

UOT 677.07

## ƏTRAF MÜHİTİN MÜXTƏLİF TEMPERATURLARINDA GEYİMİN İNSAN BƏDƏNİNDƏ İSTİLİK KOMFORTLULUĞU EFFEKTİ

**RƏCƏBOV İLQAR SALEH oğlu**

*Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC), dosent*

[Ilqar67@mail.ru](mailto:Ilqar67@mail.ru)

*Açar sözlər:* geyim, rahatlıq, psixoloji komfort, elastik parça, xassə, orta yüklənmə, yüksək yüklənmə, istilikvermə.

**Giriş.** Komfortluluq aspektinə uyğun olaraq, burada insan duyğularına uyğun geyimin ölçüləri (tactil-fit); taktil- toxumalar səviyyəsində duyulan hissiyyat (taktil); istilik - nəmlik hissiyyatı seçilmişdir.

Geyimin istifadəsində rahatlıq, bu insanın hərəkətinin sərbəstliyinin təmin edilməsi ilə əlaqədardır və iki əsas amildən asılıdır. Onlardan birincisi geyimin konstruksiyasıdır. Geyimin konstruksiyası məlumat bazasında olan geniş siyahının əsasında hazırlanır. Layihələndirmə mərhələsinin qeyri-adiliyi, onun müstəqil istiqamətlərdə və müxtəlif variantlarda tərtib edilib yaradılmasıdır. Geyimin layihələndirilməsində əsas məlumatlar siyahısına materialın elastikliyi də daxildir. Bu, konstruksiyadan sonra ikinci əsas amildir və geyimin rahatlığını təmin edir.

**Geyimin komfortluluq aspektləri.** Geyimin geniş mənada komfortluluğu, özündə bir neçə keyfiyyət aspektini və onun problemlərini özündə birləşdirir. Onlar aşağıda göstərilənlərdən ibarətdir:

a) geyimin istifadəsi zamanı rahatlıq, insanın hərəkətinə minimum müqavimət göstərməsi, insanın bədən ölçülərinə uyğunluğu, hazırlandığı materialın elastikliyi və s.;

b) psixoloji komfort;

c) insan orqanizminin istilik balansının saxlanmasına yönəldilən istilik komfortu.

Bir tərəfdən psixoloji komfort insanın estetik tələblərinə uyğunluğu ilə, digər tərəfdən isə insan dərisinin materialla təması zamanı yaranan taktil hissiyyatla təyin edilir. Ədəbiyyat mənbələrindən psixoloji komfortla bağlı olan məlumatlara əsasən demək olar ki, bu aspekt az öyrənilmişdir. Taktil hissiyyat dərinin təzyiqliq reseptorlarında yaranır. Adətən digər aspektlərin tətbiqindən müsbət nəticə alındıqdan sonra psixoloji komfort aspekti tətbiq olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, taktil hissiyyatın insanın fizioloji təbiəti ilə əlaqədar olması fikirləri də mövcuddur. Belə hesab edilir ki, adi vəziyyətdə kompleks saplardan ibarət parçalardan hazırlanmış geyimdə, qadınlar özlərini kişilərə nisbətən daha az komfortda hiss edirlər [1, s.178]. Ona görə də, qadınlar üçün soyutma effekti olan parçalardan hazırlanmış geyimlər daha çox vərdiş edilmişdir.

Subyektiv komfortun müəyyənləşdirilməsində, parçaların insan bədənini ilə təmasının təbiəti böyük rol oynayır. Lifin zərifliyi xüsusi mənə kəsb edir. Belə ki, lifin zərifliyi onun möhkəmliyinə əsaslı şəkildə təsir edir. Yun, neylon və viskoz liflərinin qarışıqından toxunan parçaların tədqiqi göstərdi ki, möhkəmlik 4-cü dərəcə radiuslu liflərə mütənasibdir.

