

УДК 331.101.1

ПОДОЛАННЯ «ОФІСНОГО СИНДРОМУ» ШЛЯХОМ ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ МІСЦЬ ДЛЯ СИДІННЯ

Ю.В. Саломатіна¹, К.А. Зіборов², Т.О. Письменкова³

¹Ст. гр. 132-19ск-2 спеціальності 132 «Матеріалознавство» за напрямком освіти «Промислова естетика та сертифікація матеріалів та виробів», Національний Технічний Університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: Salomatina.Y.V@nmu.one

²Зав. кафедрою конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний Технічний Університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: ziborov.k.a@nmu.one

³Доц. кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний Технічний Університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: pismenkova.t.o@nmu.one

Анотація. Розглянуто питання ергономічних вимог та антропологічних досліджень при проектуванні місць для сидіння студента.

Ключові слова: ергономічні вимоги, антропологічні дослідження, місця для сидіння.

OVERCOMING THE 'OFFICE SYNDROME' BY ERGONOMICALLY DESIGNING SEATS

Y.V. Salomatina¹, K.A. Ziborov², T.O. Pismenkova³

¹Student, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: Salomatina.Y.V@nmu.one

²Head of Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: ziborov.k.a@nmu.one

³Associate Professor of Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: pismenkova.t.o@nmu.one

Abstract. The issues of ergonomic requirements and anthropological research in the design of student seats are considered.

Keywords: ergonomic requirements, anthropological research, seats.

Вступ. «Цивілізація вирішує одні проблеми, але створює інші».

Добре оплачувана робота - це інтелектуальна робота, яка є в своїй більшості «сидяча», яка в свою чергу «плате» за свою специфіку. Число офісних працівників, які страждають від болів у спині, не уклінно росте. Введено навіть спеціальне поняття - «офісний синдром», який описує комплекс симптомів та порушень, що проявляються в організмі. Офіційна статистика Все-

світньої організації збереження здоров'я повідомляє, що різними хворобами опорно-рухового апарату страждають 80% населення. На це є свої причини.

Мета роботи. Обґрунтувати необхідність використання сучасних методів ергономічного аналізу при проектуванні місць для сидіння з урахуванням антропометричних показників вибірки, умов використання та часу проведеного сидячі

Матеріал та результати досліджень.

Якщо звернутися до факторів ризику виникнення м'яза-скелетних болюв, пов'язаних з робочими середовищами, то їх можна розділити на чотири групи: індивідуальні, фізичні, клінічні та психологічні. У кількох фізичних факторах знаходяться - тривалі статичні навантаження, шиї та рук, які призводять до виникнення м'язового спазму в підлопаточній області, м'язів шиї та в нижній частині спини. Також до нього можна віднести стереотипність рухів, тривалу роботу за комп'ютером і незмінну позу.

Питаннями вивчення взаємодії між людьми та елементами середовища їх взаємодії, а також конструювання в цілях забезпечення здоров'я людини та оптимізації загального функціонування системи «людина-середовище», займається наукова дисципліна ергономіка.

«Ергономіка» є системно-орієнтованою дисципліною, яка в даний час охоплює всі аспекти людської діяльності, а також, такі як «сидяча» людина в офісі, в школі, університеті, в машині та ін. ... Ергономіка розвиває цілісний підхід, що поєднує розгляд і облік фізичних, когнітивних (розумових), соціальних, організаційних та інших значущих чинників.

Ми стикаємося з ергономічними виробами щодня, коли нам в руки попадаються предмети з виїмками і заглибленнями для пальців, які зручно підтримують стопу, або шию і голову.

Сама по собі ергономіка є першим етапом для рішень, тобто носить аналітичний характер, до якого необхідно мати творчий підхід. Далі рішення зводиться до математично обґрунтованих пропозицій, які повинні мати яскравий вигляд і відповідати заявленим фізичним параметрам.

У комплексі заходів щодо створення естетично виробничого середовища, велике значення має організація робочого місця.

«Стільчик» - місце, на якому ми сидимо, дуже впливає на нашу продуктивність і здоров'я в цілому.

Негативним результатом неправильного робочого положення тіла є порушення функції тазових органів, розвиток дисфункції хребта, варикозне розширення вен, проблеми із зором і ряд побочних проблеми - остеохонд-

роз, радикуліт, сколіоз, і як наслідок патологічний стан суглобів - артроз, артрит. А джерелом всього може бути банальне неправильне положення тіла при сидінні.

