

Редакція:

01.01.2006

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЕРГОНОМІЧНІ ВИМОГИ ДО РОБОТИ З ВІДЕОТЕРМІНАЛАМИ В ОФІСІ

Частина 5. Вимоги до компонування робочого місця та до робочої пози

(ISO 9241-5:1998, IDT)

ДСТУ ISO 9241-5-2004

Видання офіційне

Київ

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ

2006

ПЕРЕДМОВА

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: А. Рубцов; В. Свірко, канд. психол. наук

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 28 жовтня 2004 р. № 237 з 2006-01-01

3 Національний стандарт відповідає ISO 9241-5:1998 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (lang=UK style='font-size:12.0pt;font-family:"Times New Roman"'>) – Part 6: Workstation layout and postural requirements (Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 5. Вимоги до компонування робочого місця та до робочої пози)

Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 9241-5:1998 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (lang=UK style='font-size:12.0pt;font-family:"Times New Roman"'>) – Part 5: Workstation layout and postural requirements (Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 5. Вимоги до компонування робочого місця та до робочої пози).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, – ТК 121 «Дизайн та ергономіка».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— слова «ця частина ISO 9241» замінено на «цей стандарт»;

— з назви стандарту і за текстом вилучено аббревіатуру VDT як таку, що не має відповідного перекладу українською. Замість аббревіатури VDT за текстом застосовують ідентичні терміни «відеотермінал» і «дисплей»;

— у розділі 2 «Нормативні посилання» видалено виноску¹⁾ щодо стадії розробляння стандарту як таку, що не чинна на сьогодні;

— у розділі 2 «Нормативні посилання» і «Бібліографії» подано «Національні пояснення», виділені рамкою;

— структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» – оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України.

Міжнародні стандарти ISO 6385:1981, ISO 9241-3:1992, які наведені в «Нормативних посиланнях», та ISO 7250:1996, який наведено в «Бібліографії», впроваджено в Україні як національні стандарти ДСТУ ISO 6385-99, ДСТУ ISO 9241-3-2001 та ДСТУ ISO 7250-2002 відповідно. Копії міжнародних нормативних документів, які не прийнято в Україні як національні, можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП «УкрНДНЦ».

ВСТУП

Мета цього стандарту полягає в тому, щоб упровадити та збільшити продуктивність і комфорт користувачів за зменшення ризиків їхньої небезпеки та здоров'я. Користувачі відеотерміналів під час офісної праці, зазвичай, приймають діапазон поз (сидячи з нахиленим, прямим чи відкинутим тулубом, стоячи чи комбінація обох положень). Робочі місця, що пристосовані для такого використання, можуть заохотити рух, надати комфорт і зменшити фізичні, розумові і візуальні зусилля.

Цей стандарт призначено для використання виробниками, проектувальниками і користувачами автоматизованих робочих місць.

Під час розроблення стандарту поняття «франкфуртна площина» обговорювалося, але застосовано не було. Поняття буде розглянуте під час перегляду цього стандарту належним чином.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЕРГОНОМІЧНІ ВИМОГИ ДО РОБОТИ З ВІДЕОТЕРМІНАЛАМИ В ОФІСІ
Частина 5. Вимоги до компонування робочого місця та до робочої пози

ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАБОТЕ С ВИДЕОТЕРМИНАЛАМИ В ОФИСЕ
Часть 5. Требования к компоновке рабочего места и к рабочей позе

ERGONOMIC REQUIREMENTS FOR OFFICE WORK WITH VISUAL DISPLAY TERMINALS
(VDTs)

Part 5. Workstation layout and postural requirements

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт визначає ергономічні настановчі принципи, що стосуються вимог користувача, проектування і придбання устаткування автоматизованого робочого місця для офісних завдань з використанням відеотерміналів.

