

Biroja krēsla dizains un ergonomikas principi

Edgars Kirilovs, Riga Technical University, Gints Uptis, Riga Technical University

Kopsavilkums. Pirms uzsākt krēsla dizaina veidošanu, dizainerim ir jāņem vērā daudz un dažādi faktori, kas spēj krēslu padarīt ērtu un komfortablu jebkuram lietotājam. Ir skaidrs, ka grūti radīt produktu, kas būtu piemērots jebkuram cilvēka auguma tipam - gariem vai īsiem, slaidiem vai apaļākiem. Tieši tādēļ ir veikta izpēte par galvenajiem faktoriem, kas ietekmē krēsla ērtumu- sēdēšanas procesa dinamika, sēdekļa augstums, sēdekļa dziļums, sēdekļa atzveltne, roku balsti un virsmas apšuvums.

Atslēgas vārdi: ergonomika, atbalsts, krēsla augstums, krēsla dziļums, krēsla atzveltne, roku balsti, virsmas tepsējums.

IEVADS

Krēslu dizaina dažādību var izsekot sākot ar antīkajiem laikiem. Piemēram, taburete tika uzskatīta par mēbeli jau Ēģiptē 2050 g.p.m.ē., bet krēsls – 1600 g.p.m.ē. Tomēr, neskatoties uz lielo izplatību un garo vēsturi, krēsli joprojām ir vieni no vissliktāk izprojektētajiem interjera elementiem. Kā reiz teica rūpniecības dizainers Neils Diffrients: „Krēsls – tas ir dizainera lakmusa papīrītis”. Viena no galvenajām problēmām krēslu dizainā ir tā, ka ļoti bieži sēdēšanu saprot kā statisku procesu, bet tajā pašā laikā tas ir pietiekoši dinamisks. Tāpēc divdimensiju statisko mērījumu pielietošana trīsdimensiju dinamiskās problēmas atrisināšanai, ņemot vērā biomehānikas nozīmi, ir nolemta neveiksmēi. Lai cik paradoksāli tas nebūtu, sēdēt uz, no antropometrijas viedokļa, ideāla krēsla, var būt ļoti neērti. Tāpat arī, ja dizains neatbilst cilvēka izmēriem, krēsls bez šaubām nebūs ērts.

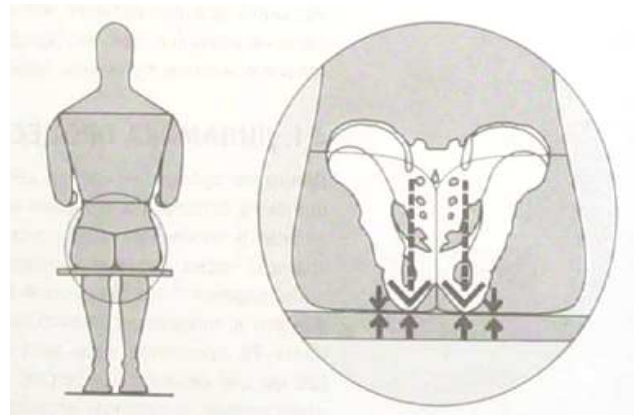
SĒDĒŠANAS PROCESS

Sēdēšanas procesa dinamiku vieglāk ir saprast, ja tiek aplūkota atbalsta aparāta mehānika un kaulu uzbūve. Saskaņā ar Tičauera teoriju, ķermeņa atbalsta ass sēdus stāvoklī ir taisne frontālai plaknei, kas iet caur sēžas muskuļu apakšējo punktu projekciju uz sēdekļa virsmas. Attēlā 1. ir parādīti sēžas muskuļi. Brentons papildina šo iedalījumu ar diviem stāvokļiem. Pirmais: sēdus stāvoklī gandrīz 75 % svara balstās uz 26 cm² sēžas muskuļu. Tā ir ļoti liela slodze uz relatīvu mazu laukumu, tāpēc sēžamvieta tiek saspiesta.