Щоб зберегти правильну поставу і своє здоров'я в цілому, необхідно раціонально організувати місце для сидіння. Для цього здійснюється правильний підбір виду стільців, а саме: для офісного працівника, для відвідувачів, для конференц-залів, для будинку, для кухні, для вітальні, для дачі, для дітей, для бару, ресторану і кафе та ін. Форма, матеріал, положення і висота спинки, ширина і жорсткість сидіння, висота ніжок і інші параметри залежать від часу, який людина буде проводити на цьому місці, від виконуючих обов'язків, від умов навколишнього середовища і т.д.

Шведський лікар Б. Акербломом зробив дуже важливе на сьогоднішній день спостереження за ергономікою посадки в кріслі і оптимального профілю спинки стільця. Найсуттєвішим є наявність виступу на висоті 180-220 мм від площини сидіння, що забезпечує опору попереку.

Так само він довів, що при традиційній висоті сидіння нога виявляється стиснутою в підколінній частині, що викликає застій крові і гомілки. Особливо різко це проявляється у людей середнього зросту, ноги яких часто взагалі не доходять до підлоги і висять без опори.

При надмірно високому сидінні передня кромка стільця порушує кровообіг стегна, пряма спинка викликає сутулість і втому хребта, а від неправильного співвідношення висоти стільця по відношенню до столу і нахилу кришки розвивається короткозорість. Ці відхилення змушують людину робити кілька сотень рухів в пошуках найбільш зручного положення.

За даними фізіологів ВНДІ, учні за 45 хв роблять до 300 великих і від 600 до 2500 дрібних рухів.

Існують діючі нормативи [6,7] проектування місць для сидіння, в залежності від умов, будь то робота чи відпочинок.

Висота сидіння. Високим людям легше пристосуватися до низьких сидінь. Низьке - 350-389 мм, оптимальна висота - 390-450 мм, високу 450-480 мм. Якщо регулюється, то 380-530 мм.

Ширина сидіння. Стільців не менше 360 мм, крісел робітників - не менше 400 мм, крісел для відпочинку - не менше 480 мм. Конторських стільців 380-450 мм. Ширина для дітей визначається: ширина стегон дитини + 50-100 мм на вільну зміну положення тіла. Дошкільного віку 320 мм, шкільного 320-400 мм.

Глибина сидіння. Стула 360-450 мм, крісла робочого 400-500 мм. Дитячих стільців і крісел: для дошкільнят 200-240 мм, для школярів 270-360 мм.

Висота поперекової опори. Найбільш виступає точка валика 165-600 мм. від жорсткого сидіння. При м'якому сидінні 140-175 мм.

Висота грудного відділу. Початок (нижня точка) 255 мм., Кінець (верхня точка) 380 мм. Зі збільшенням нахилу спинки висота від 0 до 70 градусів, висота зменшується на 40 мм. в середньому.

Висота спинки. Низька не більше 320 мм, звичайна 320-420 мм, висока більше 420 мм. (700-770 мм.)

Ширина спинки. Низька 230-320 мм, звичайні стільці 300-400 мм, крісла робочі 360-500 мм., Крісла для відпочинку - не менше 480 мм.

Висота підлокітника. Підлокітник - деталь або частина форми для сидіння виступає над поверхнею більше 110 мм. Низькі - 180-210 мм, високі 250-420 мм.

Довжина підлокітника. Не менш 300 мм, в робочих кріслах допускається не менше 180 мм.

Ширина підлокітника. Рекомендується 120 мм від спинки і 50-80 мм.

Відстань між підлокітниками. Робочі крісла не менше 450 мм, крісла для відпочинку не менше 480 мм.

Нахил сидіння. Сидіння має наближатися за формою до стегна людини. Якщо немає профілювання, то можна використовувати такі параметри: крісла для роботи 3-5 градусів, крісла для відпочинку, дивани і спинки середньої висоти 4-15 градусів, висока спинка і підголівник 4-35 градусів.

Кут між сидінням і спинкою. Стільці та робочі крісла 95-110 градусів, крісла для відпочинку, дивани і спинки середньої висоти 90-113 градусів, профільована спинка середньої висоти 98-120 градусів, висока спинка 98-125 градусів.

Нахил спинки. Оптимально 13-15 градусів. Максимальний нахил до 24 градусів, а з підголівником можливо і більше.

Ухил підлокітника. 0-15 градусів.