Зокрема, загальні принципи і вимоги, зазначені в цьому стандарті, поширюються на стандарти стосовно проектування меблів і устаткування, що складає робоче місце.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить положення, які через посилання в тексті становлять вимоги цього стандарту. Під час опублікування зазначені видання були чинні. Учасникам угод базованих на цьому стандарті, необхідно визначити можливість застосовування найновіших видань нормативних документів. Члени і ЕС та ISO зберігають реєстри чинних у даний час міжнародних стандартів.

ISO 6385:1981 Ergonomic principles in the design of work systems

ISO 9241-2:1992 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 2: Guidance on task requirements

ISO 9241-3:1992 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 3: Visual display requirements

ISO 9241-6:1999 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 6: Guidance on the work environment.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 6385:1981 Ергономічні принципи проектування робочих систем

ISO 9241-2:1992 Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 2. Настанови щодо проектування завдань

ISO 9241-3:1992 Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 3. Вимоги до відеотерміналів

ISO 9241-6:1999 Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 6. Вимоги до робочого середовища.

З ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовують такі визначення:

3.1 кут зору (*angle of view*)

Кут між лінією погляду та лінією, перпендикулярною до поверхні дисплея в точці перетину лінії погляду з поверхнею зображення на дисплеї (ISO 9241-3)

3.2 антропометрія (*anthropometry*)

Вивчення та вимірювання фізичних розмірів людського тіла

3.3 підлокітник (*armrest*)

Елемент підтримування передпліччя

3.4 спинка (*back rest*)

Частина робочого стільця, що забезпечує підтримування спини

3.5 самоорієнтувальне колесо (*castor*)

Колісний вузол на нижній частині меблів, що полегшує необхідні рухи на поверхні підлоги

3.6 вихідна проектна поза (*design reference posture*)

Поза, зумовлена цілями визначання відносних положень і розмірів під час проектування автоматизованого робочого місця

3.7 відхил (*deviation*)

Зміна нейтрального положення

3.8 динамічна поза (*dynamic posture*)

Положення тіла, що змінюється завдяки відповідним рухам кінцівок або інших частин людського тіла відносно один одного чи відносно нерухомого об'єкта (типу автоматизованого робочого місця)

3.9 випрямлення (*extension*)

Рух, що збільшує кут між двома суміжними кістками; випрямлення руки – рух руки в дорсальному напрямку.

Примітка. Дорсальний – що стосується тильної сторони руки, долонний – долонної

3.10 згинання (*flexion*)

Рух, що зменшує кут між двома суміжними кістками; згинання руки – рух руки в долонному напрямку.

Примітка. Долонний - що стосується долоні

3.11 глянець (*gloss*)

Характер зовнішнього виду, за якого найяскравіші відбитки об'єктів сприймаються як такі, що належать до даної поверхні винятково завдяки її особливим властивостям (CIE Publ. 17.4:1987; IEC 845-04-73)

3.12 одиниця блиску (*gloss unit*)

Міра, що визначає інтенсивність блиску поверхні

3.13 кіфоз (*kyphosis*)

Опукле скривлення грудної частини хребта

3.14 передбачувана група користувачів (*intended user population*)

Група людей, для яких призначено виріб чи автоматизоване робоче місце.

Приклад

Робітники чоловічої та жіночої статі південно-східного азіатського походження у віці між 45 і 65 роками

3.15 кут лінії погляду (*line-of-sight angle*)

Кут між горизонтальною лінією і візуальною віссю ока (лінія, що з'єднує точку фіксації і центр зіниці)

3.16 лордоз (*lordosis*)

Увігнута частина хребта

3.17 попереk (*lumbar*)

Область спини між грудною кліткою і тазом

3.18 підколінне (*popliteal*)

З чи стосовно задньої частини коліна

3.19 поза (*posture*)

Загальне положення тіла чи частин тіла стосовно одна одної відносно робочого місця та його компонентів

3.20 опорна площина (*reference plane*)

Поверхня, призначена для опори ніг

Примітка. Якщо інше не зазначене, опорною площиною є земля. Кожний інший, вищий чи нижчий, ніж рівень землі, рівень, можна використовувати як опорну площину для обчислення висоти поверхонь опори

3.21 статична поза (*static posture*)

Прийняття зафіксованого на деякий час положення тіла, за якого є мускульне скорочення без руху

3.22 аналізування завдання (*task analysis*)

Аналітичний процес, використовуваний, щоб визначити конкретні дії, необхідні людині під час керування устаткуванням чи виконання роботи.