**Birinci amil** liflərin xətti sıxlığı materialın dəri ilə təmasına əsaslı təsir edir [1, s.182]. Təbii ki, pambıq lifinin zərifliyi parçaya yumşaq və hamarlıq verir, yunun kobudluğu isə əksinə, parçaya narahatlıq və kələ-kötürlük verir. Bu isə öz növbəsində dəridə hiss olunur. Likewise və Mehrrens [1, s.182] materialın narahatlığının hiss edilməsi və ayrı – ayrı liflərin möhkəmliyi arasındakı asılılıqları öyrənmişlər. Məlum olmuşdur ki, materialla dərinin təması zamanı hissiyyatların fərqli olması, liflərin növ müxtəlifliyindən deyil, materialla təmasının həndəsi ölçülərindən asılıdır.

**İkinci amil** materiala toxunma zamanı hiss olunan xassə ( istilik və soyuqluq təsiri yaradan), toxunma səthinin ölçüləri kimi ortaya çıxır. Bu vəziyyətin xarakteristikasını ilk dəfə olaraq Rees [1, s.182] vermişdir. O, parçanın hamarlığı ilə dərinin soyuqluğu hiss etməsi arasındakı əlaqəni identifikasiya etmişdir. Daha sonra isə sübut olundu ki, soyuqluğu hiss etmə və “yapışqanlıq” , geniş dayaq səthinə malik olan parçalara daha çox xarakterikdir. Kiçik dayaq səthinə malik olan parçalarda isə bu azdır. Reesin dediyi vəziyyət, müxtəlif səviyyədə nəmliyə malik olan parçalara aid olunur. Lakin, Hock soyuğun hiss olunması da parçalarda nəmliyin artması ilə yarandığını müəyyən etmiş və bunu parçaların üst səthində temperaturun aşağı düşməsi ilə əlaqədar olduğunu bildirmişdir. Bu cür yanaşma soyumanın sürətinə əsasən dayanıqlı səthin, həcmnin, təyini metodunun yaranmasına səbəb oldu [1, s.182].

**Üçüncü amil** Materialda nəmliyin olması və bu nəmliyin materialda paylanması ilə ortaya çıxır. Tərkibi yarımyun olan geyim üçün parçaların tədqiqi [1, s.183] göstərdi ki, materialların tərkibindəki qarışıqların az miqdarda dəyişməsi, onun nəmliksaxlama qabiliyyətinə nəzərə cərpacaq dərəcədə təsir edir. Bu bəzi liflərin müxtəlif vəziyyətlərə dəyişməsi ilə izah olunur. Yuxarıda qeyd olunan hallar subyektiv hiss ola bilər və parçanın nəmliyinin buxarlanması ilə baş verir [1, s.183].

**Dördüncü amil** taktil komfortudur və statik yüklü zərrəciklərin toplanmasından yaranır. Onun artması, ayrı-ayrı liflərin elektrik keçiriciliyinin aşağı olması, ətraf mühitdə nəmliyin səviyyəsinin az olması zamanı yaranır. Materialda statik elektrik yükləmələrinin qarşısının alınması üçün, materialın toxunuşunda daha yüksək hiqroskopikliyə malik olan liflərdən istifadə etmək lazımdır [1.səh.183].

**Geyimin bədənə daşınmasında istilik komfortu.** İstilik effekti, geyimdə ən mühüm amillərdən biridir [2]. O, metabolizm prosesində bədənə ətraf mühitə verilən istiliyin miqdarının səviyyəsi ilə təyin olunur [3]. “Komfort” sözü termik neytral vəziyyətdə olmaq deməkdir. Belə ki, temperatur komfortu zamanı istilik nizamlayıcıları gərginlik hiss etmirlər. Amerika alimi Uebom komfortu aşağıdakı kimi xarakterizə edib: “Komfort – bu insanın elə vəziyyətidir ki, bu zaman o, ətraf mühitin mikroklimatından məmnundur [4]. Ətraf mühitin eyni faktorları bütün insanlara eyni təsir etmədiyindən, hesab olunur ki, mikroklimat haqqında rəyi soruşulanların 80% məmnundursa, onda bu hal komfortlu hesab olunur [5].

Sürətli hərəkətdə və yüksəkliyə qalxanda orqanizmdə gərginlik yüksəlir və temperaturun bədənə artımı baş verir. Orqanizm, dərhal bu gərginliyi azaltmaq üçün artıq istiliyi tər vasitəsilə bədənə kənara yönəldir.

