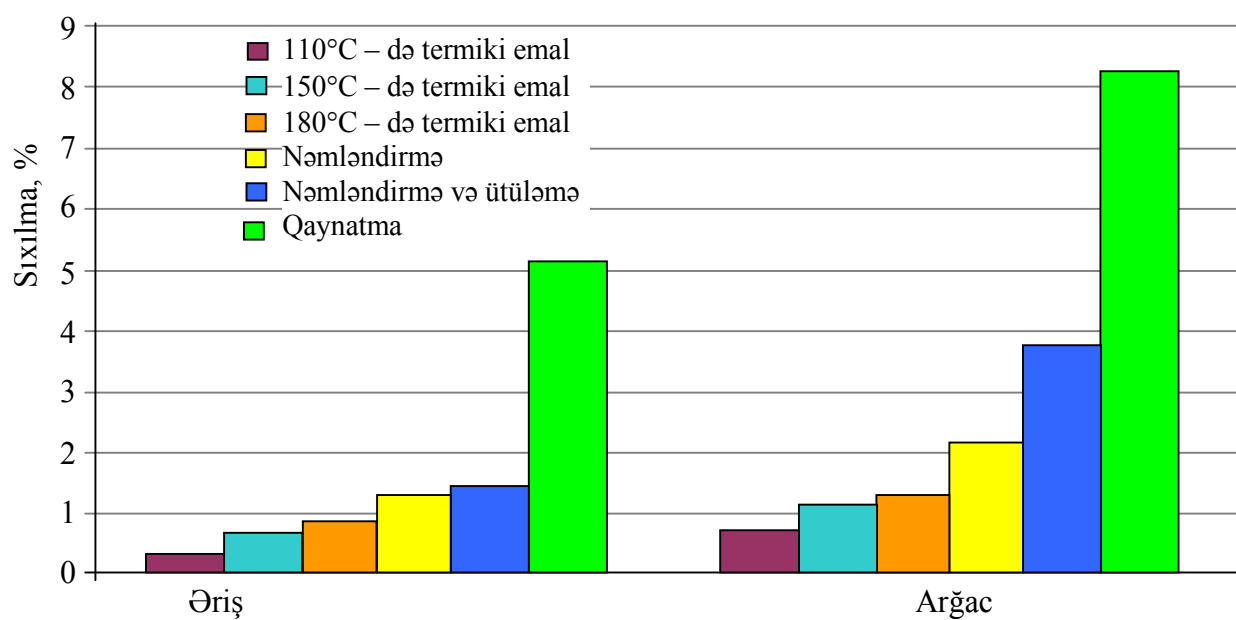
Aparılmış tədqiqatların nəticələri əsasında müəyyən edilmişdir ki, quruluşuna və struktur göstəricilərinə (toxunması, xammal tərkibi, səthi sıxlığı və s.) görə yaxın olan parçalar istilik və isti – nəm emalı zamanı xətti ölçülərinin dəyişməsinin müxtəlif həddlərinə malik olurlar. Bu isə belə materialların davranışını qabaqcadan təyin etməyin çətinliyinə gətirib çıxarır və onlardan məmulatların layihələndirilməsi və hazırlanması proseslərini əhəmiyyətli dərəcədə mürəkkəbləşdirir.

Məsələn, analogi struktura malik elastik parçalar ütüləmə zamanı xətti ölçülərin dəyişməsinin tamamilə fərqli həddlərini nümayiş etdirirlər. Bu isə istilik emalı rejimlərinin seçilməsini mürəkkəbləşdirir, hazır geyim və onun detallarının forma və ölçülərinin təhrif olunmasına gətirib çıxarır. Son nəticədə məmulatda qüsurlar əmələ gəlir və çox vaxt onların aradan qaldırılması mümkün olmur.

Bütün bunlar elastik parçaların xassələrinə ancaq bu materiallara xas olan digər amillərin təsirinə dair nəticə çıxarmağa imkan verir. Buraya: parçanın tərkibində PU lifin kütlə payı, PU sapların materialın strukturuna qoyulması sxemləri və ipliğin istehsal üsulu aid ola bilər. Bu amillərin təsirini ənənəvi metodlarla müəyyən etmək kifayət qədər mürəkkəb, bəzən isə təcrübi olaraq heç mümkün də deyildir.