Примітка. Аналізування завдання не є оцінюванням ризику на робочому місці відповідно до чинних вимог

3.23 робоче місце (*workplace*)

Розташування автоматизованого робочого місця, пристосованого для повного виконання робочого завдання однією особою

3.24 робочий простір (*work space*)

Об'єм простору, призначений не менше ніж одній людині у робочій системі для виконання робочого завдання

3.25 робоча поверхня (*workspace*)

Поверхня, на якій використовують устаткування і матеріали завдання

3.26 автоматизоване робоче місце (*workstation*)

Комплекс, що складають дисплей з процесором чи без нього, що може бути забезпечений клавіатурою і (або) вхідним пристроєм, і (або) програмним забезпеченням, які визначають взаємодію людина – машина, додатковим приладдям, периферійними пристроями та безпосереднім робочим устаткуванням.

4 НАСТАНОВЧІ ПРИНЦИПИ

4.1 Загальні принципи

Проектування робочого місця потрібно упереджати аналізуванням завдань, для виконання яких воно призначено. Таке аналізування повинне дати інформацію про різні виконувані завдання та підзавдання та про використання відповідного устаткування. Це повинне також ідентифікувати відносні пріоритети, надані різним інформаційним джерелам у межах завдання користувача щодо розміщення дисплеїв, розташування устаткування та допоміжних засобів. Наприклад, у багатьох завданнях вводу даних перегляд друкованого тексту має більший пріоритет, ніж робота з дисплеєм.

Аналізування завдань повинне містити розгляд:

- а) головних завдань та їх внутрішніх взаємозалежностей; частоти, важливості, положення зорових об'єктів, тривалості та способу використання всього поєднаного устаткування та його взаємозв'язків (див.ISO9241-2);
- б) положення і використання рук: залежності робочої пози, досяжності і способу рухів від відносного розміщення відеотермінала і матеріалів завдання, частоти, тривалості і складності рухів.

Під час проектування і вибирання робочих місць для виконання офісних завдань на основі відеотермінала застосовують п'ять таких взаємозалежних принципів:

- універсальність і гнучкість;
- відповідність;
- змінність пози;
- інформовність користувача;
- ремонтпридатність і адаптовність.

Положення цього пункту, як головні та настановчі принципи, лежать в основі вимог і рекомендацій, наданих у розділі 5.

4.2 Універсальність і гнучкість

Автоматизовані робочі місця повинні дозволяти передбачуваній групі користувачів виконувати діапазон завдань зручно та ефективно. Крім того, проект автоматизованого робочого місця повинен відповідати діапазону виконуваних завдань з урахуванням характеристик користувачів (наприклад, навичок користування клавіатурою, антропометричних відхилів, переваг користувачів). Проект повинен також відповідати тривалості використання: і чим більше часу, проведено за відеомонітором, тим важливішим є дотримання характеристик правильно спроектованого автоматизованого робочого місця.

4.3 Відповідність

Проектування та вибирання меблів і устаткування повинно бути скеровано на досягнення відповідності між діапазоном завдань і потребами користувачів. Поняття відповідності стосується ступеня, до якого меблі та устаткування (робочі стільці, робочі поверхні, дисплеї, пристрої уведення тощо) можуть бути пристосовані до потреб окремих користувачів.

Гарна відповідність потрібна для передбачуваної групи користувачів, зокрема для користувачів, які працюють на робочому місці спільно і для користувачів зі спеціальними потребами, наприклад, інвалідів. Відповідності можна досягнути за допомогою меблів, побудованих для певного використання (чи користувача), або можна забезпечити за допомогою діапазону розмірів і форм або регульованістю та комбінаціями цього.

