

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZIRLIYI  
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNIVERSİTETİ

Ixtisas: 050647-Metrolojiya, standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma

Qrup: 318

BURAXILIŞ İŞİ

Mövzu: Parşaların dartılma relaksasiya xassələrinə müxtəlif amillərin təsirinin tədqiqi

Tələbə: \_\_\_\_\_ Nəsirli Ə. H.

Rəhbər: \_\_\_\_\_ prof. Şamxalov O. Ş.

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

B A K I – 2015

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZIRLIYI  
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNIVERSİTETİ

Fakültə Əmtəəşünaslıq

Kafedra Standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma

Ixtisas 050647-Metrolojiya, standartlaşdırma və sertifikatlaşdırma mühəndisliyi

Təsdiq edirəm:  
Kafedra müdiri

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015

BURAXILIŞ İŞİ ÜZRƏ  
T A P Ş I R I Q

Qr.№ 318 \_\_\_\_\_ Nəsirli Əmir Hikmət oğlu  
(fəmiyyəsi, adı, atasının adı)

1. Mövzunun adı: Parçaların dartılma relaksasiya xassələrinə müxtəlif amillərin təsirinin tədqiqi
2. Mövzu üzrə tapşırıq Parçaların quruluşu və sturukturunu haqqında məlumatlar toplamaq
3. Hesabat – izahat yazısının məzmununu (işlənəcək sualların siyahısı)
  1. Toxuculuq liflərinin təsnifatı və onların xassələri
  2. Parçaların toxucu dəzgahında əmələ gəlməsi
  3. Elastik parçalarda əriş və arğac saplarının ölçülərinin tədqiqat metodları
  4. Dartılma zamanı elastik parçalarda əriş və arğac sapları üzrə relaksasiya xassələrinin tədqiqat metoları
  5. Elastik parçaların dartılma və ralksasiya xassələrinə müxtəlif amillərin təsiri
4. Qrafiki materiallar 14 şəkil və 5 cədvəl
5. Tapşırığın verilmə tarixi 27 yanvar 2015
6. İşin verilmə müddəti 30 aprel 2015

TƏLƏBƏ \_\_\_\_\_  
(imza)

RƏHBƏR \_\_\_\_\_  
(imza)

## REFERAT

Buraxılış işi tekstil istehsalatlarında istehsal olunan parçaların dartılma və relaksasiya xassələrinə təsir edən amillərin tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Buraxılış işində parçaların formalaşması zamanı istifadə olunan liflərin quruluşları, həmin quruluşları yaradan səbəblər haqqında şərhlər verilmişdir. Bundan başqa istehsalatda texnoloji prosesin aparılması zamanı bu qüsurların təsiri və parametrləri haqqında məlumatlar verilmişdir.

Parçaların toxucu dəzgahında əmələ gəlməsi prosesi və toxunma prosesi zamanı parçalarda yaranan qüsurlar 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 və istifadə olunan ədəbiyyatın siyahısı ilə yekunlaşır.

Buraxılış işi 57 səhifə əlyazmadan, o cümlədən girişdən, 5 bölmədən, 14 şəkilədən, 5 cədvəldən və 9 adda istifadə olunan ədəbiyyatın siyahısından ibarətdir.

.

## GİRİŞ

Toxuculuq materialları olduqca rəngarəng olmaqla xalq təsərfətində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Xalq təsərfətində elı bir sahəsi yoxdur ki, orada toxuculuq materiallarından istifadə edilməsin. Ən əsas toxuculuq materialları məişətdə dəyişək məmulatları, geyim, tikiş sapları, derativ parçalar, xalçalar və s. kimi tətbiq edilir. Bundan başqa toxuculuq materialları texnikada kəndir, ötürücü qayış, izolyasiya materialı, avtomobil və aviasiyada filtr, balıq torları, paraşüt və s. kimi də istifadə edilir.

Parçalar, xüsusən də onlardan asan deformatsiyaya uğradılanlar (elastik paralar) öz xətti ölçülərini azaltmaq, həm də artırmaq istiqamətində dəyişmək xassəsinə malikdirlər. Xətti ölçülərin dəyişməsi dedikdə, material nümunəsinin təsirdən sonrakı xətti ölçüsünün başlanğıc ölçü ilə fərğinin təsirdən əvvəlki xətti ölçüyə nisbəti başa düşülür. Əriş və arğac sapları üzrə xətti ölçülərin dəyişməsi termini standart kimi qəbul olunur.

Ədəbiyyat mənbələrində materialların xətti ölçülərinin dəyişməsi qabiliyyətini müəyyən edən əsas xarakteristikalara bir sıra xassələri aid edirlər:

– dartılmaq (çeviklik-elastiklik xarakteristikaları), relaksasiya xarakteristikaları (dartılmada), oturmada (ölçülərin kiçilməsi), böyümədə (ölçülərin artması) tam deformatsiya komponentləri və temperatur sahəsində xətti ölçülərin stabilliyi (materialların termomexaniki xassələri).

Geyimin hazırlanması və istismarı zamanı materiallar müxtəlif qiymətli və istiqamətli yüklərin, temperaturun və nəmliyin xətti ölçülərin dəyişməsinə səbəb olur. Materialların bu təsirlərə müqavimət göstərə bilmək qabiliyyətindən asılı olaraq geyimin hazırlanmasının müxtəlif mərhələlərində təsirlərə məruz qalır, bütün bunlar isə texnoloji rejimlər müəyyən edilir. Geyimin istismarı zaman materiallar dağıdıcı qüvvələrə nisbətən qiyməti xeyli kiçik olan qüvvələrin təsiri nəticəsində deformatsiyaya uğrayır.

Yüklənmə, yüksüz, istirahət dövrlərində tetistil materiallarının dartılmasının öyrənilməsi böyük maraq doğurur, çünki materialın çevik, elastik və plastik deformatsiyaları və ümumi deformatsiyaları və onun tərkib elementləri haqqında

məlumatlar almağa imkan verir. Alınmış xarakteristikalar geyimin konstruksiya edilməsi, tikilişi və istismar prosesində məmulatlara qulluq üzrə tövsiyələrin işlənməsi zamanı istifadə oluna bilər.

Liflərin elastik deformasiyası kimyəvi rabitələrin uzunluğunun, valent bucaqlarının və valentli rabitədə olmayan atomların qarşılıqlı vəziyyətinin dəyişmələri səbəbindən baş verir. Bütün bunlar isə paralel oxlu yönəlmiş, müstəvi üzərində olmayan rabitələr ətrafında bir-birinə nəzərən zəncir bəndlərinin məhdud fırlanması ilə əlaqədardır. Elementar bəndlərin konformasiyalarında baş verən kimyəvi rabitələrin uzunluğunun, valent bucaqlarının və kiçik bucaq dəyişmələri səs sürəti ilə molekulların uzunluğu boyu elastik deformasiya dalğaları şəklində yayılırlar.

Elastik deformasiya makromolekulların konformasiyalarının və onların asimmetriyasının dəyişmə dərəcəsi ilə əlaqədardır. Bu proses makromolekulların ayrı-ayrı hissələrinin bir-birinə nəzərən yerdəyişmələri və molekullararası rabitənin yenidən paylanması ilə müşayiət oluna bilər. Belə deformasiyanın böyük qiymətləri amorf sahələrdə makromolekulların seqmental mütəhərrikliliklə əlaqədardır.

Liflərin elastik xassələrinin təzahürləri yuxarıda göstərilən bir çox struktur amillərindən asılıdır. Molekullarda konformasiya dəyişiklikləri elastik impulsların yayılma sürətindən dəfələrlə aşağı sürətlə gedir, həm də onların sürəti təxminən eksponensial asılılıq üzrə zamana görə müntəzəm azalır. Güclü molekullararası qarşılıqlı təsir şəraitində gedən polimerlərin elastik deformasiyası xarici qüvvələr götürüldükdən sonra əhəmiyyətli dərəcədə fiksasiya edilmiş olur. Belə deformasiyanı məcburi adlandırmaq qəbul edilmişdir. Onun baş verməsi zamanı istilik hərəkəti makromolekulların yaranmış yeni formalarını tama-milə dəyişməyə, onların güclü əyilmiş tarazlıq vəziyyətinə qayıtmasını təmin etməyə qadir deyil.

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.

Poliuretan saplar qoyulmuş parçalar ənənəvi parçalara xas olmayan bir sıra spesifik xassələrə malikdirlər. Elastik parçaların əsas fərqi onların xətti ölçülərinin dəyişməsi qabiliyyətinə malik olmasından ibarətdir, belə ki, onlar yüksək dartılma (çox vaxt trikotaj qumaşların dartılması ilə müqayisə olunan) və istilik oturmasına malikdirlər. Poliuretan saplar qoyulmuş parçaların xətti ölçülərinin dəyişmələrinin qiyməti də xeyli müxtəlifdir və geniş hədlərdə dəyişir.

Bununla əlaqədar olaraq, elastik parçalardan geyim hazırlanması ənənəvi materiallar üçün xarakterik olmayan bir sıra problemlərə səbəb olur. Geyimin konstruksiyasının layihələndirilməsi mərhələsində parçanın dartılma qabiliyyəti kifayət qədər dəqiq qiymətləndirilmir və geyimin bədənə sərbəst oturması üçün əlavələr konstruksiyanı işləyənin praktik təcrübəsi əsasında və ya tamamilə intuitiv olaraq müəyyən edilir.

## 1. TOXUCULUQ LİFLƏRİN TƏSNİFATI VƏ ONLARIN XASSƏLƏRİ

Sapın buruğunu tərsinə açsaq onun tük kimi nazik liflərdən ibarət olduğunu görürük. İplik, sap, parça və s. toxuculuq materialları istehsal etmək üçün bu liflərdən istifadə edilir. Uzunluğu en kəsiyindən dəfələrlə böyük olan nazik və elastik materiala lif deyilir.

Toxuculuq lifləri mənşəyi və kimyəvi tərkibinə görə iki qrupa bölünür-təbii və kimyəvi. Təbii liflər elə liflərdir ki bunlar əsasən üzvi hidro zəncirli yüksək malekullu birləşmələrdən ibarət olur. İnsanın bilavasitə iştirakı olmadan təbiətin özündə formalaşmış olur. Kimyəvi liflər isə zavod şəraitində əsas etibarlı ilə təbii üzvi hətə zəncirli yaxud karbo zəncirli yüksək malekullu sintetik birləşmələrdə cüzi miqdarda isə qeyri üzvi təbii birləşmələrdən alınan liflərdir [1].

Təbii liflər üç qrupa bölünür: 1-bitki mənşəli liflər 2-heyvan mənşəli liflər 3-mineral mənşəli liflər.

Bitki mənşəli liflərin tərkibi yüksək karbo hidrogəndən selliləzdan ibarətdir. Bitki mənşəli liflər də özləri üç qrupa bölünür-bitkinin toxumundan alınan-pambıq, bitkinin gövdəsindən alınan-kətan, kəndir, bitkinin yarpağından alınan-avaka, sizal.

Heyvan mənşəli liflər-bu liflərin tərkibi zülali maddələrdən ibarətdir və aşağıdakı kimi olur.

1. Tərkibi keratindən ibarət olanlar-qoyun, keçi
2. Tərkibi fibroindən ibarət olanlara-barama qurdundan alınan ipək

Mineral mənşəli liflər-bu liflər çaxmaq daşı ilə yərdən qazılıb hasil edilir, bunada aspes daxildir. Aspesin kimyəvi tərkibi maqnezium oksidin sulu silikatından ibarətdir.

Kimyəvi liflər iki qrupa bölünür: 1-təbii yüksək malekullu birləşmələrdən alınan liflər (süni) 2-sintetik yüksək malekullu birləşmələrdən alınan liflər (sintetik). Təbii yüksək malekullu birləşmələrdən alınan liflərdə iki qrupa bölünür. 1-yüksək karbo hidratlardan alınan liflərdən ibarətdir. Bunlarada viskos, misomonyak, -

asetat daxildir. 2-zülali maddələrdən alınan liflərə aiddir, heyvan zülalından alınan yəni süd zülalı”kazein”, bitki zülalından alınan paxla lifi.

Sintetik yüksək malekullu liflər də iki qrupa bölünür. 1-üzvi heterozəncirli birləşmələrdən alınan liflərə aiddir, olikaproloktanda-kapron, neylon, lafsan və s. 2-üzvi karbozəncirli liflərdən alınan liflərə aiddir. Hollogen törəməlivenil birləşmələrdən o cümlədən polivinil xlorid və s. Təbii qeyri üzvi birləşmələrdən alınan təbii kimyəvi liflərə aşağıdakı liflər aiddir. Keramnya birləşməsindən alınan, şüşə və metallardan alınan metal lifləri. Təbii polimerdən alınan kimyəvi liflər viskos və asetatdır. Sintetik liflərdən alınan kimyəvi liflər-lafsan, kapron, nitron və s. Təbii qeyri üzvi birləşmələrdən alınan liflər şüşə lifləridir.

Göründüyü kimi lif öz mənşəyi və kimyəvi tərkibinə görə çox müxtəlifdir. Beləliklə onlar xarici görünüşlərinə habelə xassələrinə görə bir-birlərindən fərqlənir, ancaq bu müxtəlifliyə baxmayaraq bütün toxuculuq lifləri üzvi birləşmələr sinfinə xüsusən də yüksək malekullu birləşmələrə aiddir. Təbii yüksək malekullu birləşmələrə başlıca olaraq bitki və heyvanat aləmində rast gəlinir. Yüksək malekullu birləşmələr kiçik malekullu birləşmələrdən (monomer) sintez yolu ilə alınır. Monomerlər isə neft və daş kömür emalının məhsuludur.

Pambıq yüksək texnoloji xüsusiyyətlərə malikdir. O, başqa təbii liflərə nisbətən ucuz başa gəlir və toxuculuq sənayesində dah çox istifadə olunur. Dünyada 50-dən çox ölkə pambıqçılıqla məşğuldur. Bu ölkələrə ABŞ, Hindistan, Pakistan və digər ölkələr daxildir. Pambığın 5 mədəni, 30 yabani növü var. Bütün ölkələr üçün pambığın 4 növü var: kosmat, barbados, ot şəkilli, ağac şəkilli.

Pambıq çiyidinin səthindən ayrılmış liflərə pambıq deyilir. Pambıq çiyidinin liflərlə örtülməsinə xam pambıq deyilir. Orta Asiya və Azərbaycanda pambıqçılığın 90 faizini kosmat pambığı tutur. Bu pambıqdan alınan liflərə orta lifli pambıq deyilir. Çox məhsuldardır (1 hektara 25-35 sentner) alınır, yetişmə müddəti 120-140 gün, liflərin orta uzunluğu 30-35mm-dir.

Barbados cinsli pambıq ən çox Misirdə, Orta Asiyada yayılıb. Yetişmə müddəti 140-170 gün, məhsuldarlığı (1 hektara 20-30 sentner) alınır. Barbados cinsli pambıq ən uzun, nazik və möhəm lifə malik olaraq yüksək keyfiyyətli məmulatın



hazırlanmasında istifadə olunur və buna nazik lifli pambıq deyilir, lifin orta uzunluğu 35-45mm-dir.

Pambıq mart ayının axırı,aprel ayının əvvəllərində arata səpilir. Səpindən 10-15 gün sonra cücərtilər torpaqdan çıxır, bitkilər tədricən böyüyür və 50-70 gün keçmişpambıq kolları çiçək açır. Çiçəklərdən qoza əmələ gəlir, qozalar böyüdükcə daxildə yetişən çiyidlərin üzərində liflər də artmağa başlayır. Bir çiyidin üzərində 7 mindən 15 minə qədər lif yetişir.

Pambıq iki üsulla: əl ilə və maşınla yığılır. Əl ilə yığılan pambıq təmiz olur, lakin çox zəhmət tələb edir və hasilat çox aşağı olur. Maşın bir tərəfdən,ağır zəhmət tələb edən əl əməyini əvəz edir, digər tərəfdən isə pambıq yığımını qısa müddətdə başa çatmasına imkan verir. Nəticədə pambıq lifinin keyfiyyərinin saxlanmasını təmin edir. Bir pambıq yığan maşın gündə orta hesabla 100-dən çox adamın işini görür. Pambığın tərkibi sellilozdan ibarətdir.Təbiətdə bitkilərin orqanizmindən sintez olunan birləşməyə mənsub bitki hüceyrələrinin qlafını təşkil edən mürəkkəb poli saxaritdir. Kimyəvi tərkibinə görə sellilozun tərkibi spirdir, onun hər halqasında üç hidrokسيد qrupu vardır. Pambıq lifinə hava, su uzun müddət təsir etmir, turşuların qatılığı artıq olduqda pambıq lifləri məhv olur. Pambıq lifi tez yanır, yanmış kağız iyi verir,boz rəngli kül əmələ gətirir. Pambıq əsasən lif almaq üçün becərilir.

Toxuculuq sənayesində mühüm xammal mənbəyi kimi və qiymətli xüsusiyyətlərinə görə kətanın əhəmiyyəti böyükdür. Kətanın vətəni Rusiyadır. Lakin Orta Asiya, Fransa, Polşa, Niderland və başqa ölkələrdə istehsal olunur. Dünyada istehsal olunan kətanın 70 faizi MDB ölkələrinin payına düşür.