## **5. Parçalarda əriş və arğac saplarının keyfiyyətinə istilik və isti-nəm emalı prosesinin təsirinin qiymətləndirilməsi**

Tekstil materiallarının keyfiyyəti normativ – texniki sənədlərə görə qiymətləndirilir. Parçaların keyfiyyətinin əsas standart xarakteristikalarından biri dağıdıcı yükün qiymətidir.



Şəkil 14. 1№ li monoelastik parçanın oturmasının həddinə  
emal növünün təsiri

Ədəbiyyatda məlumat verilir ki, temperatur və nəmliyin təsiri dağıdıcı yükün (möhkəmliyin) azalmasına, uyğun olaraq keyfiyyətin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır. Bununla əlaqədar olaraq elastik parçaların möhkəmliyinin dəyişməsinə istilik və isti – nəmli emalın təsirinin qiymətləndirilməsi çox vacibdir.

Dağıdıcı yük standart metodika üzrə istilik və isti – nəm emaldan əvvəl və sonra təyin olunmuşdur.

Lap əvvəldən dağıdıcı yükün qiyməti əriş istiqamətində arğac istiqamətindəkindən böyük olur və əksinə, dağıdıcı yüklə uzanma arğac istiqamətində əriş istiqamətdəkindən (xüsusən bu monoelastik parçaların təmsalında yaxşı görünür) xeyli çox olur. Bu tendensiya həm emala qədər, həm də emaldan sonra bütün parçalarda müşahidə olunur (şək. 15).

İstilik və isti – nəm emallardan sonra əksər hallarda parçaların möhkəmliyinin azacıq artması baş verir. İstilik emallarından sonra möhkəmlik əriş üzrə 0 - 6%, arğac üzrə isə 0 – 4% artır. Möhkəmliyin daha böyük artımı 150°C temperaturda istilik emalından sonra qeyd olunur. 180°C temperaturda istilik təsirində möhkəmlik ya azalmağa başlayır, ya da heç dəyişmir.

İsti – nəm emallardan sonra möhkəmlik əriş üzrə 0 – 7%, arğac üzrə isə 0 – 13% artır. Bir qayda olaraq möhkəmliyin daha böyük artımı qaynatmadan sonra müşahidə olunur. Bu da belə növ emaldan sonra parçanın yüksək oturması ilə izah olunur. Oturma nəticəsində sapların xətti sıxlığı, səthi sıxlığı və parçanın qalınlığı artır. Bunlar isə möhkəmliyin artmasına gətirib çıxarır. Möhkəmliyin artması poliuretan saplar qoyulmuş parçalardan məmulatların hazırlanması və istismarı zamanı müsbət keyfiyyət əlaməti sayılmalıdır.

İstilik və isti - nəm emallar (islatma, islatma və ütüləmə, qaynatma) dağılma-  
da uzanmanın artmasına səbəb olur. Dağılmada uzanmanın daha əhəmiyyətli artımı isti – nəmli təsirlərdən sonra qeyd olunur.

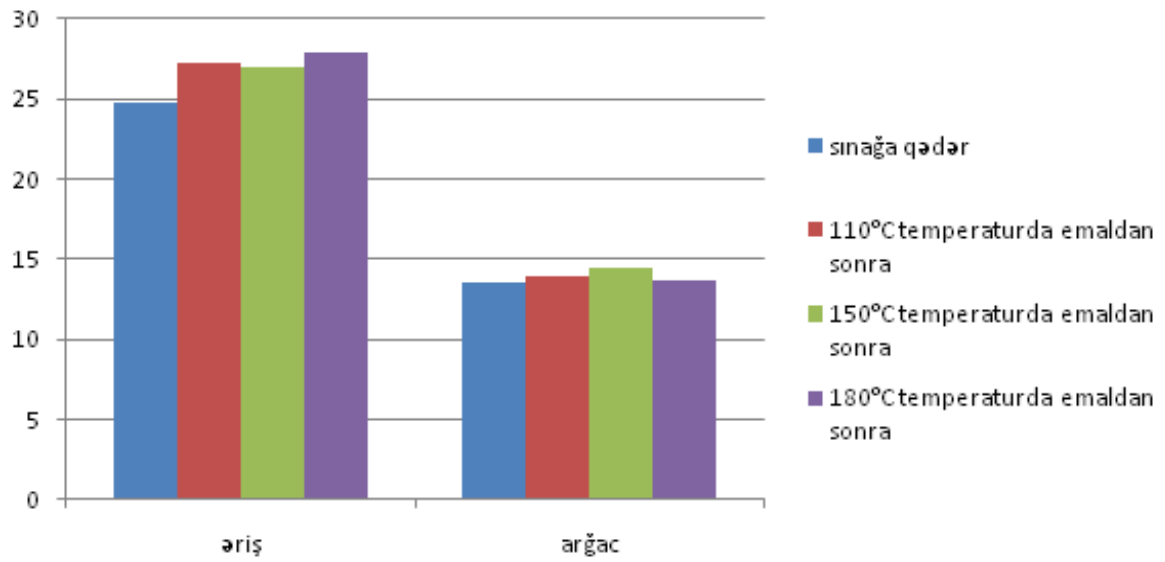
Dağılmada uzanmanın artımı termo emallardan sonra əriş üzrə 0 - 4%, arğac üzrə 0 – 6,5% təşkil edir. Dağılmada uzanma termonəqli təsirlərdən sonra əriş üzrə 0 - 13%, arğac üzrə 0 – 22% təşkil edir. Yun parça üçün qaynatmadan sonra dağılmada uzanmanın azalması qeyd olunmuşdur (şək. 16).