Через те, що, крім особливих обставин, автоматизовані робочі місця не можна виготовляти за спеціальними замовленнями окремих користувачів, потрібні альтернативні форми забезпечення гарної відповідності. Ступінь, до якого автоматизоване робоче місце забезпечує гарну відповідність між вимогами користувачів та їхньою роботою, повинен мати пріоритетне значення.

4.4 Змінність пози

Організація робочого місця, завдання та меблі повинні заохочувати до навмисної зміни пози.

На пози, прийняті користувачами, і на потреби в змінах пози дуже помітно впливає організація роботи і, зокрема, вимоги завдання.

4.5 Інформованість користувача

Користувачі повинні бути проінформовані, чому і як меблі та інші пристрої (наприклад, підставка дисплею) повинні бути відрегульовані.

Якщо для досягнення зручності та ефективності робочого місця потрібні певні навички, наприклад, для регулювання робочого стільця чи висоти розташування робочої поверхні або виявлення задовільної відстані спостереження, користувач повинен бути забезпечений адекватною інформацією та навчанням таким навичкам. Бажано, щоб проектування меблів мінімізувало потребу в навчанні та у надаванні користувачу інформації.

Відповідно до вищезгаданих чинників настанови з експлуатації та навчання повинні дати користувачам впевненість, що вони повністю ознайомлені з конструкцією і функціонуванням робочого місця, компетентні та можуть використовувати робоче місце належним чином. Зокрема, навчання повинне гарантувати, що користувачі знайомі з механізмами регулювання і з тим, як вирішити, коли необхідне регулювання меблів відповідно до потреб окремого користувача і вимог завдання.

4.6 Ремонтопридатність і адаптованість

Відповідно до вимог щодо виконання завдання у проекті робочого місця додатково повинні бути враховані чинники типу обслуговування, досяжності і спроможності робочого місця пристосуватися до вимог, що змінюються.

Проектувальники автоматизованого робочого місця повинні враховувати, щоб доступ для його обслуговування був зручний і щоб порушення виконуваних завдань за цих умов було мінімізовано.

Проект автоматизованого робочого місця повинен також полегшити адаптацію меблів і устаткування відповідно до змінюваних вимог і обставин.

5 ВИМОГИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОЕКТУВАННЯ

5.1 Загальні положення

Цей розділ містить вимоги і рекомендації щодо компонування автоматизованих робочих місць на основі відеотермінала, що сприятиме зручній та ефективній праці. У 5.2 і 5.7 зазначено параметри, скеровані на забезпечення вимог окремого користувача стосовно виконання роботи, необхідного простору для тіла, прийнятних і переважних поз та комфорту.

Головними чинниками у визначанні відповідного компонування автоматизованого робочого місця є сидіння і робоча поверхня, кут лінії погляду, висота розташування робочої поверхні та клавіатури, простір для колін, нахил передпліччя і висота ліктя.

Меблі, устаткування та робоче середовище можуть бути призначені для використання в положенні сидячи чи стоячи або по чергово сидячи та стоячи. Автоматизовані робочі місця повинні бути прийнятні для виконання декількох завдань (спостереження за екраном, клавіатурне введення, використання неклавіатурного пристрою введення, писання тощо) і тому повинні бути розроблені з такими функціями пам'яті. Підхід, прийнятий у цьому стандарті, відповідає тому, щоб організація роботи, зміст роботи і конструкція меблів заохочували рух користувача. Це означає, щоб тривала статична поза сидячи була мінімізована за часом і щоб більш-менш безперервні невимушені коректування пози могли бути зроблені.

5.2 Робочі пози

5.2.1 Вихідна проектна поза

Для того щоб чітко сформулювати прийнятні стосовно розмірів тіла вимоги для забезпечення комфорту і виконання роботи, важливо визначити вихідну проектну позу, яка відповідає антропометричним даним. Емпіричні дані свідчать: через те, що зазначена поза є зручною для користувачів, які виконують певні завдання за короткі проміжки часу, вона не є оптимальною позою чи такою, до якої треба прагнути.