Līdzīgi pētījumi liecina, ka spiediens starp sēžas vaigiem uz cieta sēdekļa sasniedz no 18 – 27 kg uz kvadrātcollu, bet tikai pāris centimetri pa labi vai pa kreisi šis spiediens ir tikai 1,8 kg uz kvadrātcollu. Šāds spiediens rada nogurumu, diskomfortu un piespiež sēdošu mainīt stāvokli, lai uzlabotu pašsajūtu. Ilgstoša sēdēšana bez stāvokļa maiņas var novēst pie išēmijas, vai arī nosprostojas asinsrite, kas izsauc sāpes vai notirpšanu.

Tādejādi kļūst skaidrs, ka, dizaineram projektējot krēslu, ir jātiecas uz ķermeņa masas sadalījumu, kas ļautu balstīties sēžas muskuļiem ar maksimāli lielu laukumu. Šeit var palīdzēt

pareizi izvēlēts polsterējums. Un, protams, krēsla dizainam ir jāļauj sēdošajam mainīt ķermeņa stāvokli, lai mazinātu diskomfortu. Tāpēc ir nepieciešami antropometrijas dati, lai noteiktu krēsla izmērus un atstarpes.

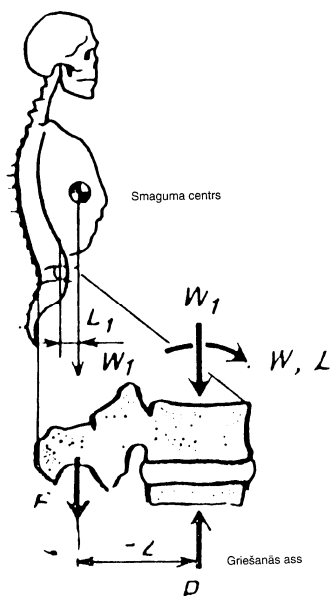


1. att. Palielināts sēžas muskuļu skats no aizmugures[5]

Savā otrajā novērojumā Brentons secina, ka pēc savas struktūras sēžas muskuļi veido sistēmu, kas balstās uz diviem punktiem un ir nestabila pēc būtības. Tāpēc tikai viena sēdvirsmas nevar nodrošināt stabilitāti. Teorētiski nepieciešamais līdzsvars tiek panākts ar kāju pēdu un muguras saskari ar dažādām virsmām, ne tikai ar krēsla sēdvirsmu. Tātad, ir pieņemts, ka smaguma centram ir jāatrodas tieši virs sēžas muskuļiem. Tomēr taisni sēdoša cilvēka smaguma centrs patiesībā atrodas ārpus ķermeņa. Tas ir 2.5 cm attālumā pirms punkta, kā norādīts 2. attēlā. Sistēma, kas ir balstīta uz diviem punktiem, un smaguma centra novietojums, noveda Brentonu pie domas par shēmu, kurā masas sistēma izvietojas uz krēsla nestabili. Respektīvi, ja šī sistēma paliek stabila, kā tas izskatās no malas, tad šī stabilitāte tiek panākta ar iekšējo muskuļu darbību.

Ņemot vērā dažādus ķermeņa stāvokļus sēžot un notiekošo muskuļu darbību (pat tad, ja liekas, ka ķermenis atrodas miera stāvoklī), sēdēšanas procesu nekad nevar nosaukt kā statisku stāvokli. Pēc Brentona: ”sēdošs ķermenis– tas ir ne tikai inerts kaulu sakopojums, bet gan dzīvs organisms pastāvīgā dinamiskā darbībā”.

Tāpat tiek apgalvots, ka biežas pozīcijas maiņas sēžot, liecina par vēlmi izmantot augumu kā sviru mehānismu, lai līdzsvarotu galvas svaru un ķermeni. Kāju izstiepšana un ceļu saliekšana palielina laukumu, kas balsta ķermeņa svaru un mazina slodzi uz pārējiem muskuļiem, kuri



2. att. Taisni sēdoša cilvēka smaguma centrs

notur ķermeņa līdzsvarā. Citas pozīcijas – zods atbalstīts pret roku, bet elkonis balstās uz rokturi vai gurnu, vai arī galva balstās uz pagalvja – tie arī ir piemēri ķermeņa vēlmei atrast stabilu stāvokli, atvieglojot slodzi uz muskuļiem un līdz ar to novērš diskomfortu. Svarīgi ir atzīmēt, ka pozas tiek mainītas neapzināti. Brentons izskaidro šo fenomenu ar „iekšējo pozu maiņu programmu”, kas dod ķermenim iespēju atrast kompromisu starp stabilitāti un dažādību.