Kətan müxtəlif iqlimlərdə və torpaqlarda yetişən otaxşar bir illik bitkidir. Gilli, qumlu torpaqlar kətan üçün yararlı deyil. Torpağın üst qatında temperatur 7-8dərəcə olduqda toxumun səpilməsinə başlanılır. Toxum xüsusi maşınla səpilir. Bir hektar sahəyə 110-140 kq toxum səpilir. Toxum əkildikdən 5-10 gün sonra cücərir, 55-60 gün sonra çiçək açır. Kətan bitkisinin yetişmə müddəti 70-90 gündür. Həmin bitkinin özündən və gövdəsindən alınan lifə kətan deyilir. Kətanın üç mədəni cinsi var: 1-Uzunboy kətan(dolqunes), 2-ortaboy kətan(mujemok), 3-qısaboy kətan(kudryaş).

Uzunboy kətan yüksək keyfiyyətli və uzun liflərin alınması üçün əkilir. Yüksək və zərif gövdəsi olub, küləşin hündürlüyü 80-90sm, diametri 1-2 mm çatır. Bitkidə gövdə ətrafında xırda yarpaq, ucunda gül qönçəsi və toxumu yetişir. Kök hissəsi az inkişaf etdiyindən gövdəsi yaxşı inkişaf edir.

Ortaboy kətan orta nömrəli lif verir və az miqdarda yağ istehsalında işlədilir. Ortaboy kətan Ukraynada, Sibirdə və başqa yerlərdə istehsal edilir. Gövdəsi qısa, çox şaxlı və az lif tutumu olduğundan əsasən yağ almaq üçün istehsal olunur.

Qısa boy kətanın toxumundan əsasən yağ almaq üçün istehsal olunur. Gövdəsi qısa, yoğun, sıx budaqlı və meyvə qozaları olduqca çox olur. Bu kətanın lifi gödək kolu isə alçaq olur. Onun kök hissəsi zəif yetişir və toxumundan əlif yağı istehsal edilir ki, texniki əhəmiyyəti olduğu kimi, həm də yeyinti materialıdır. Yağ alındıqdan sonra, toxumunun qalıqı olan jıx mal-qara üçün qiymətli yemdir. Gövdəsindən alınan liflər qısa, cüd və az olduğundan istehsalatda olduqca əhəmiyyətsiz hesab olunur.

Kətan bitkisinin də əsas tərkibi sellilozdur, qalan hissəsinin çox qismi həm sellilozdan, yapışqanlı pektin maddəsindən, karbohidrogenlərdən ibarətdir. Kətan saralıb yetişdiyi vaxt toplanmağa başlanır. Bu zaman onun gövdəsi açıq sarı rəng alır. Toxum qozalarının bir tərəfi tündləşir, gövdənin aşağı hissəsində ki, yarpaqlar tökülməyə başlayır, bu vaxt liflər şox keyfiyyətli olur [2].

Təbii İpək yaxşı mexaniki xassələrinə, gözəl xarici görünüşünə, asanlıqla boyanmasına görə ən qiymətli toxuculuq liflərindən sayılır. İpək istehsalı çox zəhmət tələb edən işdir. 1 kq ipək almaq üçün 100 adam/saat sərf edilir.

Buğumayaqlılar sinfinə daxil olan müxtəlif canlıların xüsusi ipək ayıran vəzlərindən ifraz olunub bərkimiş tellərə ipək deyilir. Bunların içərisində istehsal əhəmiyyəti olan əsl ipək qurdları və saturid cinsləridir. İpəkçilikdə əsasən tut yarpağı bəslənən mədəni ipək qurdlarından istifadə edilir. Vəhşi ipəkqurdları adlanan saturid ailəsinə mənsub olan cinsdən də istifadə olunur. Meşələrdə palıd ağacı yarpağını yeyərək böyüyür və barama sarıyır. Bu qurdların vətəni Yaponiya, İndoneziya və s. ölkələrdir. Vəhşi baramadan alınan ipəyin rəngi sarımtıl, yüksək elastikliyə malikdir və kimyəvi məhsulların təsirinə davamlıdır.

Təbii ipək barama qurdundan alınır. Barama qurdu böyüyənə qədər dörd dövr keçir. I dövrdə qurddan əmələ gəlmiş kəpənəklər yumurta salır, bu yumurtalara qurd toxumu deyilir. II dövrdə toxumdan xırda qurdlar və ya sürfələr dirilir və bəslənir. III dövrdə qurdlar böyüyür və barama sarıyır, özləri də baramanın içində qalır. Qurd baramada pupa çevrilir. IV dövrdə baramada ki, pup kəpənəyə çevrilir, başqa kəpənəklərlə cütləşir və yumurta calır və məhv olur [2].

İpəyin ilk emalı hazırlıq məntəqələrində başlayır. Bu zaman baramanın içərisində olan qurdlar boğulur, barama qurudulur və növlərə ayrılır. Bunlar ona görə edilir ki, qurd baramanı deşməsin və qurudulmuş baramanı uzun müddət saxlamaq olsun. Bunun üçün müxtəlif aqreqatlardan istifadə edilir, bunlardan ən geniş yayılanı isə isti hava vasitəsi ilə boğan və qurudan aqreqatdır. Bir sutkada “TKSK-1” tipli aqreqat 5,4 ton yaş barama qurudur.

İpəyin əsas tərkibi fibren və selesindən ibarətdir. Selesin qaynar suda asanlıqla həll olur. İpəkdən zərif, parlaqlığı, elastikliyi çox olan, yaxşı rənglənən parça və məmulatlar hazırlanır. İpək saplaabətdə, cərrahiyyə əməliyyatlarında tikiş üçün işlədilir.

Toxuculuq sənayesində yun ən keyfiyyətli və mühüm liflərdən biridir. Bizim ölkəmizdə təbii yunun əsas kütləsi qoyundan alınır. Ən keyfiyyətli yun merinos və metis cinsli qoyunlardan alınır. Qoyunçuluq və yun istehsalına görə dünyada birinci yeri Avstraliya tutur. İkinci yeri keçmiş Sovet İttifaqı respublikaları, Yeni Zellendiya və Argentina tutur.

Yun lifləri qoyun, keçi, dəvə və s. dərisindən alınan liflərə deyilir. İnsanların qoyunçuluqla məşğul olması b.e.6 min il əvvələ təsadüf edilir. Əvvəllər yabanı qoyun cinslərindən olan fulonlar və arqani qoyun cinslərindən istifadə olunurmuş. Yun lifləri müxtəlif xassə və xüsusiyyətlərə malikdir.

Yun lifi özlüyündə hüciyərlər kompleksidir. Mikroskopla baxdıqda üç təbəqədən təşkil olunduğunu görürük.

1. Axça pulcuq təbəqəsi
2. Qabıqaltı təbəqə
3. Mərkəzi-özək təbəqəsi

Zərif lifli yunlarda mərkəzi təbəqə olmur, axça və qabıqaltı təbəqə isə bütün yun liflərində vardır. Mərkəzi təbəqə ancaq cod liflərdə olur.

Yunun kimyəvi tərkibi heyvanların buynuz və dırnaqlarındakı keratin tipli zülal birləşmələrindən ibarətdir. Keratinin tərkibi karbon, hidrogen, azot və kükürddən ibarətdir.

Xarici görünüşünə, daxili quruluşuna, xassə və xüsusiyyətlərinə görə yunlar dörd tipə bölünür: 1-tiftik, 2-dəyişən (keçid)yun, 3-özək(ost)yunu, 4-cansız(ölü)yun.

Tiftik yun-ən incə və zərif yun olub, əla keyfiyyətə malikdir, həm də elastik və qıvrımdır. Bütün liflər içərisində tiftik ən dəyərli hesab olunur.

Dəyişən (keçid)yun-belə yunlara orta lif də deyilir. Ota lif zərif yunlu və metis cinsli qoyunlardan alınır. Tiftiyə nisbətən daha uzun və yoğundur. Möhkəmliyi, elastikliyi az, kövrək və tez qırılındır. Bu yunların qıvrımlığı az olur.

Özək (ost) yun-bu lif tiftik lifinə nisbətən uzundur, yoğunluğu çoxdur və qıvrımlığı azdır. Zahiri görünüşünə görə düz və parlaqdır.

Cansız (ölü) yun-ən qısa və yoğun (90 mikron və daha çox) liflərə cansız (ölü) liflər deyilir. Bu lifin özək hissəsi güclü inkişaf etmiş, cod düz, qıvrımlığı olmayan, qalın, möhkəmliyi az, tez qırılan, rəngsiz lifdir. Ölü liflərdə parlaqlıq yoxdur, çox kövrəkdir, o biri liflər kimi əyilmir, dartılmır, tez qırılır. Bu liflərin divarları nazikdir və boyaq tutmur.

Qoyun tunları eynicinsli və qeyricinsli olur. Yun lifi nazikliyinə və eynicinsliyinə görə 4 növə ayrılır: zərif, yarımzərif, yarımcod və cod.

Zərif yun-ən qiymətli toxuculuq yunu hesab edilir. Nazikliyi, uzunluğu və qıvrımlığı etibarilə eynicinsli olur. Ən çox nazikliyə və qıvrımlığa malikdir. Zərif yunda özək hissə olmadığı üçün ən yüksək nisbi qırılma yükünə (möhkəmliyə) malikdir.

Yarım zərif yun-bu yunlar eynicinsli yunlara daxildir. Belə yunların nazikliyi 25-31 MK, uzunluğu isə 40-250 mm olur. Tiftik və keçid yunlarından ibarətdir. Əsasən metis və yerli qoyunlardan alınır [1].

Yarımcod yun-bu yunlar eynicinsli və qeyricinsli olub tiftik, keçid yunu və az miqdarda özək lifləri ilə qarışıqdır. Nazikliyi 31-40 MK, uzunluğu isə 200 mm-ə

qədərdir. Belə yun yarımcod yunlu qoyunlarından alınır. Həmin yundan nisbətən daha cod parçalar toxunur.

Cod yun-bu yunda bütün yun növlərinin (tiftik, keçid, özək, və cansız yun) liflərinə təsadüf edilir. Cod yun eynicinsli sayılmır. Cod yun lifinin nazikliyi 40-67 MK, uzunluğu isə 250-300 mm olur. Yunlar cod yunlu qoyunlardan alınır.

Qoyundan çirkli yun qırılır. Qoyundan alınan yun çənglərinə runo deyilir. Qoyunların dərisindən yun qırılır, dəvədən uzun yun, keçidən qəzil, dovşanlardan isə tiftik alınır. Qara maldan və atdan tük alınır. Qısa olduğuna baxmayaraq bunlardan keçə ayaqqabı-“valenka” kimi məmulatlar hazırlanır. Atın quyruğundan alınan tüklərdən sənayedə istifadə olunur. Bunlardan palto kostyum üçün köməkçi materiallar hazırlanır, ələk, fırça və başqa məmulatların istehsalında istifadə olunur.

Toxuculuq sənayesində süni lif və saplardan istifadə etmək üçün alimlər uzun illər çalışmış və nəhayət, onun alınmasına nail olmuşlar. İlk dəfə 1855-ci ildə Lozannalı alim J.Odemar bu ixtirani etmiş və öz ixtirasının adını “bitki ipəyi” qoymuşdur. Kimyəvi liflər süni və sintetik liflərə bölünür. Süni liflər təbii polimerdən, sintetik liflər isə monomerlərdən kimyəvi sintez yolu ilə alınır. Kimyəvi liflərin istehsalı beş mərhələdən ibarətdir.

1. Xammalın alınması və ilkin emalı
2. Əyirmə üçün məhlulun hazırlanması
3. Məhlulun çoxlu sayda dəşikləri olan felyerdən təzyiqlə keçirib lif şəklinə salınması
4. Lifin işlənməsi
5. Mexaniki emalı

Viskoz lifinin alınması-Süni liflərdən ən çox işlənəni viskoz lifidir. Lif üçün əsas xammal sellilozdur. Selliloz ağacdən alınır. Bunun üçün selliloz kağız kabinatında ağacın təxminən 7 mm uzunluğunda xırda hissələrə doğrayırlar, sonra həmin ağac hissəsini qələvi məhlulunda bişirillər. Nəticədə boz rəngdə selliloz kütləsi əmələ gəlir ki, bunuda ağardillər və kardon vərəqləri şəklində presləyirlər. Kimyəvi liflər istehsal edilən müəssisələrə daxil olan kardon vərəqələr merserizasiya edilir. Sellilozun qələvi ilə emal edilməsinə merserizasiya prosesi deyilir. Bu proses natrium

qələvisi ilə aparılır və bununla qələvi selliloz alınır, qeyri-selliloz birləşmələr isə kənar edilir. Alınmış qələvili selliloz sıxılır, xırda parçalara doğranılır və yetişmək üçün 12-30 saat 45 dərəcədə saxlanılır. Bu prosesə yetişmə qabağı proses deyilir. Bu proses zamanı qələvi selliloz havanın təsiri nəticəsində turşulaşır nəticədə makro molekulları dağılır və suvaşdan əyirmə məhlulu alınır. Bu məhlulu qələvi selliloz kütləsini yetişdirmək üçün onun karbon sulfitlə emal etdikdən sonra “santogenat” adlanan sarı rəngli qatı maddə alınır. Santogenat zəif qələvi məhlulu ilə məhv olur və əyirmə üçün yararlı olan yapışqanlı viskoz məhlulu alınır. Viskoz təmizlənir, sonra filyerdə sıxılır, sulu sulfat turşusu vannasına buraxılır, bu zaman karbon sulfit və qələvi santogenə ayrılır və selliloz-viskoz əmələ gəlir.

Viskoz lifini almaq üçün mişarlanmış şam ağacı parçaları iki il saxlanılır ki, onu kimyəvi maddələrdə yaxşı emal etmək mümkün olsun. Sonra ağac parçalarından talaşa doğranır və ağzı kip bağlanmış qazanlarda kalsium-bisulfit duzu ilə birlikdə bir neçə atmosfer təzyiq altında qaynadılır. Bu proses 24 saat davam edilir. Nəticədə kalsium-bisulfit selliloz liflərinin yapışdırıcı maddələri parçalayır və təmiz sulfid sellilozu alınır.

Bu qayda ilə alınan sulfid sellilozu ağardılır, preslənir, kardon vərəqi şəklinə salındıqdan sonra süni lif zavoduna göndərilir. Sellilozu emal prosesi zavodda belə olur: əvvəlcə vərəqlər 7-8% nəmlik qalana qədər qurudulur sonra bir saat ərzində 18% lif qələvidə emal edilir.

Sellilozun qələvi ilə emal edilməsi merserizasiya adlanır. Xırdalanmış selliloz yetişmək üçün 12-30 saat 30-45 dərəcə temperaturda saxlanılır. Bu prosesə yetişmə-qabağı proses deyilir.

Yetişmə qabağı prosesdə qələvi sellilozu havanı təsiri ilə turşulaşır, nəticədə onun makro molekulları dağılır. Bu isə suvaşqan əyirmə məhlulunun alınmasına imkan verir.

Əyirmə məhlulu almaq üçün hazırlanmış selliloz kütləsini ksantokenatlaşdırmaq və onu yetişdirmək gəlir.

Sonra viskoz yetişmə prosesi keçirir. Bu prosesdə məhlul un daxilində qalmış hava qabarcıqları çıxarılır, məhlulun suvaşqanlılığı sabitləşir. Boyaqlı ipək almaq üçün istənilən rəng əyrilmə məhluluna burada qarışdırılır.

Sintetik liflər 1932-ci ildən başlayaraq istehsal olunmağa başlamışdır. Sintetik lif sənayesi müxtəlif qruplara mənsub küllü miqdarda monomerlər sintezinə əsaslanır.

Kimyəvi tərkibinə əsasən sintetik liflər 2 böyük qrupa bölünür: hetero silsiləli, karbon silsiləli.

Hetero silsiləli liflər-Bu qrupa bir neçə kimyəvi elementdən təşkil olunan yüksək molekula malik qatranlardan alınan liflər daxildir. Bu qrupa aid birləşmələrin əsas silsiləsinə karbon atomundan əlavə, oksigen, azot, kükürd və başqa elementlərdən ya biri, ya da bir neçəsi daxildir.

Həmin qrupa daxil olan sintetik liflər çoxlu müxtəlif aralıq məhsullardan və təklidə götürülmüş monomer birləşmələrindən sintez edilir. Liflər əsasən polikondensləşmə və ya polimerləşmə reaksiyalarının köməyi ilə alınır.

Hetero silsiləli liflər qrupuna poliamid və poliefir liflər daxildir. Hazırda poliamid liflərinin təxminən on növü məlumdur. Sənayedə fenol, etilen və s.geniş istifadə edilir. Kapron , enant, anid lifləri əsas poliamid lifləridir [1].

Karbon silsiləli liflər-bu liflər ancaq karbon atomlarından təşkil olunmuş polimerlərdən alınır. Karbon silsiləli qatranların təsnifatı çox müxtəlif qruplara ayrılır və onlardan lif alınması üçün geniş istifadə edilir.