Dağılmada uzanma arğac üzrə əriş istiqamətdəkinə nisbətən yüksəkdir. Bunu elastik parçaların relaksasiya xassələrinin təyini zamanı alınan eksperimental nəticələr təsdiq edir.

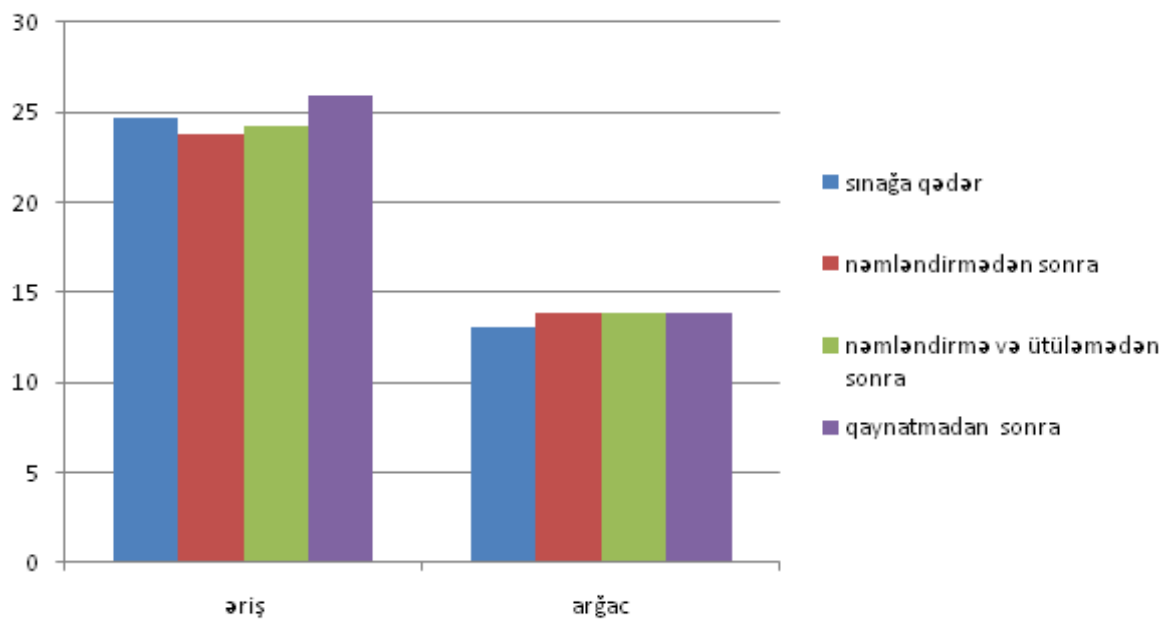
Tədqiqatların nəticələrinin təhlili göstərmişdir ki, elastik parçaların möhkəmliyi istilik və isti – nəm təsirlərdən sonra dəyişmir və hətta artır. Deməli, temperatur və nəmliyin təsiri elastik parçaların keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olmur.

Yüksək temperaturlar və nəmlik molekullar arasındakı rabitəni zəiflədir və dağılmada uzanmanın artmasına gətirib çıxarır. Bu fakt bir daha təsdiqləyir ki, istilik və isti – nəm emallar poliuretan saplar qoyulmuş parçaların dartılmasının (uzanmasının) artmasına səbəb olur.