Для відповідності антропометричним даним потрібно розглянути таку вихідну позу (див. додаток А):

- а) стегна перебувають приблизно в горизонтальному положенні, а нижні частини ніг – у вертикальному; висота сидіння повинна дорівнювати чи бути трохи нижче, ніж підколінна висота користувача;
- б) верхні частини рук опущені вертикально, а передпліччя горизонтальні;
- с) не повинно бути згинань чи розпрямлень зап'ясть;
- д) спинний хребет – у вертикальному положенні;
- е) ступня перебуває під кутом 90° до нижньої частини ноги;
- ф) не повинно бути скручування тулуба;
- г) лінія погляду міститься між горизонталлю та лінією на 60° нижче горизонталі.

Схематичне зображення вихідної пози показано на рисунку 1.

Примітка 1. Відстань між передпліччями і стегнами залежить від розмірів і пропорцій тіла та змінюється у широкому діапазоні. Для багатьох людей вона менше, ніж відстань, показана на рисунку 1.

Лінія погляду у ненапруженому положенні сидячи розташована приблизно на 35° нижче горизонталі (див. рисунок 1).

Оптимальне розташування для найважливіших візуальних індикаторів – у межах $\pm 15^\circ$ у вертикальному і горизонтальному напрямку від лінії погляду.

Примітка 2. Розташування візуального індикатора у цій зоні може спричинити проблеми виблиску, якщо використовують деякі типи світильників. У положенні стоячи нахил лінії погляду – приблизно 30° (див. рисунок 2).

Познаки:

1 – горизонталь.

Ця поза слугує винятково для цілей проектування, це – не оптимальна поза для роботи сидячи!

Рисунок 1 – Вихідна проектна поза для положення сидячи

Познаки:

1 – горизонталь.

Рисунок 2 – Вихідна проектна поза для положення стоячи

5.2.2 Положення сидячи

Мета правильно спроектованого положення сидячи полягає в створенні стійкої опори, що забезпечує рух, комфорт і виконання завдання, Конструкція автоматизованого робочого місця повинна дозволяти активне сидіння (див. 5.5.3).

5.2.3 Положення стоячи і сидячи і (або) положення стоячи

Положення стоячи рекомендовано, якщо його можна чергувати із положенням сидячи. Це може бути досягнуто, якщо робоче місце містить автоматизовані робочі місця чи робочі поверхні, пристосовані як для положення сидячи, так і положення стоячи, або регульоване автоматизоване робоче місце пристосовується тією самою людиною для положення сидячи чи положення стоячи (див. рисунок 3).

Для стільців, використовуваних в автоматизованих робочих місцях із застосуванням положення сидячи і (або) стоячи, аспекти стійкості важливі в обох положеннях.

Рисунок 3 – Положення сидячи і (або) стоячи та один із способів, за якого автоматизоване робоче місце може забезпечувати зміну пози

5.3 Простота регулювання

Органи регулювання меблів повинні бути зручні і розроблені так, щоб вони забезпечували правильне використання (див. 4.5). Для проектування і розміщення органів регулювання застосовують принципи, зазначені в ISO 6385:

- вони повинні діяти переважно за звичайного робочого положення;
- вони не повинні вимагати надмірного зусилля для урухомлювання;
- вони не повинні вимагати спеціального навчання чи спеціальних інструментів для регулювання;
- органи регулювання повинні бути розроблені так, щоб запобігти ненавмисному урухомлюванню.

Для розміщення органів регулювання потрібно розглянути такі критерії:

- технічні умови системи, наприклад, характер і частоту використання;
- розміщення устаткування;
- місце розташування елементів для виконання завдання;
- розміщення меблів відносно стін і перегородок;
- умови навколишнього середовища;
- розміщення додаткових елементів (картотечних шухляд тощо).

Органи регулювання повинні бути розроблені так, щоб не спричиняти небезпеки під час урухомлювання. Якщо органи регулювання не використовують, вони не

повинні перебувати у межах простору навколо робочої поверхні, як це зазначено в 5.4.2.