Karbon silsiləli qatranların qrupları çoxdur. Bunlar aşağıdakılardır.

1. Karbohidrogenlərdən-polietilen, polipropilen, politirol qatranları alınır.
2. Halogen törəməli karbohidrogenlərdən-polivenilxlorid, polvenilidenxlorid, politetraetilenqatranları alınır.
3. Mürəkkəb efirlər-polivenilasetat, polivenilformiat, qatranlarından ibarətdir.

Ümumiyyətlə hər iki qrup sintetik polimerlərdən kapron, enant, lavsan, nitron, xlorin və s.liflər alınır.

## 2.PARÇANIN TOXUCU DƏZGAHINDA ƏMƏLƏ GƏLMƏSİ PROSESİ

Parça istehsalı proseslərinə toxuculuq deyilir. İki perpendikulyar sistemdə olan sapların qarşılıqlı toxunması ilə əmələ gəlir. Parçanın uzununu boyu düzülən saplara əriş, eninə düzülmüş saplara isə arğac deyilir. Ən sadə və geniş yayılmış toxunmalarla istehsal olunan parça polotno parçasını sxematik olaraq aşağıdakı kimi göstərmək olar (şəkil 1).

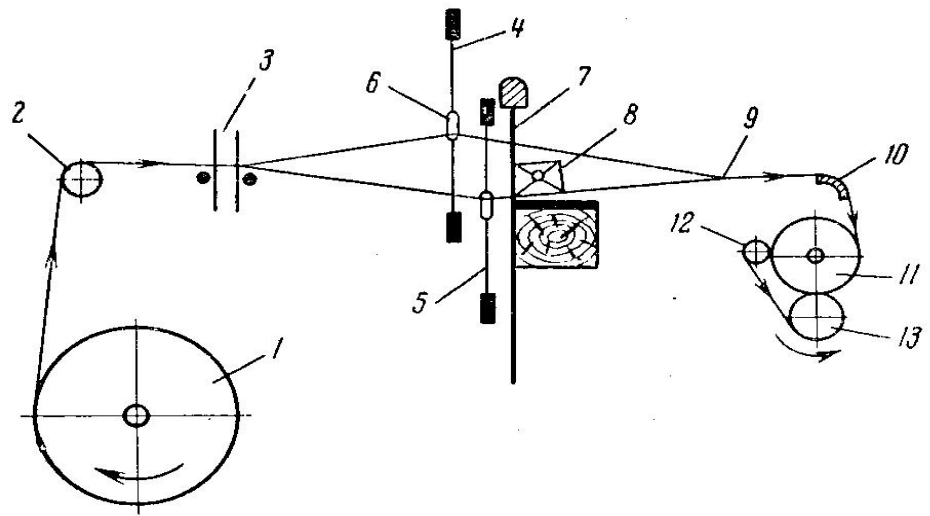
Əriş sapı əvvəlcədən paralel düzülüşlə sarınmış navoydan (1) açılaraq istiqamətləndiricidən (2) əyilərək nazik dəmir lamellərdən (3), remizanın gözlüyündən (4) və darağın (5) dişlərindən keçir. Darağın sağ tərəfindən əriş və arğac saplarının toxunması nəticəsində parça əmələ gəlməsi hadisəsi baş verir. Parça istiqamətləndirici brusda (9) əyilərək dəzgahın qəbuledici orqanına (10) sarınır.

Lamellərin (şəkil 1) sayı dəzgahda olan əriş sapların sayı qədər olur və parçanın əmələ gəlməsi prosesində iştirak etmir. Hər bir lamel ondan keçən əriş sapının qırılması nəticəsində toxucu dəzgahını avtomatik olaraq saxlamaq qabiliyyətinə malikdir [3].

Lamellərin hamısı birlikdə dəzgahda cihaz, yaxud əriş nəzarətçisi adlanır. Bu tip əriş nəzarətçiləri cihazı yeni toxucu dəzgahlarında da quraşdırılır. Əriş sapları lamellərdən keçərək remizanın gözlüklərinə daxil olur. Bütün tək sayılan saplar birinci remizanın, cüt sayılan saplar isə ikinci remizanın gözlüklərindən keçir. Remizkanın gözlüyündən keçən əriş sapları darağın dişlərinə daxil olur. Darağ iki hissədən ibarət olaraq bir-birinə metal hissəciklərlə birləşdirilir. Parçanın istehsalı zamanı toxunmada adətən darağın hər bir dişi ərişin iki qarışıq tək sayılı və cüt sayılı saplarını sıxır. Darağ özü isə batan mexanizminə bərkidilir.

Parçanın əmələ gəlməsi prosesini aşağıdakı kimi şərh etmək olar. Remizanın birinin qalxıb o birinin aşağıda qalması nəticəsində onların gözlüyündəki əriş saplarının da onlarla birlikdə yarisinin yuxarıya qalxması, o biri yarisinin aşağıda qalması deməkdir. Nəticədə əriş saplarının arasında fəza əmələ gələcəkdir ki, bu da





Şək.1. Toxucu dəzgahının texnoloji sxemi

əsnək adlanır. Sonra isə əsnək əmələ gələn hissədən məkik keçirilməklə və əsnəyin bu hissəsinə arğac sapı məkiyin içərisindəki bağlamadan açılmaqla salınır. Məkiyin əsnəkdən çıxması anında remizalar yerlərini dəyişməyə başlayır. Yəni əvvəl yuxarıya qaldırılan saplar aşağıya düşür və aşağıdakılar isə yuxarıya qalxır. Bununla da yeni əsnəyin əmələ gəlməsi hadisəsi baş verir. Elə bu zaman daraq arğac sapını parçanın başlanğıcına qüvvətlə sıxır. Əriş saplarının yeni əsnək əmələ gətirməsi ilə onların kəsişməsi nəticəsində arğac sapı parçanın başlanğıc hissəsində qalır. Belə-liliklə, parçanın elementlərinin əmələ gəlməsi başlayır. Remizalar yenə yerlərini dəyişir, arğac sapı salınır, daraq yenə onu parçanın başlanğıcına sıxır və parçanın sonrakı elementini əmələ gətirir. Daha sonralar bu proseslər dövrlə təkrar edilməklə parça istehsal edilir. Alınmış hazır məhsul mal valına sarınır.

Toxuculuqda istifadə edilən ipliklərə qoyulan əsas tələblər aşağıdakılardan ibarətdir.

- təyin olunmuş qalınlıq;
- yetkinli möhkəmlik və uzanma;
- təyin olunmuş burulmalar;
- qalınlığına görə bərabərlik;
- burulmada möhkəmlik;
- təmizlik və qüsursuzluq;
- düzgün və yaxşı sarınma.

Adları çəkilən hər bir göstəricilər ipliklər üçün hazırlanmış dövlət standartlarındakı normalarda nəzərdə tutulmuşdur.

Ipliklərin qəbulu zamanı, onun nəmliyinə də diqqət yetirilir, yəni nəmlik tutumundan asılı olaraq onun həqiqi çəkisi, qalınlığı və bəzi fiziki-mexaniki xassələri dəyişir.

### 3. Elastik parçalarda əriş və arğac saplarının ölçülərinin tədqiqat metodları

Klassik yun parçalar ənənəvi olaraq üst geyimin hazırlanması üçün istifadə olunur. Yun liflərin xassələri hesabına onlar isti - nəm emalı zamanı yaxşı qəliblənilir (sıxılır və dartılır) və geyimin lazım olan formasını almağa imkan verir. Hazırda poliuretan saplar qoyulmuş (PUS) kostyumluq (kamvol) parçalar daha geniş yayılmağa başlayır.

Parçaların strukturuna poliuretan sapların daxil edilməsi onun fiziki və mexaniki xassələrini dəyişir. Poliuretan saplarla parçalar ənənəvi parçalara xas olmayan bir sıra spesifik xassələrə malik olurlar. Elastik parçaların əsas fərqi xətti ölçülərini dəyişmək qabiliyyətinə malik olmasından ibarətdir: yüksək uzanma (çox vaxt trikotaj qumaşların uzanması ilə müqayisə olunan qədər) və istilik oturması.

Strukturuna poliuretan liflər yerləşdirilmiş parçaların xətti ölçülərinin dəyişmələrinin həddi müxtəlifdir və geniş diapazonlarda dəyişirlər. Parçaya poliuretan sapların daxil edilməsi üsulundan və onların faizlə miqdarından asılı olaraq uzanmanın həddi müxtəlif ola bilər. Materialın tərkibində poliuretanın mövcudluğu onun elastikliyi və ilkin ölçülərini saxlamaq qabiliyyətini artırır [4].

Bununla yanaşı, poliuretan sapları aşağı termiki dayanıqlığa malikdirlər. Bu isə parçaların proqnoz edilməyən, çox vaxt da yüksək istilik oturmasına gətirib çıxarır.

Məlumdur ki, tam həcmdə təmiz yun və yarımıyun (50%-dən az olmayaraq yun lifləri olan) parçalardan məmulatlar hazırlanarkən tekstil materialları bütün növ deformasiyalarla isti - nəm emalı əməliyyatlarına uğradılır. İstilik emalı zamanı elastik toxuculuq parçalarında nəinki oturma, həm də relaksasiya xassələrinin dəyişməsi baş verə bilər.

Bütün müxtəlifliyinə baxmayaraq, təcrübə elastik parçaların spesifik xassələrinin kifayət qədər öyrənilmədiyini göstərir. Odur ki, elastik parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsinin layihələndirilmə, tikiş materialları hazırlanma mərhələlərində qiymətləndirilməsi və uçotu, habelə istismar prosesində onlara qulluq üzrə tövsiyələrin işlənməsi aktualıq kəsb edən bir problem kimi qalır.

Deformasiya xassələrinin qiymətləndirilməsi metodlarının və elastik parçaların xətti ölçülərinin qeyri – stabilliyinə dair məlumatların olmaması emal, həm də tikiş məmulatlarının istismarı zamanı çətinliklərə səbəb olur.

Odur ki, tədqiqat obyektləri kimi yun və yarımıyun mono və bielastik toxuculuq parçaları seçilmişdir. Müqayisə üçün təmiz yundan toxunmuş parça istifadə olunmuşdur. Deformasiya xassələrinə parçanın strukturunun təsirini öyrənmək məqsədilə sapların qalınlığı və sıxlığı müxtəlif xarakteristikalara malik olan bir qat toxunmalı (ilməli) parçalar seçilmişdir.

Poliuretan saplar qoyulmuş parçaların uzanma və ilkin ölçülərini bərpa etmə qabiliyyətinə dair daha dolğun və obyektiv məlumatlar almaq üçün tədqiqat obyektləri kimi, yun parçalardan başqa, mono və bielastik, ancaq digər lif tərkibli və müxtəlif struktur xarakteristikaları olan parçalar götürülmüşdür.

Nümunələrin iqlim sərinləşdirmə şəraiti sınaqların aparılması və göstəricilərin təyini metodları ГOCT 10681 – 75-ə uyğun olmuşdur . Sınaqlar üçün nümunələrin seçilməsi ГOCT 20566 – 75 üzrə aparılmışdır.

Xətti ölçüləri, səthi sıxlığı və parçaların struktur xarakteristikaları ГOCT 3811 – 72, 3812 – 72 üzrə aparılmış və ölçmələr zamanı qalınlıq ölçən, dəqiqliyi 0,01 mq olan HL – 100 markalı elektron tərəzi və lupa istifadə olunmuşdur.

Elastik parçaların xətti ölçülərinin dəyişmə qabiliyyətini müəyyən edən xassələrin aşkar edilməsi üçün aşağıdakı sınaqlar aparılmışdır: sapların və parça zolaqlarının termomexaniki təhlili, dartılma zamanı dağılma və deformasiya xarakteristikalarının təyini, oturmanın anizotropluğu təyini. Sınaqlar ümumi qəbul edilmiş və işlənmiş metodlarla aparılmışdır.

Termomexaniki təhlil metodu. Yüksək temperaturların elastik parçaların davranışına təsirini öyrənmək üçün termomexaniki təhlil (TMT) metodu tətbiq olunmuşdur. Metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki,  $T_i$  temperaturundan asılı olaraq materialın (yüklənmiş nümunənin) deformasiyası  $E_i$  ölçülür.

Bu metod polimerlərin və dərinin termomexaniki xassələrini təyin etmək üçün daha geniş tətbiq olunur. TMT metodu ona görə qiymətli və üstündür ki, materialın

şerti mexaniki göstəricilərinə görə polimerin fiziki – kimyəvi vəziyyəti barədə geniş temperatur intervalında mülahizə yürütməyə, onun qızdırılması zamanı baş verən prosesləri öyrənməyə imkan verir.

Tədqiqatların nəticələri – qızdırma termiki rejimində yüklənmiş və ya yüklənməmiş nümunənin halında baş verən dəyişikliklər termomexaniki əyrilər (TME) şəklində qeydə alınır. TMƏ almaq üçün termokamerası olan cihaz istifadə edirlər. Sınaq zamanı nümunəyə temperaturun təsiri materialın həndəsi ölçülərinin dəyişməsinə gətirib çıxarır, onun həddi isə kimyəvi tərkibdən asılıdır.

Poliuretan sapların elastik materialların xətti ölçülərinin dəyişməsinə təsir dərəcəsini qiymətləndirmək üçün poliuretan sapların, kombinə olunmuş sapların, habelə parça zolaqlarının ( kəsiklərinin ) termomexaniki tədqiqatları aparılmışdır. Parçaların tədqiqatları əriş və arğac toxunmaları istiqamətləri üzrə aparılmışdır.

Sapların termomexaniki xassələrini tədqiq etmək üçün parçadan ayrılmış uzunluğu 250mm olan əriş və arğac sapları istifadə olunmuşdur. Termomexaniki xassələrin sınaqları üçün əriş və arğac istiqamətində kəsilmiş 15 x 250mm ölçüdə parça zolaqla (kəsiklər ,nümunələr ) istifadə olunmuşdur.

Zolaqların eni üzrə sapları çəkib çıxararaq 10 x 250 mm ölçülərə gətirilmişdir. Nümunələrin sıxılma uzunluğu 200 mm olmuşdur. Nümunənin yüklənmə həddi dağıdıcı yükün 0,01%-i qədər olmuşdur. Temperaturun qaldırılma sürəti 5 dər/dəq. təşkil etmişdir. Nümunələrin sayı hər bir sınaq növü üçün üç ədəd, ölçmələrin buraxılabilən xətalrı  $\leq 5\%$  götürülmüşdür [5].

Qiymətləndirmə meyarı kimi temperatur qalxdıqca xətti ölçülərin dəyişməsi (nisbi deformatsiyanın həddi) götürülmüşdür

$$E_i = L_{or} / L_0 ,$$

burada  $L_{or} - T_i$  temperaturunda uzunluğun orta hesabı dəyişməsi, mm;

$L_0 -$  sınaqdan əvvəl nişan nöqtələri arasındakı məsafədir, mm;

Ölçmələrdən alınan məlumatlar əsasında termomexaniki əyrilər qurulur, əyrilər deformatsiya E ilə temperatur T asılılıqlarıdır. Onlar toxuculuq materiallarının yüksək

temperaturlarda davranışını qiymətləndirməyə, istilik, istiyə dözümlülük temperaturlarını, habelə maksimal oturma temperaturunu təyin etməyə imkan verir.

Elastik parçaların relaksasiya və dartılma xarakteristikalarının təyini metodunun işlənməsi. Geyimin hazırlanması və istismarı zamanı tekstil materialları dağıdıcı yüklərdən xeyli az yüklərin təsirinə məruz qalır. Tekstil məmulatları əksər hallarda dartıcı deformasiyalara uğrayırlar. Ədəbiyyatda elastik parçaların dartılma dərəcəsinə, onların deformasiya olunduqdan sonra ilkin ölçülərini bərpa qabiliyyətinə dair məlumatlar yoxdur. Yalnız bəzi elastik saplar üçün belə məlumatlara rast gəlinir.

Geyimin hazırlanması və istismarı zamanı materialların davranışını proqnozlaşdırmaq üçün elastik materialların deformasiya xarakteristikalarını təyin etmək zərurətdir.

Metodikanın işlənməsində əsas vəzifələr bunlar olmuşdur:

- elastik parçaların dartılma dərəcəsinin təyini;
- elastik parçaların plastiklik dərəcəsinin təyini;
- deformasiya xarakteristikalarının qiymətləndirilməsi üzrə sınaqların aparılmasının rəasional vaxtının təyini;

Metodikanın işlənməsində dartılma zamanı relaksasiya xarakteristikalarının ümumi qəbul olunmuş təyin metodu əsas götürülmüşdür. Bu metoda görə nümunə yüklənir, yük altında və yük götürüldükdən sonra (istirahət vaxtı) onun ölçülərinin dəyişməsi qeyd edilir və relaksasiyaları təyin edirlir: tam (dartılması), elastik və plastik deformasiyası təyin edilir. Metodun çatışmayan cəhəti sınaqların aparılmasına sərf olunan vaxtın uzun olmasıdır.