Beləliklə, istiliklə və isti – nəm emallar xassələrin müəyyən dəyişmələrinə səbəb olur və bunlar elastik parçaların xətti ölçülərinin qeyri – stabilliyini müəyyənləşdirir: oturmanın, dartılmanın artması, elastikliyin azalması. İstilik emalının temperaturunun artması ilə elastik parçaların başlanğıc (ilkin) deformasiya xassələri daha çox dəyişir. Deformasiya xassələrinin daha böyük dəyişməsi, oturma və dartılmanın artması, elastik xassələrin isə azalması xüsusən parçanı qaynatdıqdan sonra daha aydın müşahidə olunur.

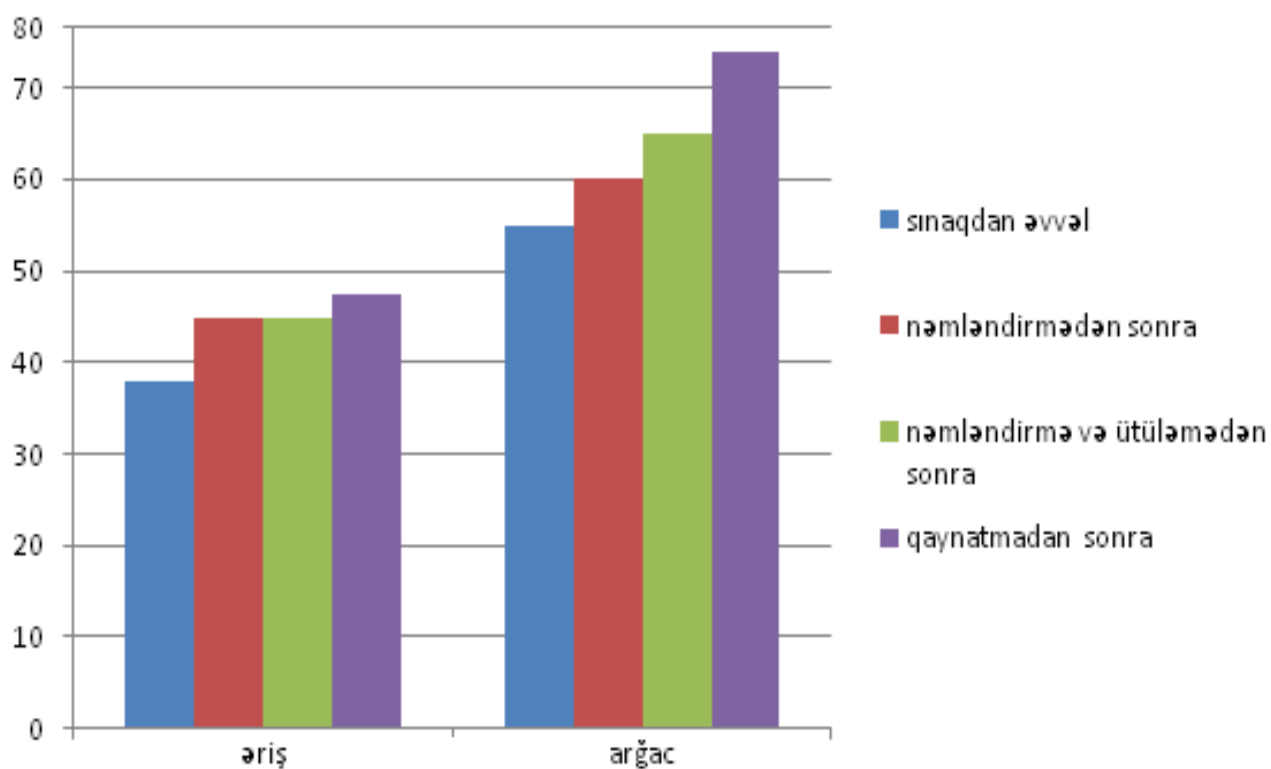


a)