При проектуванні меблів не завжди враховуються ергономічні показники, які визначають відповідність виробів розмірами і формою тіла людини, його масі, його антропометричними характеристиками, фізіологічним і психологічним (силовим, зоровим, швидкісним, слуховим і іншим можливостям людини), а також гігієнічним вимогам .

Згідно [5] розміри крісла людини-оператора встановлюються виходячи з антропометричних даних. Нерегульовані конструктивні параметри крісла людини-оператора розраховуються в залежності від їх функціонального призначення на основі конкретних антропометричних ознак.



Рис. 1. – Положення тіла людини при сидінні

Рекомендації гігієністів в конструюванні меблів для сидіння зводяться до наступного (рис. 1):

- ✓ висота сидіння повинна знаходитися в такому співвідношенні з довжиною гомілки (разом зі стопою), щоб під час роботи забезпечувалося одночасне використання стільця як опора для стільця і статі як опори для ніг (стопа);

- ✓ висота сидіння обумовлена довжиною гомілки зі стопою з додаванням 2-3 см на висоту каблучка;

- ✓ жорстке сидіння проектується з поглибленням 12-15 мм, розташованим від переднього краю сидіння на 2/3 його глибини, що виключає ковзання людини вперед;

- ✓ горизонтальне сидіння створює надлишковий тиск в області тазу, тому допускається виготовлення не профільованого сидіння з нахилом в сторону спинки 3-5 градусів;

- ✓ через різні статури людей і періодичні зміни положення тіла ширина сидіння повинна бути трохи більше нормативної;

- ✓ глибина стільця повинна складати 3/4 довжини стегна, щоб забезпечити достатню опору; при великій глибині передній край стільця буде здавлювати підколінні судини і порушувати кровообіг нижніх кінцівок;

- ✓ менш глибоке сидіння не забезпечує людині достатньої площі опори, через що посадка його стає менш стійкою, отже, більш стомлюючою;

- ✓ спинка і сидіння стільця повинні забезпечувати опору тулуба в попереково - христовій і в підлопаточній областях;

✓ нижня частина спинки, на яку спирається попереk, повинна мати нахил 3-5 градусів від вертикалі і підпирати тулуб в місці поперекового викривлення;

✓ верхня частина спинки, на яку спирається спина, повинна досягати нижніх кутів лопаток і бути нахилена на 7-12 градусів;

✓ спинка повинна бути злегка увігнутою (в плані), щоб спина не ковзала в горизонтальному напрямку.

Для досягнення оптимальних результатів праці слід чергувати позу «стоячи – сидячи» і всюди, де це можливо виконати, обладнати робочі місця спеціальними меблями (трансформуючими і поворотними стільцями і ін.).

Сара і Річард Розенкранц фахівці з харчування Університету штату Канзас, проаналізували результати великого соціологічного дослідження, проведеного в Австралії. Брало до уваги ступінь фізичної активності людини і час в годинах, що проводять в сидячому положенні. Час сидіння розподілили на чотири категорії: від 0 до 4 годин, від 4 до 6 годин, від 6 до 8 годин і більше 8 годин. Результати аналізу даних показали, що рівень фізичної активності безпосередньо пов'язаний з рівнем здоров'я і якістю життя. А час щоденного сидіння негативно впливає на ці показники. Сидячі мало (0-4 години в день) були на 13% більше здоровими, і на 13% вище оцінювали якість свого життя, ніж сидять багато (8 годин і більше).

Розвиток технологій, а також пандемічні умови кожного є основою умовного переходу до способу життя «людина-оператор». Сьогодні учень/студент проводить сидячи за комп'ютером по кілька годин на день, а під час сесії змушений проводити добу.

Тому є необхідність для дотримання ергономічних норм проводити антропометричні обстеження людей в межах антропометричної групи і визначати середні значення найбільш важливих показників частин тіла в заданих положеннях. Проектуючи в межах декількох близьких за своїми показниками груп (студентська група), вказують середні показники віково-ростових груп.

Для проектування стільця необхідно враховувати такі фізичні параметри тіла:

- висота очей;
- ширина розставлених ліктів;
- найбільший діаметр стегон; довжина тіла над сидінням;
- ширина ліктів; висота очей над сидінням;
- висота від підшви до сидіння;
- висота коліна, довжина редуцированного стегна;
- довжина стегна, ноги, ступні;
- висота сидіння до найбільш виступаючої частини голови;

- висота лопаток, плечей, попереку, ліктя над сидінням.