Dizaineram ir jāsaprot, cik svarīgi ir pareizi novietot atzveltni, galvas balstu un rokas balstus, ieturēt to izmērus un konfigurāciju, jo šie krēsla konstrukcijas elementi nodrošina sēdošā stabilitāti. Ja krēsls nenodrošina stabilu stāvokli, sēdošais pats panāk šo stabilitāti, ieņemot augstāk minētās pozas. Tas prasa papildus enerģijas patēriņu muskuļa darbības un diskomforta dēļ.

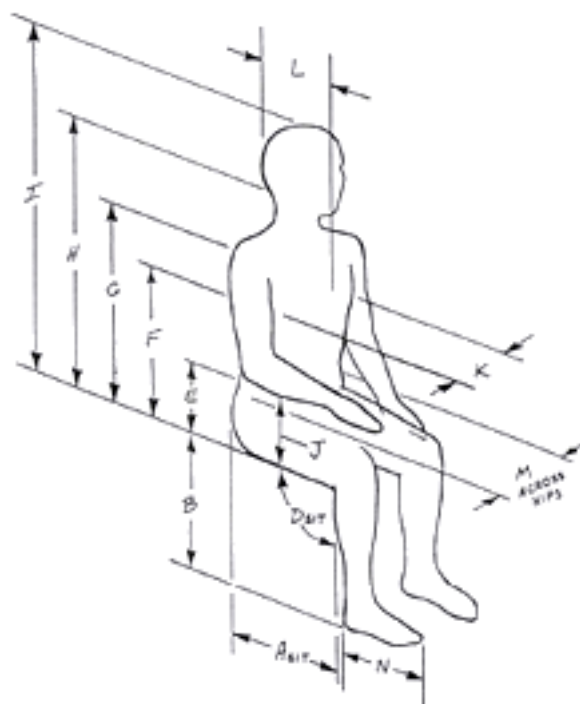
ANTROPOMETRIJAS NOZĪME

Ņemot vērā tādu grūti nosakāmu prasību kā lietotāja ērtība un dinamisks, bet nestatisks sēdēšanas procesa raksturs, dizaineri ir atzinuši antropometriskās pieejas svarīgumu krēsla konstruēšanā. Kaut arī, kā jau tika minēts, nav nekādu garantiju, ka antropometriski pareizs krēsls būs ērts, eksistē nerakstīta vienošanās par to, ka dizaineriem ir jāizmanto rūpīgi atlasīti antropometriskie dati. Neņemot tos vērā, lietotājs gandrīz droši jutīs diskomfortu. Krēslu konstrukciju izstrādāšanai nepieciešamie antropometriskie dati parādīti 3. attēlā.

Jāatzīmē, ka datus nevar izmantot viennozīmīgi. Nosakot krēsla parametrus, ir jāsavieno antropometriskā informācija ar biomehānikas prasībām. Jau tika minēts, ka sēžot ķermeņa stabilitāti nodrošina ne tikai krēsls, bet arī kājas, pēdas un

mugura, kas kontaktē ar citām virsmām. Bet tam nepieciešama atsevišķu muskuļu piepūle. Ja nepareiza antropometriska krēsla dizaina rezultātā vairums lietotāju nevar balstīties ar pēdām vai muguru arī pret citām virsmām, pieaug ķermeņa nestabilitāte, bet līdzsvara noturēšanai nāksies pielietot papildus muskuļu spēku. Bet, jo vairāk vajadzīga muskuļu piepūle un kontrole, jo lielāks nogurums un diskomforta sajūta.

Tāpēc ir svarīgi, lai dizainers zinātu krēsla antropometriskos dizaina aspektus un to atbilstību biomehānikas un ergonomikas prasībām. Strādāt ar vieniem parametriem, neņemot vērā citus, nozīmē atrisināt tikai daļu problēmu. Tāpēc par galvenajiem parametriem, kuri nepieciešami krēslu dizainā, uzskata krēsla augstumu, dziļumu, platumu, atzveltnes augstumu, rokturu augstumu un savstarpējo atstarpi.