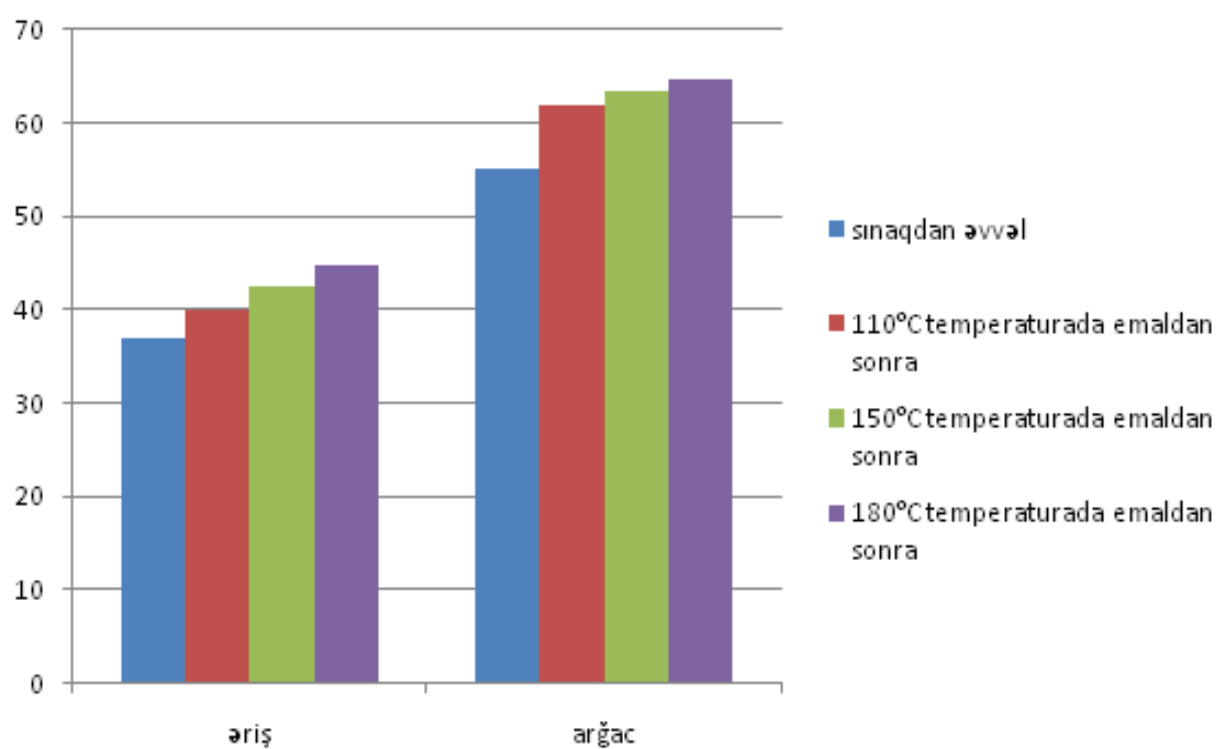


b)

Şəkil 15. 2N<sub>2</sub>-li monoelastik konvol parçaya istilik (a) və isti-nəm (b) emalının möhkəmliliyinin dəyişməsinin təsiri



a)



b)

Şəkil 16. 2№-li monoelastik konvol parçanın qırılma yükünə istilik (a)

və isti-nəm (b) emalının təsiri

## Nəticə və təkliflər

Poliuretan saplar strukturuna daxil edilməsi elastik parçaların vaxta görə xətti ölçülərinin dəyişməsinə gətirib çıxarır, çünki elastik saplar yüksək elastik xassələrinə malik olduqlarından müxtəlif yüklərin təsiri kəsildikdən sonra relaksiyaya çalışırlar. Bu, xüsusən istilik emalı aparan zaman özünü parlaq büruzə verir. Buna baxmayaraq, elastik parçaların xətti ölçülərinin qeyri stabilliyinə və temperaturun təsirinə dair məlumatlar ədəbiyyat mənbələrində yoxdur.

Poliuretan saplar qoyulmuş parçalar dartılmada müxtəlif qabiliyyətə malikdirlər. Konstruksiyasının işlənmə mərhələsində elastik parçaların dartılma qabiliyyəti kəmiyyətə qiymətləndirilmir və bədənə sərbəst oturmaq üçün ölçülərə əlavələr ancaq konstruktorun təcrübəsi və ya intuitiv əsaslarla aparılır.

Aşağıdakı nəticələri qeyd etmək olar.

3. Sapların və parça zolaqlarının termomexaniki tədqiqatları aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, materialın strukturuna poliuretan sapların daxil edilməsi istilik oturmasının artımına səbəb olur.

4. Elastik kamvol parçaların dekatirləmə istilik emalının rəşional temperaturları təyin olunmuşdur.

6. Elastik xassələrin dartılma və relaksasiya xassələrinin dəyişməsinə istilik və isti- nəm emalları təsiri qiymətləndirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, istilik və isti – nəm emalları elastik materialların dartılmasının artmasına və elastiklik xassələrinin azalmasına gətirib çıxarır.