5.4 Опорні поверхні

5.4.1 Загальні рекомендації

Робоча поверхня повинна забезпечувати опору для диоплеїв та вхідних пристроїв, зв'язаного устаткування і матеріалу, а також для рук користувача.

Опорні поверхні для дисплеїв та вхідних пристроїв, зв'язаного устаткування і матеріалів повинні мати достатній простір, відповідно до антропометричних характеристик користувача і змін робочої пози.

Висота опорної поверхні для використання пристрою введення, повинна дозволяти зручне та ефективне положення верхньої частини рук, передпліч і кистей рук. Меблі повинні досить широко пристосовуватись, щоб забезпечувати зміни пози і достатній комфорт для ефективного виконання завдання. Робоча поверхня повинна бути регульованою за висотою та, якщо потребує завдання, за нахилом.

5.4.2 Простір навколо робочої поверхні

Для роботи сидячи і стоячи необхідно мати вертикальний, горизонтальний і боковий простір між тулубом, а також між нижніми кінцівками користувача (висота, ширина і глибина простору для ніг), і елементами автоматизованого робочого місця (нижньої частини робочої поверхні, шухляд столу, опору столу тощо). Аналізують:

- зміни поз і комфортність;
- простоту використання відеотермінала і пов'язаних завдань;
- безпечність (стійкість, міцність, уникнення травмування); невимушеність стояння і сидіння.

Це аналізування застосовують як до окремих автоматизованих робочих місць, так і до їхніх сполучень. Головну увагу треба приділяти простору для стегон, колін, нижніх частин ніг, ступень. Придатності меблів можна досягти, якщо буде досягнуто придатності для прийнятного діапазону певної групи користувачів. Цей діапазон можна охопити, застосовуючи поняття відповідності. Якщо відповідність (у вертикальному, боковому і горизонтальному напрямках) повинна досягатись тільки поверхнями, що регулюються, буде можливим задовольнити мінімальний діапазон від 5-го перцентиля жінок (за найнижчого регулювання) до 95-го перцентиля чоловіків (за верхнього регулювання) передбачуваної групи користувачів. У разі проектування меблів, що не регулюються як промисловий виріб, треба використовувати простір, розрахований на 95-й перцентиль чоловіків. Якщо особливо високі чи особливо низькі особи не забезпечуються за цих умов, залежно від завдань і чинників критичності, вони можуть вимагати інших підходів до пристосування (наприклад, на основі індивідуального замовлення). Загальні настанови надані в довідковому додатку А.

5.4.3 Відстані спостереження і кути зору

Користувач повинен мати можливість нахилити, відхилити чи повернути дисплей так, щоб він міг утримувати розслаблену робочу позу незалежно від висоти очей, прикладаючи мінімум зусиль і уникаючи дратування відбитками і виблисками. Регулювання висоти є також бажаним (див. рисунок 4). Можливість регулювання повинна досягатись механізмами, вбудованими у дисплей чи спеціальним(и) пристроєм(-ями), що є частиною меблів чи безпосередньо дисплею. Вони повинні бути незалежні від підставки, що підтримує книги чи рукописи. Механізми регулювання повинні бути зрозумілі, однозначно та легко керовані.

Кут зору (оптимальний 0°) не повинен перевищувати 40° будь-де на активній області дисплею. Певні обмеження щодо відстаней спостереження і кутів зору потрібно враховувати залежно від особливостей зору користувача та його віку. Найважливішим є встановлення співвідношення між відстанню спостереження і кутами зору з вимогами завдання та утримання нейтральної робочої пози,

5.4.4 Край робочої поверхні

З метою зменшення дзеркальних відображень блиск країв робочих поверхонь не повинен перевищувати шовковистої матовості (відповідно до 45 одиниць блиску чи значення менше ніж 20 за показниками 60-градусного рефлектметра). Значення коефіцієнта відображення для видимих частин робочих поверхонь повинні бути відібрані такими, щоб уникнути недоречного світлового контрасту устаткування та інших об'єктів у межах поля зору.