İstiliyin bədənə uzaqlaşdırılması aşağıdakı 4 əsas üsulla baş verir:

- 1) “quru” isti axınla materialda-istilikvermə;
- 2) isti və nəm hava, geyimin altından onun “itələnməsi” ilə materialda olan dəşiklərdən ötürülür;
- 3) bədənə ətraf mühitə hərəkətinin sayəsində, isti və nəm hava materialın məsamələrindən xaricə itələnir.
- 4) materialın liflərindən nəmliyin xaric edilməsi.

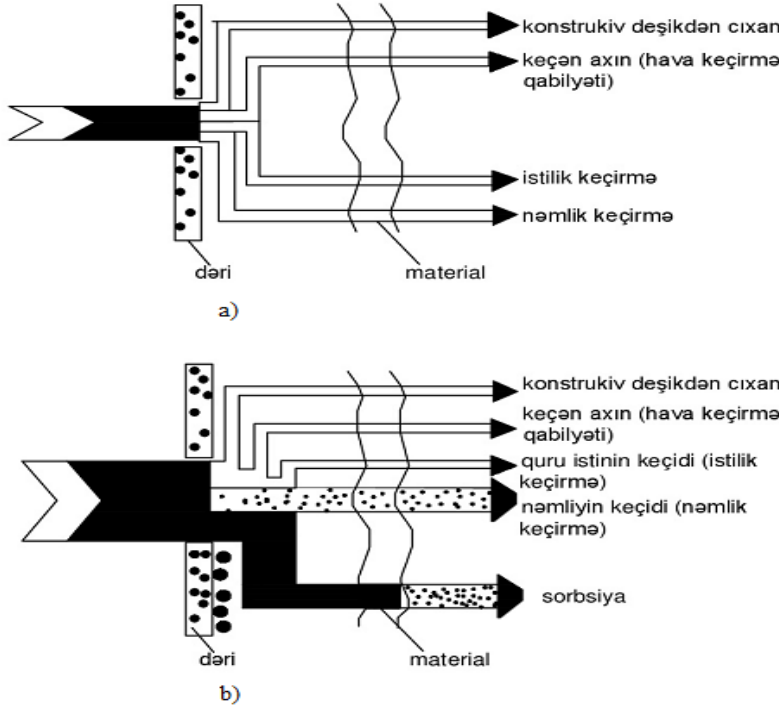
Şəkil 1-də dəri hissəsinin sxematik təsviri göstərilir. Burada geyimlə əhatə olunmuş dəri a) orta yüklənmədə, b) yüksək yüklənmədə təqdim olunur.

Bədən yüksək yüklənmələrdə əlavə istilik istehsal edir və bu xoşagəlməz duyğu yaradır. Əgər dəri tərəfindən ifraz olunan nəmlik tezliklə dəridən uzaqlaşdırılarsa, geyimin materialı tərəfindən bu nəmlik udulsa və əgər geyimin materialının üst qatında buxarlanarsa bu vəziyyət dərhal ləğv edilə bilər.

Liflərin növündən asılı olmayaraq, bu zənciri eyni vaxtda tamamilə 3 şəraitdə yaratmaq mümkün olmur. Sintetik liflər üçün sorbsiya xüsusiyyəti məqbul deyildir. Təbii liflər üçün isə nəmliyin buxarlanması lifin şişməsi ilə əlaqədar olaraq asta gedir.

Daxili orqan və əzələlərdə oksidləşmə nəticəsində istiliyin formalaşması baş verir. Buxarlanma, konduksiya, konveksiya və radiasiyanın hesabına temperaturun nizamlanması nisbətən incə baş verir [3,5,6]. İnsanın enerji itirməsi, ətraf mühitin dəyişməsi və insanın istilik izolyasiyası

müəyyən zaman kəsiyində dəyişə bilməsindən, bu qaydalara əsasən istilikvermə nəzərə çarpacaq səviyyədə dəyişə bilər.