Uzunmüddətli yüklənmə zamanı elastik toxuculuq parçalarının deformasiyalarının relaksasiya kinetikasının təhlili göstərir ki, əksər parçalar üçün ölçülərin stabilləşməsi yükün təsirindən artıq 5 dəq. sonra baş verir. Əks relaksasiya prosesində ölçülərin əhəmiyyətli qısalması yenə ilk 5 dəq. istirahət ərzində gedir, sonra proses stabilləşir (şək. 2). Ona görə də sınaqlar zamanı parçanın yüklənmə və istirahət vaxtını 5 dəqiqəyədək ixtisar etmək təklif olunmuşdur.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə, parça geyimin elə hissələrində daha çox dartılmaya məruz qalır ki, insanın hərəkəti zamanı bədənə o hissələrdə onun ölçüləri

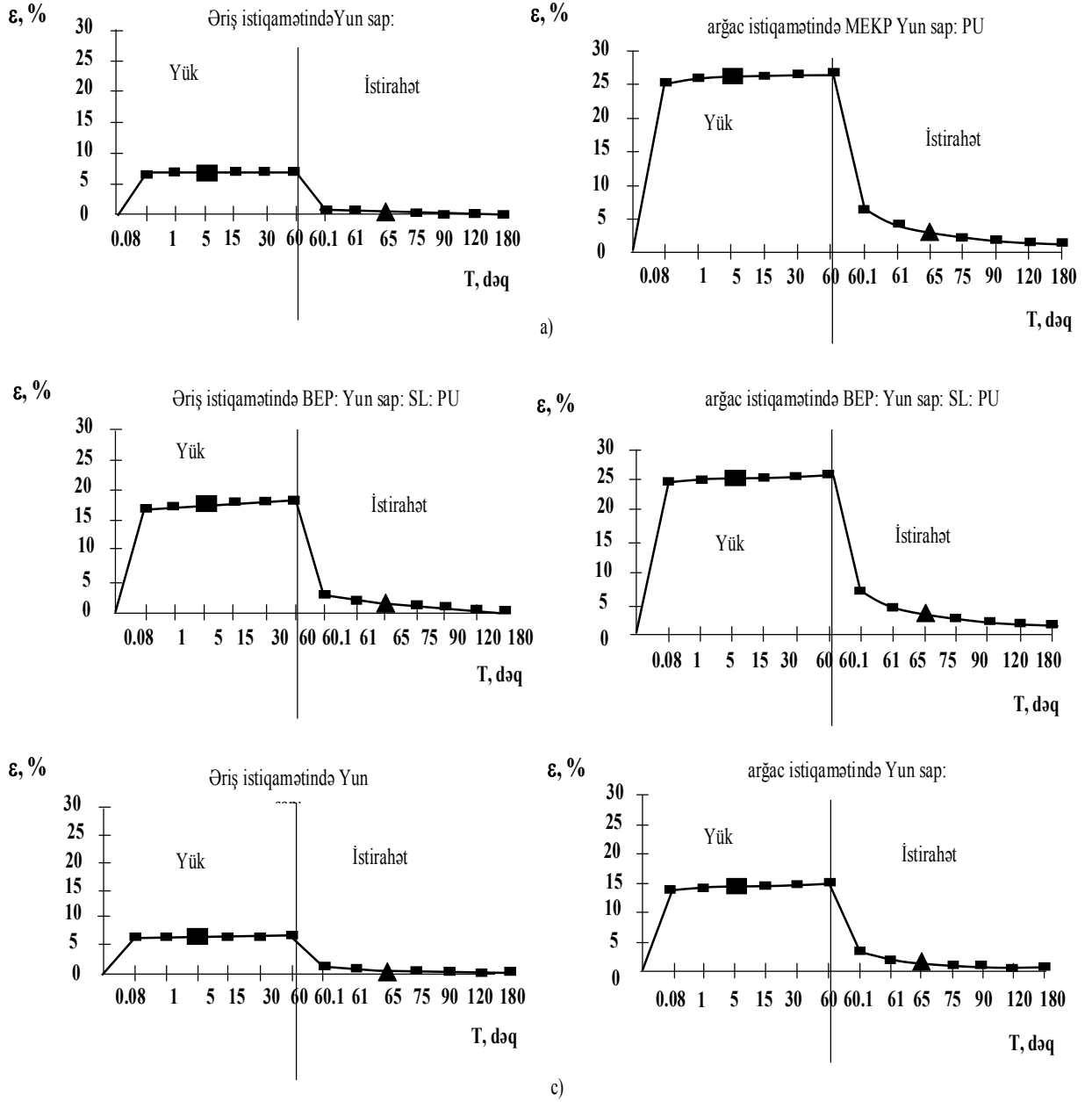
sərt surətdə artır. B.A.Buzov müəyyən etmişdir ki, insan sərt hərəkətlər yerinə yetirdikdə geyim məmulatlarının künc və qol nahiyələrinin orta və aşağı zonalarında parça ən böyük dartılma deformasiyalarına məruz qalır.

Normativ sənədlərlə trikotaj qumaşların ənənəvi çeşidləri üçün istismar yükü 6 N müəyyən edilmişdir. Elastik parçalar üçün deformasiya xassələrini, o cümlədən dartılmanı aşağı (7,8 N) və orta (11,8 – 22,5 N) istismar yüklərində təyin etmək tövsiyə edilir. Bu hədlər tətbiq olunan poliuretanlı elastomer sapların xətti sıxlığından asılıdır. Məsələn, Filatov V.N. toxunma və tikiş parçalarının sınaqları üçün 3 N yüklənmə təklif edir.

Beləliklə, elastik parçaların dartılma göstəricilərini müəyyən edən zaman orta istismar yükünü 1daN götürmək qəbul olunmuşdur. Məlumdur ki, tam deformasiyanın tərkib hissələrinə bölünməsi şərtidir. Elastik parçaların deformasiya xassələrinin, xüsusilə plastikliyin qiymətləndirilməsi zamanı qalıq deformasiyanın həddinin dəqiq təyin olunması çox vacibdir. Bu çatışmamazlığı aradan qaldırmaq üçün geyimin sınağının istirahət mərhələsində nümunələri istilik emalına uğratmaq təklif olunur. Belə emal məcburi elastik deformasiyanın getməsi üçün şərait yaradar və qalıq deformasiyanın həddini dəqiq təyin etməyə imkan verir.

Bu zaman nümunələrin istilik emalı temperaturu qurulmuş termomexaniki ayrı-lər əsasında müəyyən olunur. Termomexaniki ayrılərin təhlili göstərir ki, parçaların oturması temperaturu 110 – 120 °C – dək qaldırıqda artır (şək. 3). Ona görə də istilik emalını 110 – 120 °C – də aparmaq kifayətdir. Bu temperatur ütü üzərindəki bir nöqtəyə uyğun gəlir və termocüt istifadə etmək tələb olunmur.

İstilik emalının müddətini təyin etmək üçün məcburi elastik deformasiyanın həddinə emal vaxtının təsirinə dair tədqiqatlar aparılmışdır. Alınmış nəticələr göstərmişdir ki, əks relaksasiya proseslərini sürətləndirmək üçün 5 saniyə müddətində istilik emalı kifayət edir. Nümunəyə təsir müddətinin artırılması məcburi elastik deformasiyanın həddinə təsir göstərmir (şək. 4).



Şək. 2. Toxuculuq parçalarının deformasiyasının relaksasiyası:

$a$  – monoelastik parça № 3;  $b$  – bielastik parça № 8;  $c$  – yun parça № 9; • - 5 dəq. yüklənməyə uyğun nöqtələr ; • - 5 dəq. istirahətə uyğun nöqtələr



Aparılmış tədqiqatların nəticələrinin təsdiqlənməsi üçün ümumi qəbul olunmuş və işlənmiş metodikalar üzrə sınaqlar zamanı alınmış məlumatların müqayisəsi xüsusi maraq doğurur. Belə müqayisələrin nəticələri şəkl. 5 – də təqdim olunmuşdur. Göründüyü kimi, sınaq müddətinin ixtisarı parçaların davranış xarakterində dəyişiklik törətmir. Elə uzun müddətli sınaqlarda olduğu kimi, qısa müddətli sınaqlarda da deformasiya xassələrinin əhəmiyyətli anizotropluğu müşahidə olunur. Tam deformasiyanın həddi, eləcə də onun dönən və dönməyən hissələri təcrübi olaraq dəyişmir. Ümumi qəbul olunmuş və işlənmiş metodikalar üzrə alınmış məlumatların korrelyasiya əmsalı 0,9 – 0,998 təşkil edir.

İstirahət mərhələsində parçanın istilik emalının aparılması relaksasiya proseslərini sürətləndirir, məcburi – elastik deformasiyanı aşkar etməyə imkan verir, qalıq (plastik) deformasiyanın həddini obyektiv təyin etməyə imkan verir. Alınmış nəticələr təsdiq edir ki, parçaların məcburi – elastik deformasiyasını tikiş məmulatlarının hazırlanması və istismarı zamanı İNE (isti-nəm emal) əməliyyatlarının köməyi ilə aradan qaldırmaq olar.

İşlənmiş metodika qısa müddətli yüklənmələr, istirahət və təsiri tempertura zamanı elastik parçaların relaksasiya xarakteristikalarının qiymətləndirilməsinin ekspress metodu kimi təklif oluna bilər.

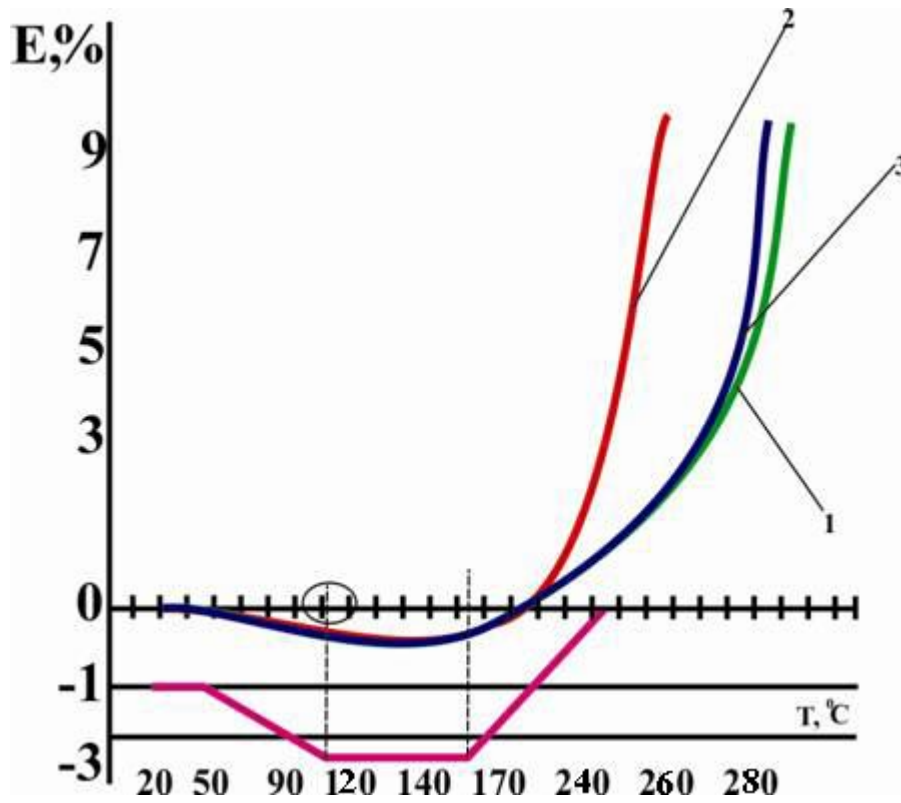
Ekspress metodika dartılmanı, plastikliyi və parçaların elastikliyi təyin etməyə imkan verir. Bu zaman dartılmanın qiyməti belə hesablanır

$$P_l = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100\%, \quad (1)$$

burada  $P_l$  – nümunənin dartılması, % ;

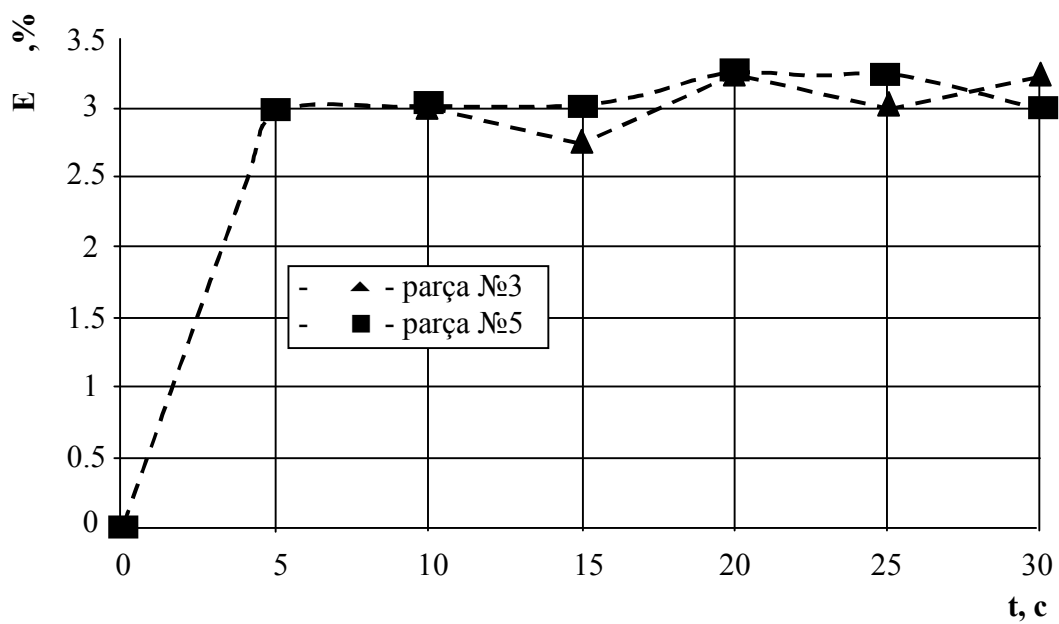
$L_1$  – yük tətbiq olunduqdan sonra nümunənin xətti ölçüsü;

$L_0$  – yüklənməyədək nümunənin xətti ölçüsüdür.

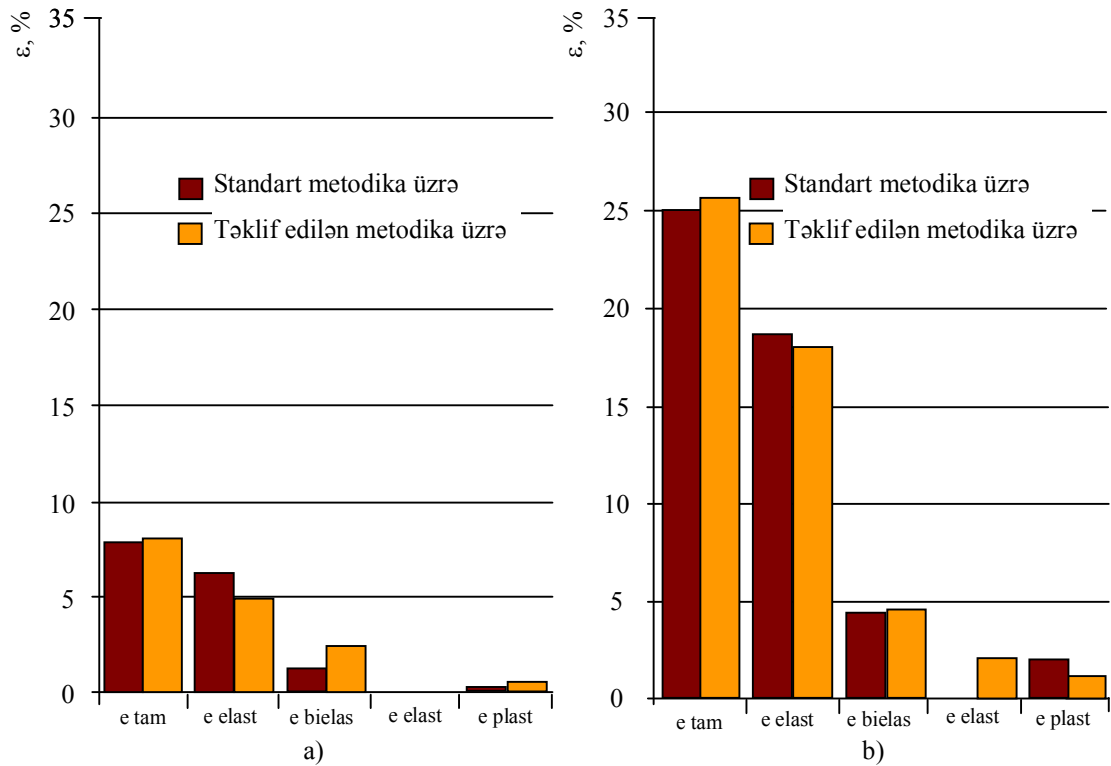


Şəkil 3. Poliuretan saplar qoyulmuş istiqamətdə parça zolaqların termomexaniki əyriləri:

1 – monoelastik parça №1; 2 – monoelastik parça №2 ; 3 – monoelastik parça №5



Şəkil 4. İstilik emalı vaxtının məcburi elastik deformasiyanın həddinə təsiri



Şəkil 5. Elastik toxuculuq parçaların dartılma deformasiyasının tərkib hissələri

Relaksasiya xarakteristikalarının təyininin ümumi qəbul edilmiş və işlənmiş metodlar üzrə sınaqlar zamanı monoelastik toxuculuq parçasının (№6) deformasiya təşkiledicilərinin dəyişməsi: *a* – əriş istiqamətində (yun iplik);

*b* – arğac istiqamətində (MEKP; yun iplik, PU)

Deformasiyanın dönməyən hissəsində plastikliyin (yəni qalığın) qiyməti isə belə hesablanır:

$$P_a = \frac{L_2 - L_0}{L_1 - L_0} \cdot 100\% , \quad (2)$$

burada –  $P_a$  nümunənin plastikliyi, %;

$L_2$  – istirahət və istilik emalından sonra nümunənin xətti ölçüsüdür.