3. att. Nepieciešamie izmēri ergonomiska krēsla izveidei [9]



#	Sievietes			Vīrieši		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
A	690	743	795	739	795	850
B	181	226	266	188	235	274
C	406	439	479	447	482	520
D	438	478	525	458	499	544
E	540	585	637	569	616	665
F	352	388	428	395	434	476
G	474	513	558	515	559	605

4. att. Sieviešu un vīriešu antropometrisko izmēru sadalījums [8]

- A-Acu augstums sēžot
- B-Rokubalsta augstums
- C-Apakšdelma-rokas garums
- D-Sēdēšanas dziļums (līdz kājas ikriem)
- E- Sēdēšanas dziļums (līdz celim)
- F-Sēžamvietas augstums (bez korpēm)
- G-Ceļa augstums (bez korpēm)

KRĒSLA AUGSTUMS

Viens no svarīgākajiem krēsla dizaina mērījumiem ir krēsla virsmas augstums no grīdas. Ja krēsls ir pārāk augsts, tiek saspiesta gurnu apakšējā daļa. Tas izsauc diskomfortu un apgrūtina asinsriti. Ja sēdošais ar grūtībām aizsniedz grīdu un nevar atbalstīties, cieš ķermeņa stabilitāte. Ja krēsls ir pārāk zems, kājas nākas plati novietot priekšā, bet tādā stāvoklī tās ir nestabilas. Kopumā garam cilvēkam daudz ērtāk ir uz zema krēsla nekā maza auguma cilvēkam augstā krēslā.

No antropometrijas viedokļa zem ceļu bedrītes augstums (vertikālais attālums no grīdas līdz zem ceļa bedrītei) arī ir tabulas mērījums, kurš nosaka krēsla augstumu, jāņem vērā zemi rādītāji- 5 procentili, - tā, ka tie atbilst cilvēku vajadzībām ar pašiem mazākiem ķermeņa mērījumiem.(4.att.). Izvēles loģisks pamatojums ir tas, ka krēsla augstums, kurš

derēs lietotājam ar mazu zem ceļa bedrītes augstumu, derēs arī tiem, kam šis augstums ir lielāks. Zem ceļu bedrītes augstums 5 procentiļi vienāds ar 39,4 cm vīriešiem un 35,6cm sievietēm. Veicot mērījumus, cilvēkiem lūdzta noģērbties līdz jostas vietai, izņemt visu no kabatām, novilkt apavus un uzvilkt speciālu halātu līdz ceļiem. Maz ticams, ka ikdienā cilvēki sēž ievērojot visus šos noteikumus. Tāpēc dotie cipari ir atbilstoši jāpalielina.

Tā kā drēbes un apavi ir saistīti ar klimatu, diennakts laiku, vietu, kur atrodami, sociāli-ekonomisko piederību, vecumu, kultūru un modi, skaidrs, ka cipars, kurš jāpieliek tabulas mērījumiem, var būt pamatots tikai kā pieņēmums. Tā kā pārāk augsts krēsls ir sliktāks par pārāk zemu, jābūt uzmanīgam, jo labāk kļūdīties uz izmēra samazināšanas pusi. Tādā veidā pie abiem cipariem jāpieliek 3,8 cm, tad tie būs vienādi ar 43,2 un 39,4 cm atbilstoši. Bet šos ciparus var palielināt, ja iedomājamies, ka lietotāji būs apģērbti zābakos vai augstpapēžu korpēs. Tādā pašā veidā ciparus var samazināt, ja potenciālie lietotāji atpūties mājās halātā un čibiņās. Tas, ka zem ceļa bedrītes augstums atkarīgs ne tikai no ķermeņa izmēriem, bet arī no apģērba un apavu tipa, ir svarīgs arguments par labu visu tipu krēsliem ar regulējamu augstumu. Aprēķinot krēsla augstumu, tāpat jāņem vērā polsterējuma mīksts, elastība, veids un pārsegs. Vēl vairāk, ja krēsls izmantojams kombinācijā ar galdu, rakstāmgaldu, citu darba virsmu, vai paliktņi kājām, krēsla augstums būs atšķirīgs katrā konkrētajā gadījumā. Šie un citi gadījumi, kas attiecas uz krēsla antropometriju, tiks apskatīti raksta turpinājumā.