8. Elastik kamvol parçaların oturmasının həddinə istilik və isti – nəm emallarının təsiri öyrənilmişdir. Oturma istilik emalından sonrakına nisbətən isti – nəm emalda daha yüksəkdir.

9. İstilik emalları zamanı müəyyən olunmuşdur ki, parçanın oturmasını poliuretan saplar müəyyən edir. Nəmli emallarda (islatmada) bu rol yun və yarımyun saplara, isti – nəm emallarında isə poliuretan saplar və yun və yarımyun ipliklərə məxsus olur.

10. Elastik kamvol parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsinə istilik emallarının sayının təsiri qiymətləndirilmişdir. Aşkar edilmişdir ki, oturma maksimal hədlərinə ikinci və üçüncü istilik emallarından sonra çatır. Sonrakı istilik təsirləri əvvəlcə ölçülərin stabilləşməsinə (3 – 8 emal), sonra isə oturmanın azalmasına gətirib çıxarır. Oturmanın həddi 2% ətrafında dəyişir və məmulatın görkəminə hiss olunan təsir göstərmir.

11. Müəyyən olunmuşdur ki, elastik parçaların möhkəmliyi istilik və isti – nəm təsirlərindən sonra dəyişmir və hətta bir qədər artır.

## ƏDƏBİYYAT

- 1.Fərzəliyev M.H. Toxuculuq istehsalının texnoloji maşınları və avadanlıqları. Dərslik. Bakı, İqtisad Universiteti, 2010, 530 s.
2. Hüseynov V.N. Toxuculuq mallarının texnoloqiası-Bakı: NPM «Təh-sil», 2004, 320s.
- 3.Rəcəbov İ.S. Toxuculuq materiallarında xətti ölçülərin dəyişməsinin vəziyyəti. // Azərbaycan Texnologiya Universitetinin Elmi xəbərləri, №17-18, Gəncə, 2011.
- 4.Rəcəbov İ.S. Toxuculuq materiallarında xətti ölçülərin dəyişmə xəttinin təhlili. // Azərbaycan Texniki Universitetinin Elmi əsərləri, №4, Bakı, 2011.
- 5.Rəcəbov İ.S. Elastik parçaların xətti ölçülərinin dəyişmələrinin termomexaniki metodla tədqiqi. // Nəzəri və Tətbiqi Mexanika, Bakı 2012.
- 6..Buxviü A.V., Radcabov I.S., Minnikova I.V. Sovershenstvovanie metodiki oüenki fakturi poverxnosti rastəcimoy polulğənəoy tkani. // Vestnik Kostromskoqo Qosudarstvennoqo Texnoloqiçeskoqo Universiteta 2012, №1 (28), s 34-37.
- 7.Buxviü A.V., Radcabov I.S. Vliənie cestkosti i poperçnəoy usadki polulğənəıx rastəcimıx tkaney na fakturu ee poverxnosti. // Izvestiə VUZov. Texnoloqiə tekstilğənoy promıšlennosti, 2012, №4.- s.30-33.
- 8.Boliek Dc. E. Istoriə razvitie glastanovoy niti Laykra //V zerkale. № 4. 2000.
- 9.Smirnova N. A. Novie i usovershenstvovannie metodi oüenki texnoloqiçnosti materialov dlə odecdı: Uçəbnoe posobie. – Kostroma: Izd-vo KQTU, 2003. – 38 s.

## MÜNDƏRİCAT

Səh.

Referat

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Giriş .....                                                                                                                       | 4  |
| 1. Parça toxunmaları, onların növləri və təsnifatı.....                                                                           | 5  |
| 2. Parçaların müxtəlif istiqamətlərdə dartılması zamanı ölçü dəyişmələri.....                                                     | 10 |
| 3. Yüksək dartılan sapların quruluşu və xassələrinin xüsusiyyətləri.....                                                          | 17 |
| 4. İstilik və isti-nəm emalı prosesində elastik parçalarda ərş və arğac sapları üzrə oturmanın tədqiqi .....                      | 35 |
| 5. Elastik parçalarda ərş və arğac saplarının keyfiyyətinə istilik və isti-nəm emalı prosesinin təsirinin qiymətləndirilməsi..... | 47 |
| Nəticə və təkliflər .....                                                                                                         | 53 |
| Ədəbiyyat .....                                                                                                                   | 55 |