Şəkil 1. Geyimlə örtülmüş dəri hissəsinin a) orta və b) yüksək yüklənmələrdə sxematik təsviri.

İnsanın istilik tarazlığı aşağıdakı bərabərliklə təyin edilir:

$$Q \pm Q_{kon} \pm Q_{konv} \pm Q_{rad} \pm Q_{bux} \quad (1)$$

burada:  $Q$  - insan tərəfindən istehsal olunan istilik;

$Q_{kon}$  - konduksiyadan yaranan istilik;

$Q_{konv}$  - konveksiyadan yaranan istilik;

$Q_{rad}$  - radiasiyadan yaranan istilik;

$Q_{bux}$  - buxarlanmadan yaranan istilik;

(+) işarəsi insanın ətraf mühitdən istiliyi qəbul etməsidir;

(-) işarəsi isə insanın ətraf mühitə istilik verməsidir.

Xarici mühitin təsirindən asılı olaraq, göstərilən istilikvermə üsullarının rolu və əlaqələri dəyişir. Bundan belə, insan orqanizminin istilikvermə prosesindəki baxışlarında hiss olunacaq təkamül olsa da, istilik komfortunda konveksiya və radiasiya ilə istilikvermə əsas yer tuturlar.

$Q$  kəmiyyəti orqanizmin yüklənməsindən və ətraf mühitin səviyyəsindən asılıdır. Oturmuş vəziyyətdə istirahət zamanı  $Q$  təxminən  $50 \text{ kkal}(\text{m}^2 \text{ saat olur})$  [7].

Mənbənin məlumatına əsasən bu şəraitdə  $Q = 58 \text{ vt}/\text{m}^2$  olur. Uzanmış vəziyyətdə istirahət zamanı  $Q = 51,3 \text{ vt}/\text{m}^2$ , yazı yazan vaxtı yüklənmədə  $Q = 77 \text{ vt}/\text{m}^2$  olur [7]. Ağır fiziki iş vaxtı isə bədənin istilik istehsalı 8 dəfə istirahət vaxtındakından çox olur.

Müxtəlif ağırlıqlı işlərin aparılması zamanı orqanizmdə yüklənmənin qiymətləndirilməsi, enerjinin sərfiyyatının həcminə görə təyin olunur. S.M.Qorodinskinin [8] məlumatına əsasən işlərin görülməsinə sərf olunan enerji aşağıdakı kimidir: ağır işlər –  $417\text{-}591\text{BT}$ , (vt); orta ağır işlər –  $243\text{-}417$ , (vt); yüngül işlər –  $139\text{-}243\text{bt}$ , ((vt); istirahət vaxtı –  $90\text{-}104 \text{ vt}$ .

P. Fanderin işində [9] müxtəlif fiziki işlərdə enerji sərfiyyatı haqqında dəqiq məlumatlar verilir. İnsan bədənini hər hansı bir əşya ilə təmasda olanda, onun bədəninin temperaturu əşyanın temperaturundan fərqlənirsə, onda konduksiya sərfiyyatı həyata keçir, əgər əşyanın temperaturu bədənini temperaturundan aşağıdırsa, onda isinmə baş verir. Konduksion istilik sərfiyyatının payı, insanın ümumi istilik sərfiyyatından böyük deyil. Ona görə də (1) bərabərliyi aşağıdakı kimi olur.

$$Q \pm Q_{konv} \pm Q_{rad} = Q_{bux} \quad (2)$$

İnsan bədənini ilə ətraf mühit arasında konveksion istilik mübadiləsi Nyutonun bərabərliyinə əsasən:

$$Q_{konv} = \alpha \cdot (t_1^0 - t_2^0) \cdot S \cdot \tau \quad (3)$$

olur.

Burada;  $\alpha$  -istilikvermə əmsalı, kkal/m<sup>2</sup>;

$t_1^0$  və  $t_2^0$  – insan bədənini dərisinin və ətraf mühitin temperaturudur C<sup>0</sup>;

$\tau$  – zaman, S ;

$S$  – insan dərisinin sahəsi, m<sup>2</sup>.