KRĒSLA DZIĻUMS

Cits bāzes krēsla dizaina mērījums ir krēsla dziļums. Ja krēsla dziļums ir pārāk liels, priekšējā virsma vai krēsla mala spiež uz rajonu virs ceļiem, kas apgrūtina asinsriti kājās un pēdās. Audu saspiešana noved pie diskomforta un uzbudinājuma. Tomēr daudz bīstamāka ir iespējamā asins sarecēšana, vai tromboflebits, ja lietotājs ilgi nemaina ķermeņa stāvokli. Lai izvairītos no diskomforta, sēdošais pārceļ ķermeni uz priekšu, bet tad mugura paliek bez balsta, stabilitāte samazinās, bet līdzsvaru sanāk noturēt ar lielu muskuļu piepūli. Rezultāts – nogurums, diskomforts, sāpes mugurā. Pārāk mazs krēsls rada lietotājam nepatīkamu sajūtu, it kā viņš slīdētu nost no krēsla. Kā arī bez balsta paliek apakšējā gurnu daļa.

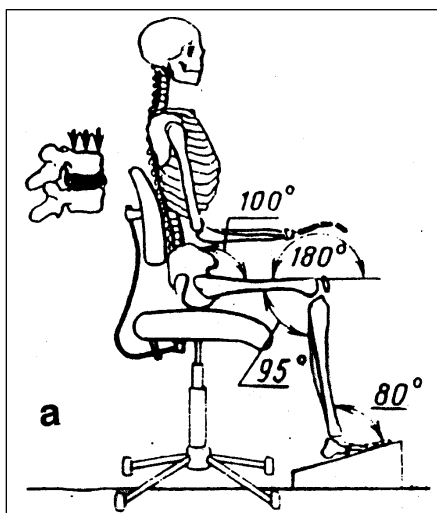
No antropometrijas viedokļa attālums no sēžamvietas līdz zem ceļa bedrītei sēdus stāvoklī ir mērījums, kurš vispirms tiek ņemts vērā, nosakot krēsla dziļumu un šis attālums ir vienāds ar 43,9 cm vīriešiem un 43,2 cm sievietēm. Atbilstoši krēslu dziļums, kurš pārsniedz 40,6 cm nederēs ļoti maziem lietotājiem, tajā pašā laikā 43,2 cm dziļums mīkstajiem krēsliem apmierinās 95 % lietotāju.

KRĒSLA ATZVELTNE

Kaut arī izmērs, konfigurācija un novietojums lietotājam ir ļoti svarīgs, šie parametri ir visgrūtāk aprēķināmi, jo trūkst antropometrisko datu publikācijas. Neskatoties uz šķietamo auguma izmēru pieejamību, lai noteiktu vajadzīgo augstumu,

dziļumu un krēsla platumu, kā arī roku balstu augstumu, ir redzams datu trūkums, kas attiecas tieši uz jostas vietu un mugurkaula izliekumu. Tāpēc krēsla atzveltnes aplūkošanu nāksies ierobežot ar pamatprincipiem un vispārējām rekomendācijām. Pie tam komfortablai jābūt sēžamvietas izvērztajai daļai.

Pēc vispārēja pieņēmuma, atzveltnes pamatfunkcija ir nodrošināt jostas vietas atbalstu (5.att.). Tā sauc mugurkaula izliekumu no vidukļa līdz muguras vidum. Tāpēc atzveltnes konfigurācijai zināmā mērā jāatbilst mugurkaula izliekumam jo īpaši jostas vietā. Tomēr dizaineram ir jāseko, lai sakritības nebūtu tik lielas, ka traucētu mainīt pozu sēdēšanas laikā.



5. att. Atzveltnes pamatfunkcija-jostas vietas atbalsts.

Atzveltnes augstums ir atkarīgs no krēsla veida un pielietojuma. Dažos gadījumos pilnīgi pietiek atbalstīt jostas vietu un apgabalus nedaudz augstāk un zemāk, kā, piemēram, sekretāres krēsliem; bet dažreiz ir vajadzīgs pagalvis, kā gadījumā ar mīkstajiem krēsliem vai krēslu ar nolaižamu atzveltni; bet iespējams vajag ko vidēju, kā vispārējās nozīmes krēsliem. Bez tam ir svarīgs attālums, kas nepieciešams izvērztajai sēžamvietas daļai.