Deformasiyanın dönən hissəsində elastikliyin qiyməti bu düstur üzrə hesablanır:

$$U_L = 100 - P_l \quad (3)$$

burada  $U_L$  – nümunənin elastikliyidir, %.

Elastik deformasiyaların oturmasının anizotropluğu təyini metodunun təkmilləşdirilməsi, tekstil materiallarının oturmasının qiyməti, başlıca olaraq onların lif tərkibi ilə müəyyən edilir. İstilik və isti-nəm emalından sonra XÖD təyini üçün normativ sənədlərdə emal temperaturunun seçilməsinə dair təzadlı məlumatlar verilir [6].

Emal zamanı temperaturların seçilməsində vahid yanaşma və prinsip mövcud deyildir. Çox vaxt istilik və isti-nəm emalının tövsiyə olunan temperaturu isti-liyəvə istiliyə dözümlülük temperaturları ilə uzlaşmır (cə. 1).

Elastik parçalar üçün istilik və isti-nəm emalının rejimlərinin seçilməsi üzrə əsaslandırılmış vahid tövsiyələr də yoxdur. Ədəbiyyatda elastik parçalardan məlumatlara qulluq üzrə belə bir təxmini tövsiyə verilir: “zərif qızmış ütü ilə ütüləmək”.

Standart metodikalar üzrə parçanın oturmanı ancaq iki istiqamətdə : əriş (uzununa) və arğac (eninə) üzrə təyin edilir. Bununla əlaqədar olaraq, tekstil mate-

## Ədəbiyyatda isti-nəm emalının tövsiyə edilən rejimləri

Parçanın növü	Parçanın tipi	İstiyədözümlülük temperaturu, °C [88].	Emal temperaturu, °C	OCT 17 – 790 – 85 üzrə emal temperaturu °C
Yun kostyumluq	-	170 – 180	170	180
Kostyumluq yarımyun lavsanla	-	-	150	165
Kostyumluq yun poliuretan saplı	Yun : 100 – 110 PU : məlumat yoxdur	Yun : 170 – 180 PU : 80 - 120	Məlumat yoxdur	Məlumat yoxdur

rallarının oturmasının anizotropluğu qiyətləndirilməsi metodikasının işlənməsi zərurəti meydana çıxmışdır.

Bu metodika istilik və isti-nəm emalının temperaturlarının əsaslandırılmış təyininə imkan verməlidir. Metodikanın işlənməsi zamanı istilik emalı temperaturunun seçilməsinin əsaslandırılması əsas vəzifə kimi qoyulmuşdur. Nümunənin formasının dəyişməsi tədbiri əriş sapına müxtəlif bucaqlar (0...360<sup>0</sup>) altında sınaqlar keçirməyə imkan verir.

Təklif olunan metodikanın fərqli xüsusiyyəti odur ki, təsir temperaturunu termomexaniki analiz metodunun köməyi ilə təyin edilir. Alınmış termomexaniki əyriyə görə istilik emalının temperaturu seçilir və sınaqları aparılır, oturma təyin edilir və onun anizotropluğu qiyətləndirilir (bax şəkl. 6 ). Təyin edilir ki,

toxunmuş elastik parçalar üçün istilik emalı temperaturu 140-150<sup>0</sup>C intervalında yerləşir.

Verilmiş metodika kvadrat nümunələrin istifadəsini nəzərdə tutur, bu nümunələr üzərinə diametri 200 mm olan dairə çəkilir və əriş saplarına müxtəlif bucaqlar altında xətlər qeyd olunur.

Oturma (XÖD) bu düstur üzrə hesablanır

$$\lambda = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100\%, \quad (4)$$

burada  $L_0$  – sınaqlardan əvvəl nişan nöqtələri arasındakı məsafə (100mm);

$L_1$  – sınaqlardan sonra nişan nöqtələri arasındakı məsafə;

$i$  – əriş sapına nəzərən 0,15<sup>0</sup>, ..., 360<sup>0</sup> ölçmələrin istiqamətidir.

Təklif olunan kvadrat formalı nümunələri elastik parçaların deformatsiya xassələrinin dəyişməsinə oturmağın təsirinin sonrakı sınaqları zamanı da istifadə etmək olar.

ГОСТ 30157.0-95 və ГОСТ 30157.1-95 standartlarında işlənmiş metodikalara görə də tekstil materiallarının xətti ölçü dəyişmələrinin nəmlik emalından və kimyəvi təmizləmədən sonra oturmalar əsasən əriş və arğac istiqamətində baxılır.

Digər işdə isə qeyd edilir ki, daxilinə poliuretan sap yerləşdirilmiş elastik parçalar isti-nəm emalından sonra yüksək xətti ölçü dəyişmələri nümayiş etdirirlər. Bundan əlavə onlar oturmağın anizotropluğu açıq şəkildə nümayiş etdirmək qabiliyyətinə malik olurlar. Müəllifin təklif etdiyi metodikada, bu parçalar üçün isti-nəm emalından sonra hər 15 dərəcədə bir ərişə tərəf istiqamətlər üzrə XÖD-si qeydə alınır. Bu isə özünü oturmağın poliuretan sap istiqamətində nəzərə çarpacaq dərəcədə artmasında göstərir. Alınmış nəticələr polyar diaqramlar şəklində təqdim olunur. Təcrübə zamanı ölçmələrin sayı nəzərə çarpacaq dərəcədə artır. Bunu aradan qaldırmaq üçün müəllif standart metodika ilə alınmış nəticələri xətti ölçü dəyişmələrinin riyazi qiymətlərindən ixtiyari tərəfə yönəltməyə cəhd edir [7].

Əriş sapının əyilmə bucağına nisbətən XÖD-nin empiriə asılılığı aşağıdakı kimi olur

$$y = e^{a+b \cdot L}, \quad (5)$$

burada  $L$ -əriş sapına nisbətən əyilmə bucağı, dərəcə;

$a$  və  $b$  -paçaların növündən asılılıq əmsallarıdır.

İşdə uyğun olan əmsallar alınmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, təklif olunan formula XÖD-nin əsas mənasını ixtiyari istiqamətdə ifadə etmir. Ona görə də parçaların quruluşu və onun xammalının tərkibini empiriə əmsallarla hesablamaq lazımdır. Parçaların həndəsi dəyişikliyi təyin etmək üçün formulanın alınmasına cəhd olunmuşdur. Lakin sonda müəllif ixtiyari istiqamətlərdə XÖD hədlərinin qiymətlərini ala bilməmişdir.

Standart metodlar üzrə əriş sapı istiqamətində və  $\alpha$  bucağından keçən istənilən istiqamətlərdə XÖD-ni təyin etmək üçün eksperimental qiymətin istiqamətini bilmək kifayətdir.

Gələcəkdə hesabların sadə olması üçün XÖD-nin ölçülərini faizlərlə deyil, başlanğıc ölçülərdən hissələrlə təyin olunmasını qəbul edək. Belə ki ,

$$\lambda = \frac{L_1 - L_0}{L_0}, \quad (6)$$

burada  $L_1$  -yaş emaldan sonra parçanın uzunluğudur;

$L_0$  -yaş emaldan əvvəl parçanın uzunluğudur.

Təklif olunan metodika üzrə kvadrat formasında olan nümunədə yuyulmayan

rənglə  $R$  radiusunda dairə kəçilir. Onun mərkəzindən əriş istiqamətinə hər 15 dərəcədən bir qeydlər edilir. Belə dairə şəkil 6-da verilmişdir.

İsti-nəm emalından sonra dairə yarımqatlı ellipsə çevriləcək



$$\begin{aligned} a &= R(1 + \lambda_y) \\ b &= R(1 + \lambda_o) \quad , \end{aligned} \quad (7)$$

burada  $\lambda_u$  – arğaca görə xətti ölçü dəyiçməsi,

$\lambda_o$  – ərişə görə xətti ölçü dəyiçməsi.

Onun bərabərliyi aşağıdakı kimi olur:

$$\frac{x^2}{R^2(1 + \lambda_o)^2} + \frac{y^2}{R^2(1 + \lambda_y)^2} = 1 \quad . \quad (8)$$

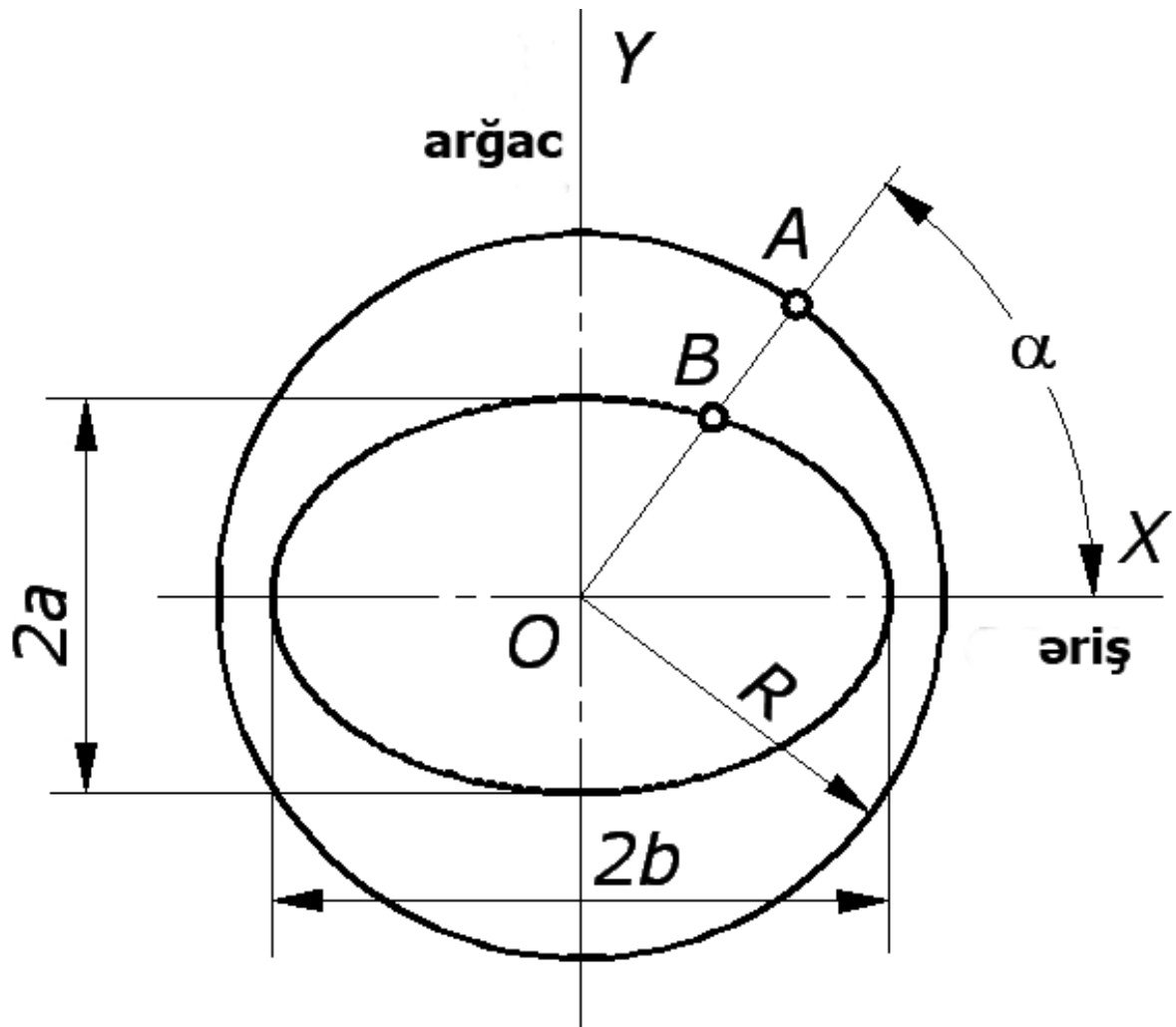
Bu bərabərliyi OA düz xəttinin bərabərliyi ilə birlikdə həll etdikdə, bərabərlik aşağıdakı şəkili alar

$$y = x \operatorname{tg} \alpha \quad . \quad (9)$$

Yenidən hesablamadan sonra

$$x_B = \frac{R}{\sqrt{\frac{1}{(1 + \lambda_o)^2} + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{(1 + \lambda_y)^2}}} \quad (10)$$

$$y_B = \frac{R \operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{\frac{1}{(1 + \lambda_o)^2} + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{(1 + \lambda_y)^2}}} \quad (11)$$



Şəkil 6.  $\alpha$  istiqamətindən əriş istiqamətinə parçanın XÖD

(2) düsturuna əsasən OA istiqamətində XÖD-ni aşağıdakı kimi ifadə etmək olar

$$\lambda_{\alpha} = \frac{OB - OA}{OA}, \quad (12)$$

və yaxud

$$\lambda_{\alpha} = \frac{\sqrt{x_B^2 + y_B^2} - R}{R}$$

(13)

(10) və (11)-də  $x_B$  və  $y_B$  qiymətlərini əvəz etdikdən sonra aşağıdakı formulanı alırıq

$$\lambda_{\alpha} = \frac{(1 + \lambda_o)(1 + \lambda_y)}{\sqrt{(1 + \lambda_o)^2 \cos^2 \alpha + (1 + \lambda_y)^2 \sin^2 \alpha}}. \quad (14)$$

Parçanın XÖD-nin anizotropluğu istinəm emalından sonra, onu anizotropluğun əmsalı kimi xarakterizə etmək olar

$$k = \frac{\lambda_o}{\lambda_y}, \quad (15)$$

burada  $\lambda_u$  – arğaca görə xətti ölçü dəyişməsi,

$\lambda_o$  – ərişə görə xətti ölçü dəyişməsi.

14-cü düsturun təcrübədə tətbiqini yoxlamaq məqsədi ilə hesablamaların nəticələri, eksperiment nəticəsində alınmış nəticələrlə müqayisə olunub. Eksperimental nümunələr üçün əsasən kətan tərkibli parçalar seçilmişdir. Bu parçalar arğac sistemində özü burulmuş elastik saplarla kombinasiya edilmişdir. Parçalar yeddi dəfə yuyulur və hər yuyulmadan sonra 15 dərəcədən bir əriş sapı istiqamətində XÖD-i ölçülür.

Şəkil 7-də müxtəlif elastan tərkibli parçalar üçün yeddinci yuyulmadan sonra alınan nəticələrdən istifadə etməklə (14)-cü düsturun adekvatlığı yoxlanılır.

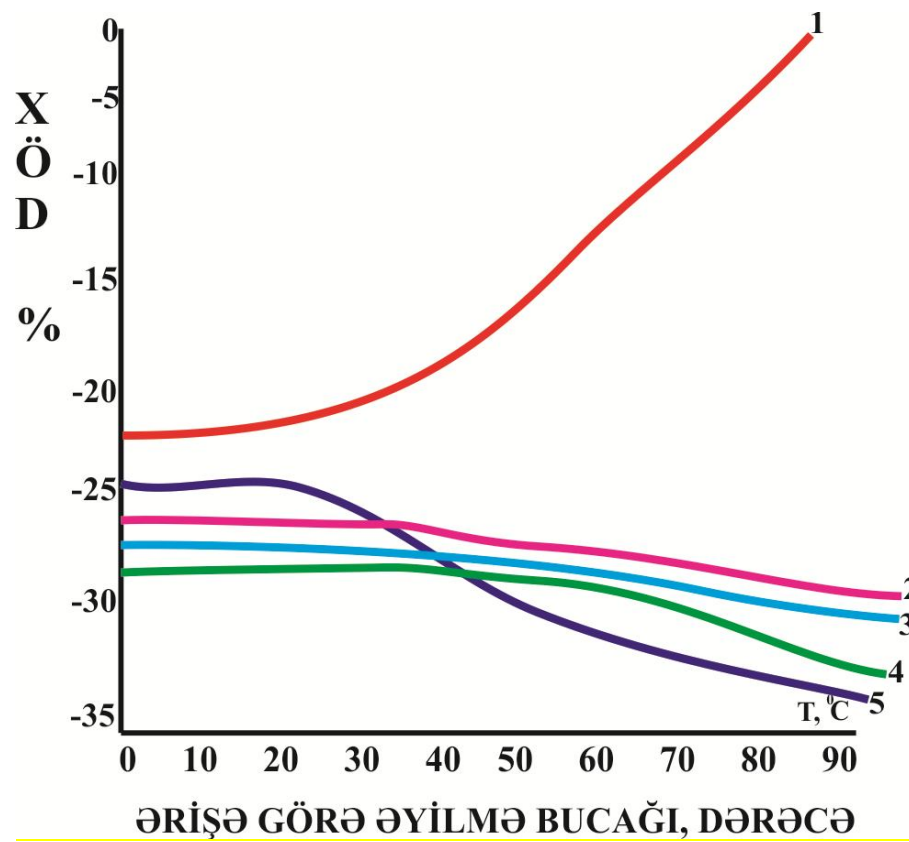
Elastik kamvol parçalarının deformasiya xassələrinin tədqiqatları zamanı eksperimental məlumatların emalını riyazi statistika, korelyasiya–reqresiya təhlili metodlarının, habelə Excel, Mathcat, Origin və Statistik tətbiqi proqram paketlərinin köməyi ilə həyata keçirilmişdir. Eksperimental məlumatların emalı zamanı istifadə olunan əsas statistik xarakteristikalar cədv. 2 –də verilmişdir.