İnsan dərisinin sahəsi  $S$ , Fudzimotonun (35) düsturu ilə təyin oluna bilər.

$$S = G^{0,444} \cdot H^{0,663} \cdot 88,33 \quad (4)$$

Burada  $G$  -çəkiddir, kq;

$H$  -bədənini hündürlüyüdür, sm.

Adətən hesablamalarda  $S = 1,8m^2$  götürülür.

İnsan bədəninin ayrı-ayrı hissələrini üfürməklə onun temperaturunu aşağı salmaq mümkündür. Belə üfürmə zamanı havanın hərəkət sürəti az olduğundan, insan tərəfindən hiss olunmur [10,11].

Beldinq və Xatçanın empirik düsturu ilə  $Q_{konv}$  hesablanabilir [12]:

$$Q_{kon} = 12,8 \cdot \sqrt{g} \cdot (t_k^o - t_h^o) \quad (5).$$

Burada  $g$  -havanın hərəkət sürəti, m/san;

$t_k^o - t_h^o$  - dərinin və havanın hərəkətidir.

İnsan dərisinin ayrı-ayrı hissələrinin üfürülməsi zamanı (5) formulasından görünür ki,  $Q_{konv}$  qiyməti hava axınının qiymətindən funksional asılıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, insanın özü hiss etmədiyi halda temperaturun azalması müşahidə olunur. İstilik komfortu şəraitində ümumi istilik sərfiyyatı 30% həcmində olur [12].

İnsan bədənində radiasiya vasitəsi ilə sərf edilən istiliyin həcmi, Beldinq və Xatçanın empirik bərabərliyi ilə hesablanabilir.

$$Q_{rad} = 10 \cdot (t_k^o - \bar{t}_R) \quad (6)$$

Burada  $\bar{t}_R$  – otağın orta radiasiya temperaturudur və aşağıdakı düsturu ilə təyin olunur:

$$\bar{t}_R = \frac{\sum (t_l f_l)}{\sum f} \quad (7)$$

Burada  $t_l$  - ekranın üzərindəki temperaturu, °C;

$f_l$  - ekranın sahəsidir, m<sup>2</sup>.

İstilik komfortu şəraitində radiasiya ilə istilik sərfiyyatı ümumi istilik sərfiyyatının qiymətinin 50%- i həcmində olur [12].

(3), (5), (6) bərabərliklərindən belə nəticəyə gəlmək olar ki, insan bədənində konveksiya və radiasiya ilə istilik sərfiyyatı  $t_k^o > t_v^o$  və  $t_k^o > t_R^o$  olduqda baş verir. Əks halda isə istilik vermə ətraf mühitdən insan bədəniniə yönəlir. Bu istilik balansının tarazlığı aşağıdakı şərtə mümkündür.

$$Q_{bux} = Q + Q_{konv} + Q_{rad} \quad (8)$$

Belə nəticəyə gəlmək olaraq ki, ətraf mühitin temperaturu, insan bədəninin temperaturu ilə eyni, yaxud ondan çox olduqda, istilik sərfiyyatı yalnız bir üsula - buxarlanma ilə baş verir. Bu cədvəl 1- də göstərilənlərlə sübut olunur.

Cədvəl.

Ətraf mühitin müxtəlif temperaturlarında istilikvermə üsullarının əlaqələri

İstilikvermə üsulları	Havanın temperaturu, °C		
	15 - 20	25 -30	35 - 40
Konduksiya, konveksiya və radiasiya	83,3%	69,6%	0%
Buxarlanma	16,7%	30,4%	100%

**Nəticə.**

1) Xarici şərtlərdən asılı olaraq, istilikvermə üsulları arasındakı əlaqələr ( konveksiya, konduksiya, radiasiya və buxarlanma) müxtəlifdir. İstilik komfortu şəraitində konveksiya və radiasiya daha əhəmiyyətlidir. 35<sup>0</sup> C – dən yuxarı temperaturalarda istilik balansının təmin edilməsi üçün, insan orqanizmi tərəfindən nəmliyin buxarlanması yeganə üsuldur. Əsas amillərə, insan orqanizminin nəmlikvermə intensivliyi də daxildir. Buna fiziki yükün intensivliyi və ətraf mühitin temperaturu təsir edir. Nəmlik itirmənin dəyişmə diapazonu sakit halda 0,5 qr/dəq, orta səviyyəli fiziki yüklənmələrdə 7 - 10 qr/dəq və daha ağır fiziki yüklənmələrdə isə 20 qr/dəq aralığında dəyişir.