ROKU BALSTI

Roku balsti pilda vairākas funkcijas. Tie uzņem roku svaru, kā arī palīdz atsēsties un piecelties no krēsla. Ja krēsls tiek izmantots kādam konkrētam mērķim, piemēram, lai manipulētu ar jūtīgām vadības pultīm, rokturi ļauj fiksēt rokas darbības laikā. No antropometrijas viedokļa, nosakot roku balstu izmērus un novietojumu, nākas ievērot vairākus nosacījumus. Roku balstu augstumam ir jāatbilst attālumam no sēdvirsmas līdz saliektam elkonim sēdus stāvoklī. Šeit jāpieņem lēmums par attāluma izvēli.

Iedomājieties, ka viens lietotājs – drukns ar lielu ķermeņa apjomu, bet otrs – ļoti stalts, bet viņiem ir vienāds elkoņa augstums. Kā rāda pētījumi, tādus gadījumos slaidam lietotājam piemērotāki ir augstāki roku balsti, jo, ja rokas tiek pavisam sēdus, lai saskartos ar roku balstiem, elkoņu augstums no sēdekļa palielinās. Tā kā nav noteikta attiecība starp vertikāliem un horizontāliem mērījumiem, ieteicams

izvietot roku balstus augstumā, kas piemēroti lietotājiem ar lielāku elkoņu augstumu. Lietotāji ar mazāku elkoņu augstumu var piepacelt rokas vai plecus. Tiesa, ja roku balsti ir pārāk augsti, sēdošais sasprindzina un piepaceļ augumu un plecus, tas savukārt veicina nogurumu un diskomfortu, jo jānodarbina muskuļi.

Kā secināts augsts elkoņa attālums līdz krēslam vīriešiem atbilst 95-ciem procentuāliem, tas ir 29,5 cm. Tāds roku balstu augstums būs neērts vairākumam lietotāju. Optimāls šķiet 70 procentiņu mērījums, 5 – tā procenta datus var uzskatīt par apakšējo robežu. Tādā veidā vairākums avotu iesaka roku balstu augstumu no 17,8 – 25,4 cm. (6.att.)



6. att. Darba krēsla rokturu regulēšanas iespējas [7]

DETAĻU TAPSĒJUMS

Krēslus ražo mīkstinātus, lai ķermeņa spiedienu izdalītu uz pēc iespējas lielākas virsmas. Tomēr nepareizi būtu domāt, ja lielāks pēc apjoma un augstuma, un mīkstāks apšuvums, tad tas būs komfortablāks lietotājam. Tas nepavisam tā nav. Bieži tieši pārāk blīvi polsterēti krēsli rada neērtības, izsauc nogurumu un sāpes.

Tieši tās ķermeņa daļas, kurās kauli ir tuvu ādai, izjūt vislielāko diskomfortu saspringta spiediena dēļ. Augstāk mīnētie sēžas muskuļi var kalpot par piemēru tādām jūtīgām zonām, apstiprinot nepieciešamību pēc pareiza krēsla apšuvuma.

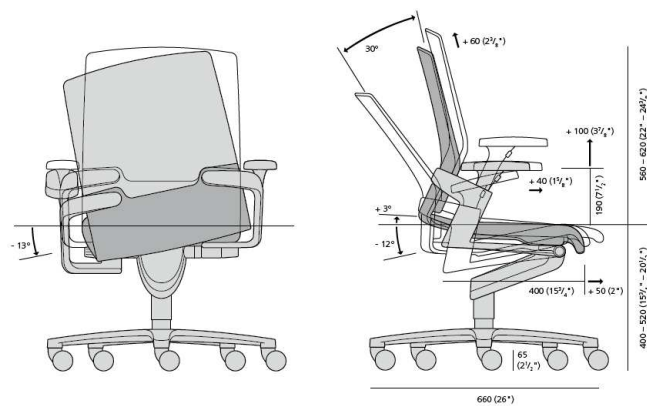
Ja apšuvums ir slikti pārdomāts, mazināt kompresijas spiedienu var uz auguma stabilitātes rēķina. Pēc Brentona domām var radīt tādus nosacījumus, kad apšuvuma dēļ ķermenis vispār zaudēs atbalstu. Augums zvalstīsies mīkstajā apšuvuma masā un tikai kājas balstīsies pret grīdu, tādējādi līdzsvara noturēšana pilnībā būs atkarīga no iekšējo muskuļu darbības.