Cədvəl 2

## Statistika xarakteristikalarının təyini üçün əsas düsturlar

	Xarakteristikalar	Düsturlar
1	Hesabi orta	$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum X_i$
2	Dispersiya	$S = \sqrt{\frac{\sum (X - X_i)^2}{n-1}}$
3	Variasiya əmsalı	$C = \frac{S}{\bar{X}} 100\%$
4	Korelyasiya əmsalı	
5	Orta hesabi qiymətlərin mütləq xətası	$m = \frac{ts}{\sqrt{n-1}}$
6	Orta hesabi qiymətlərin nisbi xətası	$\delta = \frac{m}{x} 100\%$
7	Fişer kriteriyası	$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

Qeyd: X – ölçülən kəmiyyət; n – siqnalların sayı; t-Styudent paylanması kvantiti



Səkil 7. XÖD-nin eksperimental alınmış nəticələrinin müqayisəli təhlili.

1-elastansız parça

2-tərkibində 1,35% elastanı olan parça

3- tərkibində 1,61% elastanı olan parça

4- tərkibində 2,61 % elastanı olan parça

5- tərkibində 7% elastanı olan parça

#### **4. Dartılma zamanı elastik parçaların əriş və arğac sapları üzrə relaksasiya xassələrinin tədqiqi**

Tikiş materiallarının hazırlanması və istismarı prosesində tekstil materialları əksər hallarda dartılma deformasiyasına məruz qalır, bu isə relaksasiya proseslərinin inkişafına gətirib çıxarır. Bu zaman materialın forma və ölçülərində baş verən dəyişikliklər geyimin ayrı – ayrı sahələrində görkəmi əhəmiyyətli dərəcədə pisləşdirir, məmulatın ilkin formasının xeyli dəyişməsinə səbəb olur.

Məlumdur ki, bu deyilənlər elastik parçalar üçün xüsusən aktualdır. Bu növ parçaların üstünlüyü ənənəvi parçalara nisbətən, daha yüksək, bəzən trikotaj qumaşlarla müqayisə edilə bilən səviyyədə, dartılma qabiliyyətinə malik olmasıdır. Bu xüsusiyyət elastik parçalardan minimal və ya mənfi əlavələrlə bədəni kip örtən məmulatlar hazırlamağa imkan verir.

İstismar prosesində belə material və məmulatlar sərbəst formalı məmulatlara nisbətən daha böyük hədli yüklərin təsirinə məruz qalırlar və nəticədə daha çox deformasiya edirlər.

Ona görə də poliuretan saplar qoyulmuş parçalar (elastik parçalar) üçün ilkin formalarını saxlamaq və deformasiyadan sonra əvvəlki ölçülərini bərpa etmək həlləedici məsələdir. Bundan xeyli dərəcədə hazır məmulatın keyfiyyəti asılıdır. Yüksək dartılma və deformasiyadan sonra ilkin ölçülərini bərpa etmək qabiliyyəti belə parçalardan hazırlanan məmulatların ölçü stabilliyini müəyyən edir və relaksasiya prosesində qiymətləndirilir [8].

Tədqiqatlar aparılarkən gedişində aşkar olunmuşdur ki, bütün parçalar üçün deformasiya xassələrinin anizotropluğu xarakterikdir. Əriş istiqaməti üzrə ümumideformasiya orta hesabla 2,0 – 3,5 dəfə arğac üzrə olandan azdır. Bu həm elastik materiallar üçün xarakterikdir, həm də parçaların istehsal prosesi ilə əlaqədardır (cədv.3).

Cədvəldən göründüyü kimi, arğac üzrə ümumi deformasiya təmiz yun parça üçün əriş üzrə deformasiyanı 2 dəfə üstələyir. Monoelastik materiallar üçün arğac

## Tədqiq olunan elastik parçaların relaksasiya xarakteristikaları

Parçanın növü	Parçanın	Ölçmə istiqaməti	Deformasiyanın tərkib hissələri, %					Dartılma, %	Elastiklik %	Plastiklik, %
			$\varepsilon$	$\varepsilon_Y$	$\varepsilon_{\dot{y}}$	$\varepsilon_{\dot{a},\dot{y}}$	$\varepsilon$			
Monoelastik parçalar	Parça №1	əriş	7	6	1	0	0	7	100	0
		arğac	25	17	5	3	0	25	100	0
	Parça №2	əriş	13	8	4,5	0,5	0	13	100	0
		arğac	32	19	9	3	1	32	96,88	3,12
	Parça №3	əriş	8	6,5	1,5	0	0	8	100	0
		arğac	26	17	7	1	1	26	96,25	3,85
	Parça №4	əriş	10	8	2	0	0	10	100	0
		arğac	33	17	10,5	2	2,5	33	92,4	7,6
	Parça №5	əriş	8	6	1,5	0	0,5	8	93,85	6,25
		arğac	26	14	8	3	1	26	96,25	3,85
	Parça №6	əriş	8	5	2,5	0	0,5	8	93,85	6,25
		arğac	28	18	7	2	1	28	96,4	3,6
Bielastik parçalar	Parça №7	əriş	13	11	2	0	0	13	100	0
		arğac	30	20	7	1,5	1,5	30	95	5

üzrə ümumi deformasiyanın həddi (polikətan saplar qoyulmuş parçada orta hesabla 3-4 dəfə əriş üzrə qiymətdən böyükdür, bielastik parçalardan isə 1,5-2 dəfə böyükdür (şəkil 7) .Elastik parçaların deformasiya xassələrinin anizotropluğu daha aydın ifadə olunur. Əriş və arğac üzrə dartılmada daha böyük fərqlər monoelastik parçalarda müşahidə olunur.

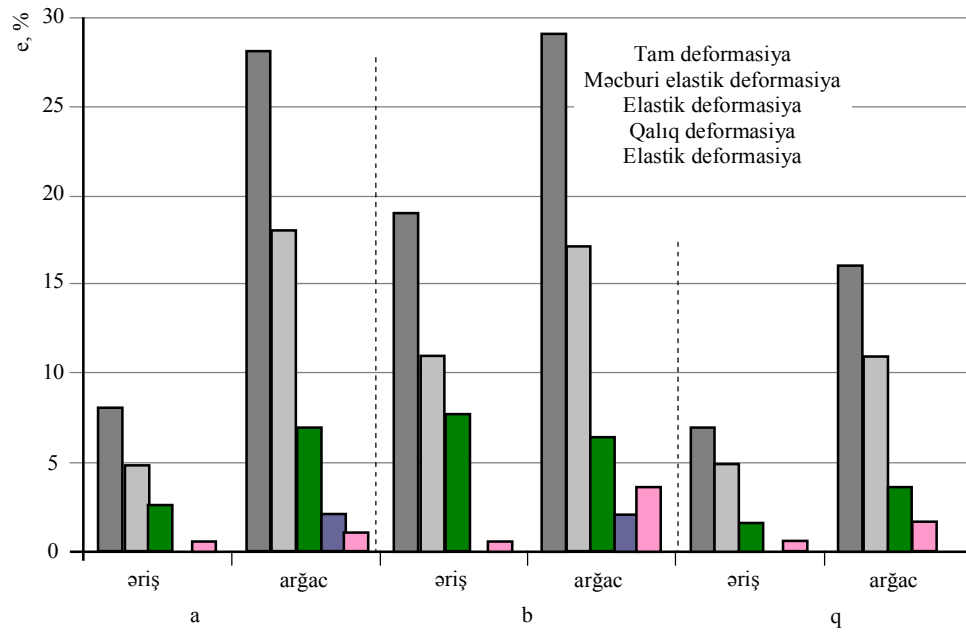
Parçaya poliuretan saplar qoyulduqda ümumi deformasiyanın əhəmiyyətli artımı baş verir. Ənənəvi təmiz yun parça ilə müqayisədə əriş istiqamətində elastik parçalarda ümumi deformasiya 2-3 dəfə artır və 13-19 % təşkil edir. Arğac istiqamətində isə bu artım 1,5-2 dəfə olur və 25–33 % təşkil edir.

Qeyd edək ki, tədqiq olunan parçalarda poliuretan saplarının faizlə miqdarı və toxunması müxtəlif olmuşdur. Elastik sapların miqdarının artırılması parçanın deformasiya xassələrinin artımı ilə birbaşa bağlı deyildir. Məsələn, 1 №-li monoelastik parçada poliuretan sapın miqdarı 1,76%, ümumi deformasiyanın həddi 25%-dir. 5 №li monoelastik parça üçün poliuretan sapların miqdarı 3,4 %, ümumi deformasiyanın həddi isə 26 %-dir. Bəzi hallarda elastik sapların miqdarı az olan parçalarda ümumi deformasiya daha böyük olur. Məsələn, 2 №-li monoelastik parçada 1% poliuretan sap vardır, onun ümumi deformasiyası isə 32% təşkil edir, bu isə elastik sapları daha çox olan parçaları deformasiyasından da çoxdur.

Ona görə belə güman etmək olar ki, parçanın deformasiyasına nəinki elastik sapların miqdarı, həm də kombinə olunmuş sapın strukturu da təsir edir. Sonuncu isə əhatə edən saplarla ilişməsi və kombinə olunmuş sapın strukturunda poliuretan sapın mütəhərrikiyindən asılıdır.

Tam deformasiyanın daha böyük hissəsini elastik (tezdönən) deformasiya təşkil edir. Yavaşdönən və qalıq deformasiyasının həddi böyük olmur. Dönən deformasiyanın həddi tərkibində poliuretan saplar olan istiqamət üçün ümumi deformasiyanın 92,4-100%-ni, poliuretan saplar olmayan istiqamətdə isə 93 – 100% ni təşkil edir. Plastik deformasiya poliuretan saplar qoyulan istiqamətdə 0-7,6%,-





Şəkil 7. Elastik parçaların relaksasiya xassələrinin anizotropluğuна poliuretan sapların təsiri:

*a*-monoelastik parçalar №6; *b*-bielastik parça №8; *s*- toxunma yun parça № 9

həmin saplarsız istiqamətdə isə 0–7,0% təşkil edir. Alınmış məlumatlar deməyə imkan verir ki, poliuretan sapların qoyulması parçaların dartılma və elastikliyinə əhəmiyyətli artımına imkan yaradır.

Dartılma qrupları üzrə elastik parçaların təsnifatının işlənməsi və hər bir qrup üçün dartılma hədlərinin müəyyən edilməsi məqsədilə dartılmada plastikliyin və elastikliyin paylarının müəyyən edilməsi üzrə tədqiqatlar aparılmışdır.

Tədqiqatlar monoelastik və bioelastik parçalarda müxtəlif lif tərkibli və toxunmalarla müxtəlif struktur xarakteristikalı parçalar üzərində aparılmışdır. Parçaların struktur xarakteristikaları 2 cədvəldə təqdim olunmuşdur. Alınmış eksperimental nəticələr dartılma və plastiklik göstəricilərinə görə elastik parçaları 4 qrupa ayırmağa imkan vermişdir (cədv. 4 və 5).

Cədvəl 4

## Elastik parçaların dartılma qrupları

Dartılma qrupları	I	II	III	IV
Dartılmanın həddi, %	>40	40-25	24,9-10	<10

Cədvəl 5

## Elastik parçaların plastiklik qrupları

Plastiklik qrupları	I	II	III	IV
Plastikliyin həddi	<10	10 -20	20,1-30	>30

## 5. Elastik parçaların dartılma və relaksasiya xassələrinə müxtəlif amillərin təsirinin tədqiqi

Yüksək temperaturların təsiri tekstil materiallarının xətti ölçülərinin dəyişməsinə gətirib çıxarır. Bu dəyişikliklərin xarakteri və qiyməti isə əksərən parçanın lif tərkibi ilə müəyyən edilir. Materialın strukturuna poliuretan sapların daxil edilməsi onun lif tərkibini dəyişir və bununla da yüksək temperatur təsirində

davranışına təsir göstərir. Buna baxmayaraq, tikiş məmulatları istehsalında, o cümlədən onların istilik

emalında elastik parçaların xətti ölçülərinin dəyişməsinə yüksək temperaturların təsiri haqqında məlumatlar yox dərəcəsidir. Halbuki, materialların və onlardan hazırlanmış məmulatların istilik təsirindən xətti ölçülərinin mümkün dəyişmələri vacib bir problemdir. Toxuculuq materiallarının yüksək temperatur təsirindən davranışları bu materialların tərkibi və strukturundakı lif və sapların termomexaniki xassələrindən (TMX) asılıdır.

Tekstil materialları (liflər, saplar və s.) aşağıdakı fiziki hallarda mövcud ola bilərlər: şüşələşmiş (şüşələşmə temperaturundan aşağıda) və özlüaxıcı (axıcılıq temperaturundan yuxarıda). Bir haldan digərinə keçid temperaturu anında xassələrin əhəmiyyətli dəyişmələri baş verir. Odur ki, bu fiziki halların sərhədləri materialların istismarının temperatur rejimlərini təyin edən başlıca xarakteristikalardan biridir [4].

Liflərin, digər materialların fiziki halını və bir haldan digərinə keçidlərin temperaturlarını hər hansı bir xassənin dəyişməsinə görə təyin etmək olar. Bu adətən fiziki halın dəyişməsinə həssas xassə olmalıdır: deformasiyanın, daxili gərginliklərin, deformasiya modulunun, temperaturdan asılı olan istilik effektlərinin və s. dəyişmələri materialın fiziki halını səciyyələndirən göstəricilərdir [5].

Təcrübi tədqiqatlarda daha çox termomexaniki metoddan geniş istifadə olunur. Metodun mahiyyəti yüklənmiş nümunənin deformasiyasının (E) temperaturdan asılılığını təyin etməkdən ibarətdir. Termomexaniki əyriləri (TMƏ) daha çox sabit və verilmiş qızdırma sürətində bir oxlu dartılmada qururlar.

TMƏ qurulması istilik təsiri zamanı materialların davranışını proqnoz etməyə və buraxılan hədləri aşmayan dönən deformasiyanın həddinə görə parçanın istilik emalının optimal temperaturunu seçməyə kömək edir. Bundan başqa, termomexaniki analiz metodu parçaya istilik və isti-nəm emalı təsirinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə oluna bilər. TMƏ həm də zəruri formanın alınması və sonralar da qorunub saxlanması məqsədilə tikiş məmulatlarının hazırlanması və

istismarı proseslərində tekstil materialına temperatur təsirinin optimal parametrlərini müəyyən etməyə imkan verir.

Poliuretan sapların təsirinin qiymətləndirilməsi üçün işdə elastik komvol parçaların sap və zolaqları izah olunan metodika üzrə termomexaniki sınaqlara uğradılmışdır.

Termomexaniki analiz elastik kamvol parçalardan çıxarılmış əriş və arğac sapları üçün aparılmışdır. Analiz üçün kombinə olunmuş hörülməmiş saplar, poliuretan özəkli poliuretan sap (kombinə olunmuş sapdan ayrılmış), təmiz yun və yarım yun toxucu ipliyi götürülmüşdür.