В рамках дисципліни «Ергономіка і технічна естетика» перед проектуванням місця для сидіння студенти на лабораторних роботах проводять антропометричні вимірювання (рис 2) по ряду необхідних показників (табл. 1).

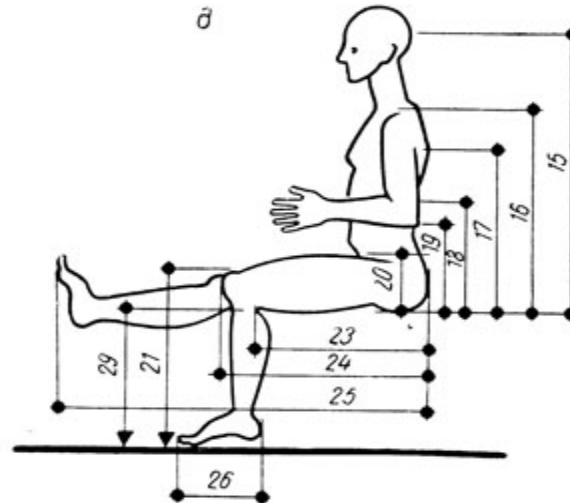


Рис. 2. – Антропометричні вимірювання для проектування місця для сидіння

Для кожного розмірного показника в результаті математичної обробки знаходять статистичні параметри які характеризують величину і варіабельність вибірки. Отримані результати використовують при проектуванні сучасного місця для сидіння студента.

Таблиця 1 – Показники антропометричних вимірювань студентської групи 132-19ск-2

Показник	Умовне позначення	Розмір, мм min	Розмір, мм max	Розмір, мм сер.
Висота сидіння до найбільш виступаючої частини голови	15	81	89	85
Висота плечей над сидінням	16	58	72	65
Висота лопаток над сидінням	17	42,5	56	49,25
Висота попереку над сидінням	18	27	35	31
Висота ліктя над сидінням	19	20	31	25,5
Діаметр стегна	20	15,5	29	22,25
Висота коліна	21	44	61	52,5
Висота від підшви до сидіння	22	41,75	49	45,4
Довжина стегна редуцированого	23	46	61	53,5
довжина стегна	024	55	64	59,5
довжина ноги	25	97	110	103,5
довжина ступні	26	22	29	25,5
Ширина розтавлених ліктів	27	66,5	76	71,25

Найбільший діаметр стегон	28	36,5	46	41,25
Висота від підшви до підколінної западини	29	42,75	50	46,4
Ширина ліктів	30	39	48,5	43,75

Висновок. Сучасні умови роботи та навчання вимагають більш уважного ставлення до ергономічних показників при проектуванні місць для сидіння.

Важливо при проектуванні використовувати антропометричні показники вибірки найбільш наближеної за віковими показниками, враховувати умови експлуатації місця для сидіння, час проведений на цьому місці, положення тіла людини, враховувати рекомендації гігієністів, а також враховувати ергономічні нормативи розрахункових параметрів рекомендовані для «людини-оператора».

Запропонований підхід дозволить створювати максимально комфортне ергономічне середовище для плідної роботи та дозволить виховувати здорову націю.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ГОСТ 16371:2016 Меблі. Загальні технічні умови (ГОСТ 16371-2014, IDT)
2. Меблі побутові та кухонні для зберігання та робочі поверхні. Вимоги безпеки та методи випробування. ДСТУ EN 14749:2008 – [Чинний від 2009-07-01]. К. УкрНДНЦ, 2016. – 20 с. – (Національний стандарт України).
3. Мороз О. В. / Організаційно-економічні фактори управління якістю на підприємствах : монографія. / О. В. Мороз, Л. М. Ткачук. // УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. – С.137.
4. Бест М. / Новая конкуренция. Институты промышленного развития / М. Бест; пер. // с англ. – М.: ТЕЗИС, 2002. – с.356.
5. ГОСТ 21889-76. Система "Человек-машина". Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования. [Дата введения 01-07-1977]. Издательство стандартов, 1993. – (Государственный стандарт союза ССР). – Режим доступа: https://allgosts.ru/13/180/gost_21889-76
6. Зинченко В. П., Мунипов В. М. Основы эргономики. Учебное пособие. - М., Изд-во Моск. ун-та, 1979. с. 344
7. Покатаев В.П./ Конструирование оборудования интерьера/ Учебное пособие. Ростов на Дону: Феникс, 2003. — 352 с.