Cita neērtība rodas, ja zem ķermeņa svara krēsla spilvena priekšējā daļa paceļas un spiež uz gurnu apakšējo nervu galiem. Tāpat, ja ķermenis dziļi ieslīgst krēslā, malas paceļas un spiež uz tuvākajām ķermeņa daļām. Bez tam, jo vairāk ķermenis iegrimst krēslā, jo grūtāk piecelties.

Acīmredzams, ka cieti un plakani krēsli nav piemēroti ilgstošai sēdēšanai. Bet pārāk augsti un mīksti krēsli arī ir ļoti neērti. Kaut gan pilnīgai sapratnei par to, kas domāts ar sēdētāju komfortu, vajadzīgi papildus pētījumi, tādi ir apšuvumu pamatprincipi. Dizainers Diffirients uzskata, ka optimālais krēsla polsterējuma biezums ir 3,8 cm, krēsliem no putuplasta – 1,3 cm, cietiem krēsliem no putuplasta ar slēgtam porām – 5,1 cm pie maksimāli iespējamās krēsla polsterējuma saspiešanas līdz 3,8 cm. Maksimāli pieļaujamā krēsla polsterējuma saspiešana aprēķināta ņemot vērā vīriešu svaru 78 kg. Pie svara samazinājuma par katrām 13,6 kg krēsla polsterējuma saspiešana samazinās par 6,4 mm. Palielinot svaru par 14 kg – saspiešana palielinās par 6 mm.

INOVATĪVI BIROJA KRĒSLI

Domājot par cilvēku veselību un inovatīvu pieeju biroja darba krēslu izveidē, Vācijā uzņēmumi Wagner un Wiege ir radījuši inovatīvus trīsdimensionālus krēslus, izmantojot Dondola mehānismu, kas atšķiras no tradicionālajiem biroja krēsliem ar spēju kustēties arī uz sāniem. (7.att.)



7.att. Krēsls ar dondola mehānismu, trīsdimensionālu kustību [7]

Veiktie medicīniskie pētījumi liecina, ka šī biroja krēslu sistēma spēj darboties pret muguras sāpēm un efektīvi novērst esošo diskomfortu. Tajā pašā laikā dizaina ziņā nav iespējams noteikt, ka šie krēsli veidoti ar medicīnisku pamatojumu, jo tie izskatās pēc moderniem un mūsdienīgiem biroja krēsliem. (8.att.) Biroja krēsli no šiem uzņēmumiem ne tikai labi izskatās, bet arī spēj veiksmīgi iekļauties jebkura biroja dizainā. Izmantotie augstākās klases materiāli un stingri ievērotā dizaina līnija ļauj padarīt biroja iekārtojumu mūsdienīgu un paust atbalstu inovatīvām idejām. Kā lielu ieguvumu var minēt, ka, sēžot uz šāda krēsla, darbiniekam nerodas lieks muskuļu sasprindzinājums un līdz ar to viņš spēj nosēdēt ilgāk, justies ērtāk un vairāk koncentrēties darbam, kā rezultātā uzņēmums iegūst lielāku atdevi no darbinieka.



8.att. Wagner firmas trīsdimensionālo kustību krēsls [6]

Vācijā, kā arī visā pasaulē, muguras sāpes ir viena no populārākajām slimībām biroja darbinieku vidū. Pēc veselības apdrošināšanas kompāniju informācijas, muguras sāpes ir būtiskākais faktors, kas samazina darba produktivitāti un kas veido lielākās izmaksas gan valstij, gan apdrošināšanas kompānijām.

Sēžot uz krēsla ar Dondola mehānismu, tā trīsdimensionālās kustības palielina muguras muskuļu kustību brīvību. Tādā veidā tiek stiprināti jostas vietas muskuļi un samazināts nekustīguma radītais saspringums sēdēšanas laikā. Krēsla Dondola mehānisma efektīvu darbību nodrošina pretspiediena regulācija, ko iespējams pielāgot katra cilvēka individuālajam svaram (45- 120kg).