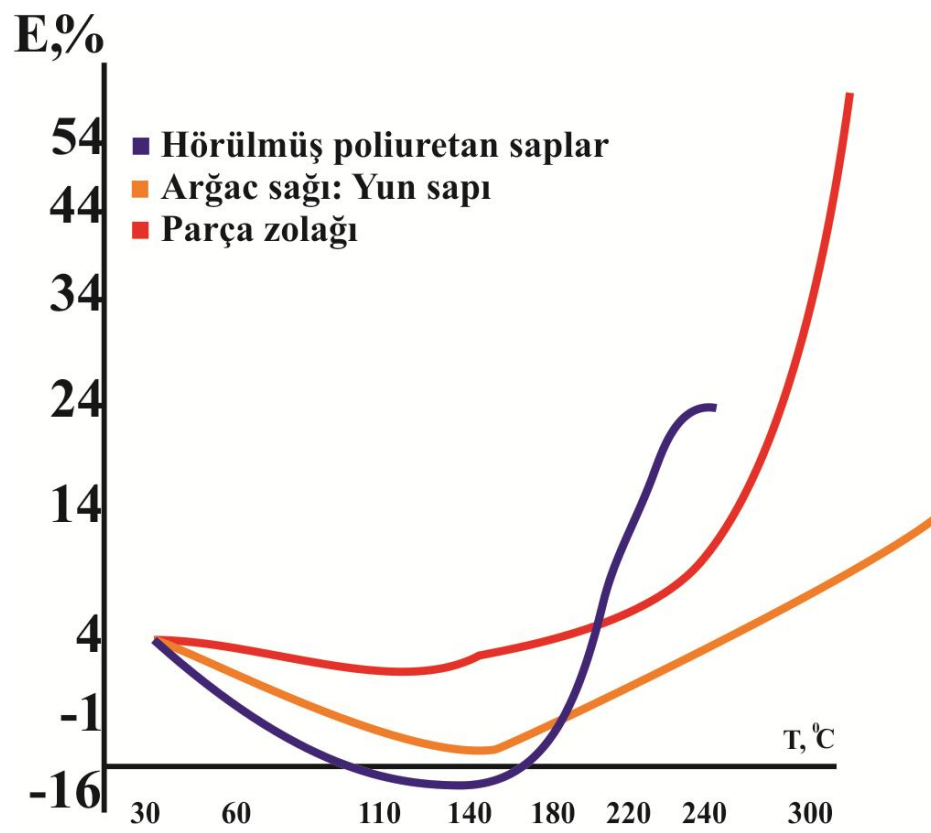
TMƏ-nin təhlili göstərmişdir ki, temperatur təsirindən poliuretan saplar və kombinə olunmuş saplar özlərini eyni cür aparırlar. Temperaturun təsiri altında əvvəlcə oturma baş verir, sonra isə uzanma gedir. Daha böyük oturma (16% - dək) hörülməsi olmayan poliuretan saplarda müşahidə olunur, kombinə olunmuş saplarda bu göstərici 5 – 11% təşkil edir.

TMƏ-nin təhlil əsasında saplarda oturma baş verdiyi temperatur intervalını təyin etmək olur: 60–210 °C. Oturma maksimum həddi (5–16%) 150-dək 170 – 180 °C intervalında müşahidə olunur (şəkl. 8). 170–180 °C-dən yuxarıda müntəzəm uzanma, sonra isə sapların axması başlayır.

Alınmış termomexaniki əyriyə göstərir ki, poliuretan saplar kombinə olunmuş sapların davranışının xarakterini müəyyən edir. Hörülmənin növü və lif tərkibi kombinə olunmuş sapların davranış xarakterini dəyişmir, lakin oturma həddinin azalmasına və dağılma temperaturunun artmasına imkan yaradır.

Təmiz yun parça qızdırılma zamanı əvvəlcə oturur, sonra isə uzanır. Yun iplik və kombinə olunmuş sapların TMƏ qrafiklərini müqayisə edərək, qeyd etmək olar ki, ipliğin oturma qüvvəsi daha azdır (0,6 – 2,9%). Oturma baş verdiyi temperatur intervalı kombinə olunmuş saplarda olduğu qədər səlis sərhədlərə malik deyil. Bu interval daha genişdir və adətən 35–200 °C arasındadır.

Yun parçanın oturma kombinə olunmuş saplara nisbətən daha aşağı temperaturlarda başlayır. Maksimum oturma 90–140°C intervalında müşahidə



Şəkil 8. Arğac istiqamətində 4 №-li monoelastik parçanın sap və zolaqları üçün TMƏ

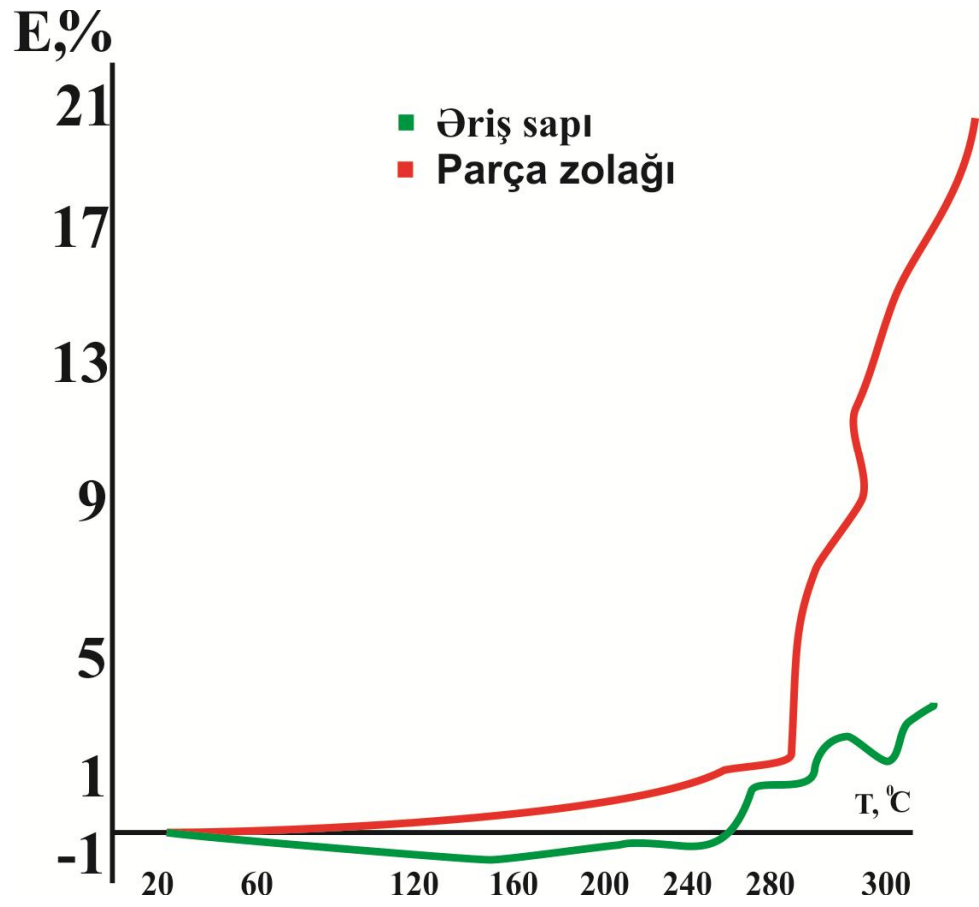
olunur.  $200^{\circ}\text{C}$  – dən yuxarı temperaturlarda iplik uzanmağa başlayır. Sonrakı qızdırma TMƏ xarakterinin dəyişməsinə səbəb olur:  $230\text{--}250^{\circ}\text{C}$  temperatur intervalında kəskin oturma, sonra isə uzanma müşahidə olunur (şəkil 3. 3).

Yarımyun parçanın davranışı (tərkibində poliefir lifləri olan) termomexaniki zolaqlar üçün TMƏ əyrilər çıxararkən fərqli mənzərə göstərir. Belə ki, temperatur təsirindən yarımyun iplik əvvəlcə uzanır ( $70\text{--}195^{\circ}\text{C}$ ), sonra kəskin oturur ( $195\text{--}245^{\circ}\text{C}$ ) və yenidən uzanır (şək 9). Bu halda TMƏ xarakterinə poliefir lifləri həlledici təsir göstərir.

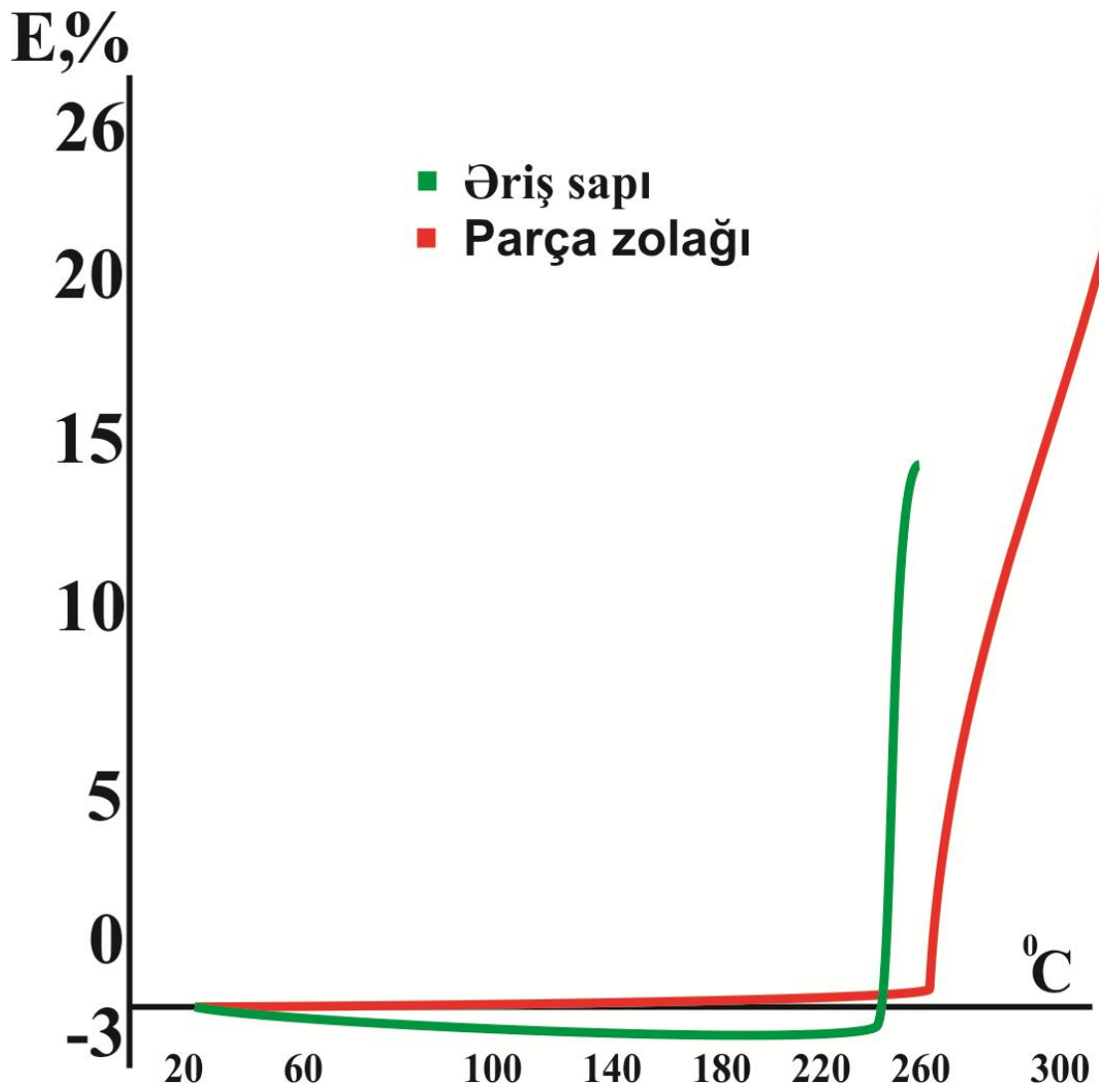
Poliuretan daxil edilmiş parçaların xassələrinə temperaturun təsirini qiymətləndirmək üçün əriş və arğac istiqamətlərində parçalardan kəsilmiş termomexaniki tədqiqatlar aparılmışdır. Alınmış nəticələri müqayisə etdikdə (şəkil 9 və 10) görünür ki, sapların və parça zolaqlarının TMƏ xarakteri təxminən eynidir. Fərqlər yalnız oturma qiyətində özünü göstərir. Bundan başqa, parça zolaqlarının uzanması daha aşağı temperaturlarda başlayır, daha dinamik gedir və daha böyük hədləri alır.

Əriş istiqamətində kəsilmiş zolaqların (tərkibində poliuretan sapları olmayan) davranışı, termomexaniki əyrilər çıxarıarkən daha kəskin təkrar uzanma ilə fərqlənir. Tərkibi poliuretan saplı sistem üzrə kəsilmiş parça zolaqlarını qızdırdıqda onlar əvvəlcə oturur, sonra isə uzanırlar. Zolaqların oturması  $100\text{--}180^{\circ}\text{C}$  temperatur intervalında müşahidə olunur. Saplarla müqayisədə onların həddi 3 – 8 dəfə azalır və  $0\text{--}2,5\%$  təşkil edir. Oturma maksimal həddini  $120\text{--}150^{\circ}\text{C}$  intervalında alır (şəkil 10). Zolaqların uzanması artıq  $140\text{--}170^{\circ}\text{C}$  intervalında müşahidə olunur, halbuki saplarda bu  $180\text{--}195^{\circ}\text{C}$  temperaturlarında baş verir.

Əriş istiqamətində (poliuretan saplarsız) parça və zolaqların TMƏ qrafiklərini təhlili göstərir ki, bu istiqamətdə arğac üzrə olduğundan oturma xeyli az müşahidə olunur, çünki burada poliuretan sap iştirak edir. Zolaqların oturması saplarınkına nisbətən 1,5 – 4 dəfə azdır və  $0\text{--}0,6\%$  təşkil edir. Əriş üzrə parça zolaqlarının oturması baş verən temperatur intervalı  $35\text{--}160^{\circ}\text{C}$  – də yerləşir. Maksimal otur-



Şəkil 9. Əriş istiqamətində 4 №-li monoelastik parçanın  
sap və zolaqları üçün TMƏ



Şəkil 10. Əriş istiqamətində 6 N<sub>2</sub>-li monoelastik parçanın sap və zolaqları üçün TMƏ



ma hörülməsi olmayan poliuretan saplarda müşahidə olunur. Bu göstərir ki, istilik emalından sonra elastik parçaların oturmasında həlledici rolü poliuretan saplar oynayır. Alınmış nəticələr poliuretan saplar daxil edilmiş parçaların sap və zolaqların TMƏ qrafiklərinin təhlili göstərir ki, saplardan fərqli olaraq zolaqlar üçün oturmanın həddi az, uzanmanın həddi isə çox müşahidə olunur. Zolaqların TMƏ sapların TMƏ – nə nəzərən sola sürüşürlər. Bu zaman termomexaniki ayrılərin xarakteri sap və zolaqlar üçün əriş, eləcə də arğac istiqamətlərində, demək olar ki, eynidir [8].

Parçanın sapları və zolaqların termomexaniki tədqiqatlarının nəticələri arasında qarşılıqlı əlaqələri aşkar etmək üçün riyazi analiz metodlarından, o cümlədən çoxamilli reqressiya modelindən istifadə oluna bilər . Belə ki, sapların və zolaqların xətti ölçülərinin dəyişməsinə, uyğun olaraq  $X$  və  $Y$  işarə etsək, termomexaniki ayrılər çıxararkən, onlar bir – biri ilə aşağıdakı reqressiya əlaqələrinə malikdirlər

$$Y = B_1 + B_0 X ,$$

burada  $B_1$  və  $B_0$  – parçanın növündən asılı olan əmsallardır.

Müşahidə edilən məlumatlar müstəvidə korrelyasiya sahəsi əmələ gətirirlər (şəkil 5). Korrelyasiya sahəsində yerləşən nöqtələrdən elə bir düz xətt keçirmək olar ki, o maksimal olaraq bütün nöqtələrə ən yaxın yerləşsin. Həmin düz xətti keçirmək üçün ən kiçik kvadratlar metodu ( $Y$  oxu üzrə hesablanan və müşahidə olunan nöqtələrdən düz xəttədək kvadratların cəmi minimum olmalıdır) istifadə olunur.

Çəkilməmiş düz xəttin tənliyi relaksasiya tənliyi adlanır və  $X$  və  $Y$  arasında qarşılıqlı əlaqələri təsvir edir. Tənliyin əmsallarının və statistik xarakteristikalarının qiymətləri 3.4 cədvəlində verilmişdir. Reqressiya tənliyinin əhəmiyyətini yoxlamağa  $t$  – meyarı və  $p$  əhəmiyyətlik səviyyəsi imkan verir.  $P$  əhəmiyyətlik səviyyəsi hipotezi yoxlamaq üçün istifadə olunur. Hipotez təsdiq edir ki, asılı və asılı olmayan dəyişənlər arasında xətti asılılıq yoxdur, yəni  $B_1 = 0$ , alternativin

əksinə  $B_1 \neq 0$ .  $P$  əhəmiyyətlik səviyyəsinin sıfıra yaxınlaşması göstərir ki, qurulmuş reqressiya yüksək əhəmiyyətlidir, yəni tənlik adekvatdır, başqa sözlə, prosesi düzgün təsvir edir.

Reqressiya tənliyinin sərbəst həddinin sıfıra yaxınlaşması hipotezini yoxlamaq üçün  $t$  – meyarı istifadə olunur. Bu meyarın qiymətinin sıfırdan əhəmiyyətli fərqlənməsi, həmçinin alınmış reqressiya tənliyinin əhəmiyyətliliyinə dəlalət edir.

Korrelyasiya əmsalları korrelyasiya sahəsi nöqtələrinin reqressiya xəttinə yaxınlığını qiymətləndirir. Göründüyü kimi, korrelyasiya sahəsi korrelyasiya xəttinə yaxın yerləşir və aşkar (açıq aydın) kənarlaşmalar yoxdur. Korrelyasiya əmsalının  $r$  vahidə yaxınlığı isə amillər arasında sıx əlaqənin olduğunu göstərir.