2)İnsan bədənini ilə geyiminin altındakı hava qatının xarakteristikası, geyimin komfort şəraitinin qiymətləndirilməsi şərtlərindəndir. Onların təyininin əsas faktorları aşağıdakılardır:

- xarici şərtlər: ətraf mühitin şəraiti; orqanizmin yüklənməsinin səviyyəsi;
- istifadə ilə əlaqəli amillər: geyimin konstruksiyası; geyimin materialının xassələri.

**ƏDƏBİYYAT**

- Clothing Comfort. Interaction of Thermal, Ventilation, Construction and Assesment Factors. Edited by Hollies N.R.S., Goldman R.F. The Fiber Society Inc. Comfort Symposium Proc. Ann Arbor Science Publishers Inc. USA. 1977.
- Fanger P.O. Thermal Comfort. Copenhagen, Donish Technical Press, 1970.
- Ogden L.W., Rees W.H. Measurement of temperature and relative humidity on the skin and clothing of a human Subject. //J. of the T.I. 1947. Nov. pp.371-386
- Уэбб П. Тепловые свойства среды и температурный стресс. // В кн. "Основы космической биологии и медицины". Пер. с англ. т.2, кн.1. М., 1975, с.105-138
- Банхиди Л. Тепловой микроклимат помещений: Расчет комфортных параметров по теплоощущениям человека. Пер. с англ. М.: Стройиздат, 1981, 248 с.
- Gagge A.P., Burton A.C., Bazett H.C. Science. 94.1941. 428 p.
- Городинский С.М. Средства индивидуальной защиты для работ с радиоактивными веществами. М.: Атомиздат, 1973, 320 с.
- Muravova A. Fyziologia Odevania. Tepelna Regulacia cloveka. // Vlakna a textil. No 8, 2001, s.48-49
- Matsukawa Tetsuya. Optimal clothing. // Dyeing Ind. No.11, 1973, pp. 648- 655
- Путилова А.А. Микроклимат под одеждой как показатель терморегуляции. 2-ое сообщение. Влияние лучистой энергии и движения воздуха // Гигиена и санитария. №10, 1940, с.14-17
- Максимов Г.А. Отопление и вентиляция. ч.2. М.: Высшая школа, 1968, с. 26-27
- Кошечев В.С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода. М.: Медицина, 1981, 287 с.

**РЕЗЮМЕ**

**ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА  
ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*Раджабов И.С.*

**Ключевые слова:** *одежда, удобство, психологический комфорт, эластичная ткань, характер, средняя нагрузка, большая нагрузка, теплоотдача.*

Согласно статье, систематизация человеческих эмоций исследована в аспекте комфорта. Есть два основных фактора, которые определяют, как комфорт можно использовать при использовании одежды, что связано с обеспечением свободы движения. В перечень основных данных при проектировании одежды входит эластичность материала. Это второй главный фактор после конструкции и обеспечивает комфорт одежды. Кроме того, в статье оценивается качество текстильных материалов как важнейшего фактора в одежде.

**SUMMARY**

**THE EFFECT OF THERMAL COMFORT ON THE HUMAN BODY  
AT DIFFERENT AMBIENT TEMPERATURES**

*Rajabov I.S.*

**Key words:** *clothing, comfort, psychological comfort, elastic fabric, character, medium load, big load, heat transfer*

According to the article, the systematization of human emotions has been investigated in the aspect of comfort. There are two main factors that determine how comfort can be used when using clothing, which is related to ensuring freedom of movement. The list of basic data in the design of clothing includes the elasticity of the material. This is the second main factor after the design and ensures the comfort of clothing. In addition, the article assesses the quality of textile materials as the most important factor in clothing.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	23.01.2019
	Son variant	04.03.2019