Šis darbs izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā «Atbalsts RTU doktora studiju īstenošanai».

LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Benjamin C. Amick, Michelle M. Robertson, Kelly DeRango, Lianna Bazzani, Anne Moore, Ted Rooney, Ron Harrist „Effect of Office Ergonomics Intervention on Reducing
2. Musculoskeletal Symptoms”2003, 2706- 2710.lpp;
3. HAWORTH (haworth-europe.com) „The Ergonomic Seating Guide”2008, 2- 14.lpp;
4. Tim Springer „The future of ergonomic office seating” 2010, 2- 9.lpp;
5. Панеро Дж., Зелник М. “Основы эргономики” 2006, 57- 67.lpp;
6. <http://www.wiege.com>
7. <http://www.wagner-wellness.com>
8. Ergonomics for designers, <http://www.valuecreatedreview.com>, 1997;
9. Measuring a Patient for a Broda Chair. Pieejams: <http://www.brodaseating.com/>

Edgars Kirilovs. MSc.ing., doctoral student
Riga Technical university, Institute of Textile Materials Technologies and Design.
Address: Azenes street 14/24, LV 1048 Riga, Latvia

Gints Upiġis. MSc.ing., doctoral student
Riga Technical university, Institute of Textile Materials Technologies and Design. Address: Azenes street 14/24, LV 1048 Riga, Latvia

Edgars Kirilovs, Gints Uptis. Office chair design and ergonomic principles

Working on design of the office chair it is important to remember that sitting is not just a static process. Taking into consideration the different postures while sitting, and the ongoing muscle activity, it is a dynamic process where the body's stability is provided not only by the chair, but also by legs, feet and back being in contact with other surfaces. By evaluating the nature of the seating process, designers have admitted that to design a chair it is important to use carefully selected ergonomic data that are discussed in this article. But you can not forget that in order to create a chair that could provide stability and seated comfort, it is necessary to know and comply with the anthropometric chair design aspects and their compliance with the biomechanical and ergonomic requirements. As key parameters to be used in chair design are considered chair height, depth, width, backrest height, height of handles and cross-space. Taking into consideration the previously mentioned parameters and high count of complaints from the office workers about the back pain, there are made innovative chairs with tridimensional body movement possibilities that is based on dondola mechanism that's main purpose is to diminish the wrong movements and muscle strains in sitting process that is considered to be very dynamic process. One of the first ones who offered such chair in the market are German companies "Wagner" and "Wiede". Sitting in such chair for eight hours, all muscle groups are used that diminishes the back pain and discomfort and lets the worker focus more on the work and increases the work efficiency.

Эдгарс Кирилов, Гинтс Упитис. Дизайн офисного кресла и принципы эргономики

Разрабатывая дизайн офисного кресла важно помнить, что процесс сидения это не только статический процесс. Принимая во внимание разное расположение тела и происходящую работу мышц это динамический процесс, в котором стабильность тела обеспечивает не только кресло, но и ноги, ступни и спина, которые соприкасаются с другими поверхностями. Расценивая характер процесса сидения, дизайнеры признали, что создавая конструкцию кресла, важно использовать тщательно отобранные эргономические данные, которые рассматривались в рамках этой статьи. Но нельзя забывать о том, чтобы создать кресло, которое сможет обеспечить стабильность и комфорт сидящего необходимо знать и соблюдать антропометрические аспекты дизайна кресла и их соответствие требованиям биомеханики и эргономики. В качестве основных параметров, которые необходимо учитывать в дизайне кресла считают высоту кресла, глубину, ширину, высоту спинки, высоту подлокотников и расстояние между ними. Имея в виду вышеупомянутые параметры и высокий уровень жалоб офисных работников на боль в спине, создаются инновационные кресла с трёхмерным движением тела, где в основе механизм дондолы, задача которой является уменьшить неправильное напряжение мышц в процессе сидения, что в целом является динамическим процессом. Одними из первых кто предлагает такие стулья, являются немецкие предприятия „Wagner” и „Wiede”. Сидя на таком стуле восемь рабочих часов задействованы все группы мышц, что уменьшает боль в спине и дискомфорт, и позволяет работнику целиком концентрироваться на выполняемую работу.