Qalıqların (müşahidə olunan və alınmış tənliklər üzrə hesablanmış qiymətlər arasında fərq) paylanması normal paylanmaya yaxındır, bu isə alınmış modelin kifayət qədər adekvat olduğundan xəbər verir.

Beləliklə, parçaların sap və zolaqlarının termomexaniki tədqiqatlarını apararkən xətti ölçülərin dəyişmələrini təsvir etmək üçün xətti model qəbul edilə bilər. Bu model əsasında termomexaniki əyrilər çıxarılması zamanı parça zolaq və saplarının davranışlarını proqnoz etmək mümkündür.

Parça sapları və zolaqlarının termomexaniki tədqiqatlar üçün sapların ilkin hazırlanması parça zolaqlarına nisbətən daha sadədir. Müxtəlif lif tərkibli və strukturlu parçalar üçün optimal yüklənmə seçilməlidir ki, onlar termomexaniki əyrilər çıxarılanda eyni yüklənmə şəraitlərində olsunlar. Bu isə daha uzun müddətli hesablamalar tələb edir, çünki yük parçanın qalınlığı və strukturundan asılıdır.

Əvvəllər qeyd etdiyimiz kimi, sap və zolaqların arasında TMƏ xaraktercə eynidirlər, onlar arasında xətti asılılıq mövcuddur. Ona görə də, sapların termomexaniki üçün istifadə etmək və beləliklə də istilik emalının parametrlərinə dair aniki tədqiqatları zamanı alınan nəticələri parçanın termomexaniki əyrilərini qur əsaslandırılmış tövsiyələr vermək olar.

İstilik və isti – nəm emallarından sonra relaksasiya xarakteristikaları ümumi qəbul olunmuş metodika ilə təyin olunmuşdur. Alınmış nəticələr şəkil 11 – 14 – də təqdim olunmuşdur.

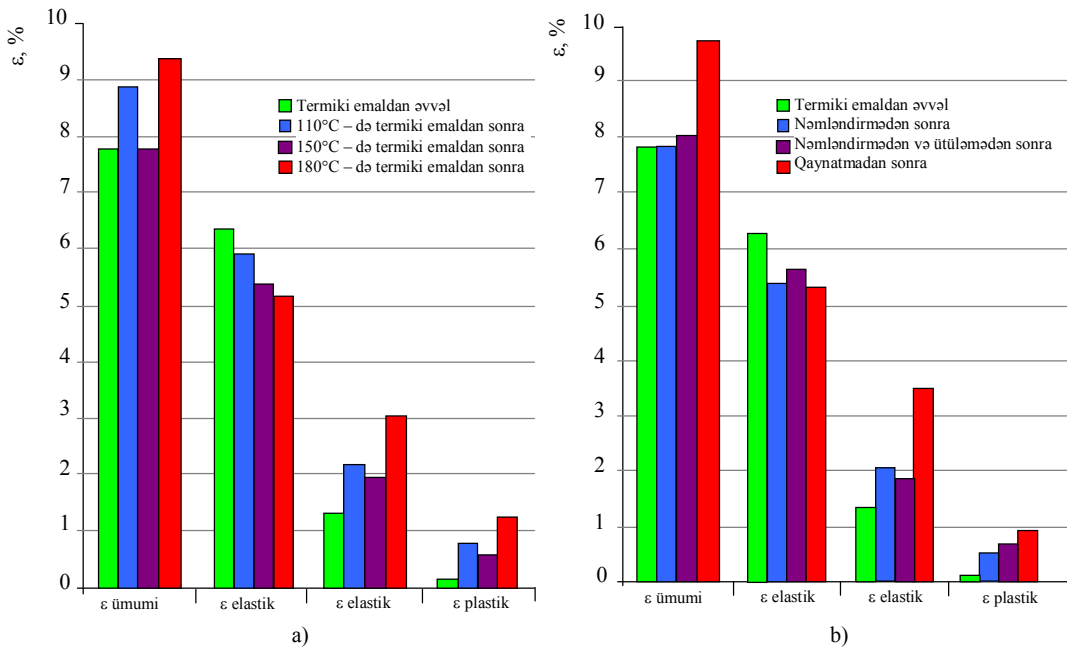
Müəyyən olunmuşdur ki, bütün növ emallar tam deformasiyanın artmasına gətirib çıxarır. Elastik və plastik deformasiyaların əhəmiyyətli artımı və əyilmənin azalması baş verir. Bu proseslər parçanın strukturunu saxlaması və poliuretan tərkibi kombinəlanmış sapların və ipliğin nəmlik və yüksək temperatur təsirindən elastiklik xassələrinin dəyişməsi ilə bağlıdır.

İstilik emalları aparılan zaman tam deformasiyanın artması və onu təşkil edən hissələrin nisbətinin dəyişməsi artıq  $110^{\circ}\text{C}$  temperaturda emaldan sona müşahidə olunur. İstilik emalının temperaturu artdıqca elastiki və qalıq deformasiya artır. Deməli, qeyd etmək olar ki, təsir temperaturunun artırılması materialların elastik xassələrin azalmasına və plastikliyin artmasına gətirib çıxarır (şəkil 13, 14).

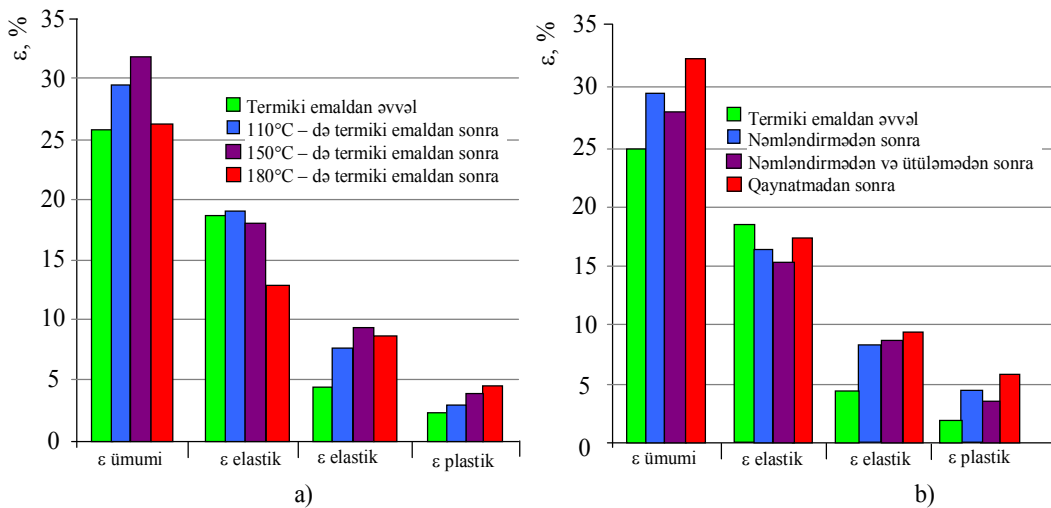
$110^{\circ}\text{C}$  temperaturda parçaların termik emalı ilkin relaksasiya xarakteristikalarının daha az dərəcədə dəyişmələrinə təsir göstərir. Ümumi deformasiyanın maksimal artımı və onun elastik təşkiledicisinin payının azalması  $150^{\circ}\text{C}$  temperaturda emaldan sonra baş verir. Bu temperaturda termiki emal tədqiq olunan əksər parçalarda qalıq deformasiyanın maksimal artmasına səbəb olur.

$180^{\circ}\text{C}$  – də istilik emalı tam deformasiyanın daha az atımına gətirir. Tam deformasiyanın həddləri  $180^{\circ}$  və  $110^{\circ}\text{C}$  temperaturlarda emaldan sonra cüzi fərqlənirlər.  $180^{\circ}\text{C}$  temperatur təsiri elastik deformasiyanın daha çox azalması və əyilmə və plastik deformasiyaların isə artımına gətirib çıxarır. Həm də plastik deformasiyanın həddi  $150^{\circ}\text{C}$  temperaturda emaldan sonra analoji kəmiyyətlə müqayisə olunan səviyyədə olur [9].

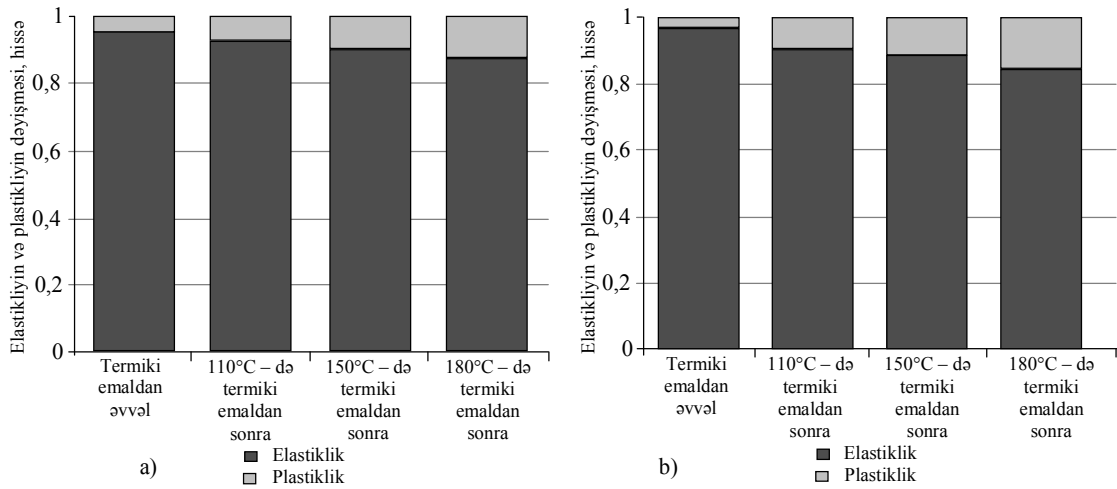
Alınmış nəticələr göstərir ki, elastik parçaların istilik emalı zamanı yüksək temperaturun təsiri elastik xassələrin azalmasına gətirib çıxarır. Emal temperaturun artırılması tam və qalıq deformasiyaların artımına və elastik deformasiyanın azalmasına səbəb olur (şək. 12, 13).



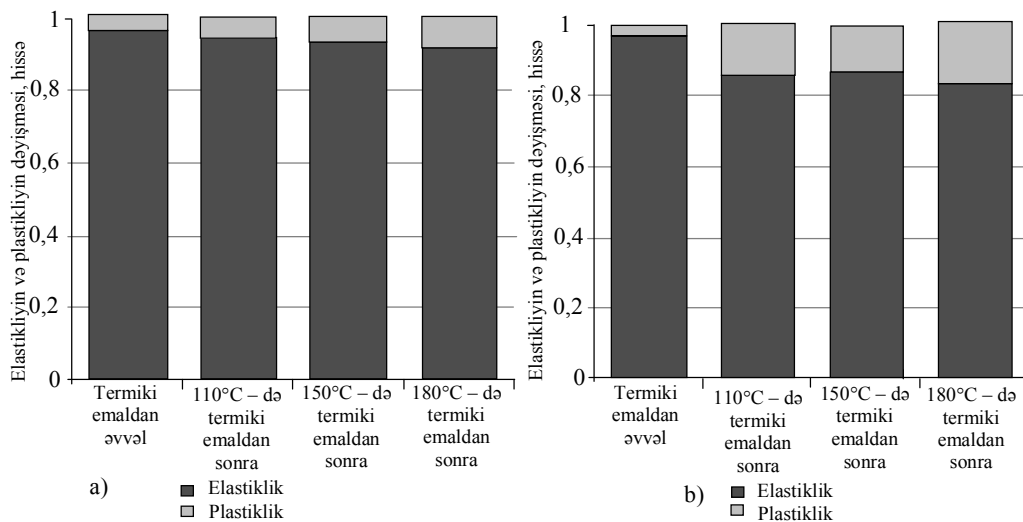
Şəkil 11. İstilik (a) və isti-nəm emalın (b) 6Nəli monoelastik toxuculuq parçasının dartılması zamanı relaksasiya xarakteristikalarına dəyişməsinə təsiri: əriş istiqamətində (İplik: Yun, SL)



Şəkil 12. Argac istiqamətində (MEKP: İplik: Yun,SL; PU) 6Nəli monoelastik kamvol parçasının dartılma zamanı relaksasiya xarakteristikalarının dəyişməsinə istilik (a) və isti-nəm (b) emalların təsiri



Şəkil 13. 6№li monoelastik kamvol parçanın elastiklik və plastikliyinin dəyişməsinə istilik emallarının təsiri:  
*a* – əriş istiqamətində, *b* – arğac istiqamətində



Şəkil 14. 6№li monoelastik kamvol parçasının elastik və plastikliyinin dəyişməsinə istinəm emallarının təsiri

Tam deformasiyanın artması və təşkiledicilərinin nisbətinin dəyişməsi hər bir isti-nəm emalından sonra müşahidə olunur. İslatma və ütüləmə ilkin relaksasiya xassələrinin dəyişməsinə daha az təsir göstərir. Ümumi deformasiyanın maksimal artımı və onun elastik təşkil edicinin payının azalması qaynatmadan sonra baş verir. Bu emal növü əksər tədqiq olunan parçalarda qalıq deformasiyanın maksimal artımına səbəb olur. İslatmadan sonra parçaların elastik xassələri qaynatmadan sonrakına nisbətən daha az azalır. Qalıq deformasiyanın daha böyük artımı qaynatmadan sonra müşahidə olunur. İslatma və sonradan ütüləməklə islatma elastik xassələrin daha az düşməsinə gətirir.

Alınmış nəticələr göstərir ki, yuxarıda sadalanan bütün növ istilik və isti – nəm emalları ümumi deformasiyanın və onun elastik və plastik təşkiledicilərinin artmasına səbəb olur. Bütün emal növlərində parçaların elastiklik xassələrinin azalması baş verir. Bu poliuretan saplar olan və olmayan istiqamətlər üçün də xarakterikdir. Elastik xassələrin azalmasına daha böyük təsiri yüksək temperatur və nəmlik birlikdə göstərir.

Beləliklə, elastik parçaların dartılması və plastikliyi tikiş məmulatının hazırlanmasından əvvəl və sonra hökmən fərqlənəcəkdir. İstilik və isti – nəm emalları geyimin hazırlanması prosesində dartılma və plastikliyin artmasına gətirib çıxara bilər. Bunu tikiş məmulatlarının layihələndirilməsi mərhələsində nəzərə almaq lazımdır.

## Nəticə və təkliflər

Aşağıdakı nəticələri qeyd etmək olar:

1. Elastik parçaların deformasiya xassələrinin qiymətləndirilməsi üçün yun və yarım yun, kamvol, mono və bi-elastik parçalar seçilmişdir. Tədqiq olunan parçaların deformasiya xassələrinin, həmçinin deformasiya xassələrinə strukturun təsirini öyrənmək üçün sapların qalınlığı və sıxlığı müxtəlif xarakteristikalara malik olan yeni toxunmuş parçalar seçilmişdir.

2. Elastik parçaların xətti ölçülərinin qeyri-sabitliyi göstəricilərinin qiymət-ləndirilməsi metodları işlənmiş və təkmilləşdirilmişdir.

3. İstilik və isti-nəm emalının aparılması zamanı temperaturu əsaslandırmaq üçün termomexaniki analiz metodu tətbiq olunmuşdur.

4. Elastik parçaların relaksasiya xarakteristikaları, dartılma və plastikliyinin qiymətləndirilməsi üçün ekspress metodika işlənmişdir.

5. İstilik və isti-nəm emal zamanı materialların xətti ölçülərini dəyişməsinin, o cümlədən oturmasının anizotropluğu təyini metodikası təkmilləşdirilmişdir.

## 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.Смирнова Н. А. Новые и усовершенствованные методы оценки технологичности материалов для одежды: Учебное пособие. – Кострома: Изд-во КГТУ, 2003. – 38 с.
- 7.Бухвиц А.В., Раджабов И.С., Минникова И.В. Совершенствование методики оценки фактуры поверхности растяжимой полульняной ткани. // Вестник Костромского Государственного Технологического Университета 2012, №1 (28), с 34-37.
- 8.Бухвиц А.В., Раджабов И.С. Влияние жесткости и поперчной усадки полульняных растяжимых тканей на фактуру ее поверхности. // Известия ВУЗов. Технология текстильной промышленности, 2012, №4.- с.30-33.
- 9.Смирнова Н. А. Новые и усовершенствованные методы оценки технологичности материалов для одежды: Учебное пособие. – Кострома: Изд-во КГТУ, 2003. – 38 с.



## MÜNDƏRİCAT

	Səh.
Referat	
Giriş .....	4
1. Toxuculuq liflərinin təsnifatı və onların xassələri.....	7
2. Parçaların toxucu dəzgahında əmələ gəlməsi prosesi.....	16
3. Elastik parçalarıda əriş və arğac saplarının ölçülərinin tədqiqat metodları.....	19
4. Dartılma zamanı elastik parçalarıda əriş və arğac sapları üzrə relaksasiya xassələrinin tədqiqi.....	38
5. Elastik parçaların dartılma və relaksasiya xassələrinə müxtəlif amillərin təsirinin tədqiqi.....	42
Nəticə və təkliflər .....	55
Ədəbiyyat .....	56