На робочих поверхнях та їх опорних конструкціях не повинно бути ніяких гострих країв чи кутів, що можуть спричинити ушкодження або дискомфорт користувачам. Мінімальний радіус країв і кутів повинен бути 2 мм, але рекомендовано більший радіус.

Познаки:

1 – горизонталь;

2 – кут лінії погляду;

3 – лінія погляду;

4 – кут зору 40° максимальний;

5 – перпендикулярна поверхня.

Рисунок 4 – Рекомендації з можливостей регулювання і для кутів зору

5.4.5 Аспекти безпечності та стійкості автоматизованих робочих місць

Рівень властивих чи переданих коливань повинен бути по можливості найнижчим, прийнятним для виконання завдання і гарантувати безпечне і зручне використання автоматизованого робочого місця та устаткування.

Якщо людина нахиляється у будь-яку сторону чи сидить скраю, робоча поверхня, що навантажена устаткуванням, призначеним для роботи, не повинна перекинутися. Частини устаткування не повинні перекинутися, якщо їх

завантажують предметами, призначеними для роботи (папір, дисплеї тощо), і вони функціонують за призначенням.

Примітка. Вимоги до безпечності і стійкості автоматизованих робочих місць в багатьох країнах є обов'язковими, тому вони пріоритетні у рекомендаціях цього стандарту. Методи перевіряння цих вимог регулюються відповідно до місцевих правил техніки безпеки.

Якщо столи регулюються за висотою, регулювання повинне бути стійке і безпечне.

Якщо шухляди є частиною автоматизованого робочого місця, треба уникати їхнього випадкового падіння під час витягування.

5.4.6 Втрата енергії у разі контакту з поверхнями

Робоча поверхня і частини опорної конструкції, що контактують із користувачем протягом призначеного часу, не повинні допускати надмірну втрату енергії від тіла чи бути холодними у разі дотику.

5.5 Робочий стілець

5.5.1 Загальні положення

Мета правильного сидіння полягає в тому, щоб забезпечити стійку опору тіла у динамічній позі, що є зручним протягом певного проміжку часу, фізіологічно задовільним та відповідає завданню чи роботі, що повинна бути виконана. Головними положеннями є такі:

- a) необмежена циркуляція крові в нижніх кінцівках;
- b) легке утримання і змінювання пози;
- c) забезпечення підтримки спинного хребта;
- d) достатній рівень тертя поверхні, щоб уникнути зісковзання з місця;
- e) комфортна, гігроскопічна поверхня.

Підпункти 5.5.2–5.5.5 визначають вимоги і рекомендації для досягнення цих цілей.

5.5.2 Параметри відповідності

5.5.2.1 Основні конструктивні параметри

Відповідність потрібна для таких конструктивних параметрів:

- висота сидіння;
- глибина сидіння;
- ширина сидіння;
- підтримка спини;
- підтримка руки, якщо є.

Конструктивні параметри	Основні вихідні параметри (див. додаток А)
Висота сидіння	Підколінна висота у положенні сидючи
Глибина сидіння	Сіднично-підколінна довжина
Ширина сидіння	Максимальна ширина стегон у положенні сидючи
Опора спини	Висота середини поперекової області

5.5.2.2 Висота сидіння

Прийнятна висота сидіння користувача у випрямленому положенні дорівнює підколінній висоті плюс товщина підошви взуття. Якщо робочі стільці проектує для певної групи користувачів, повинна бути досягнута відповідність для прийнятного діапазону передбачуваної групи користувачів. Цей діапазон охоплюється застосуванням поняття відповідності.

У межах вибраного діапазону висота сидіння повинна бути регульованою під користувача.

5.5.2.3 Глибина сидіння

Придатність сидіння досягається, якщо його глибина менша, ніж сіднично-підколінна довжина. Якщо робочі стільці проектує для певної групи користувачів, відповідності для прийнятного діапазону цієї групи можна досягти як регулюванням, так і використанням різних розмірів поверхні сидіння.

Потрібної глибини регульованого сидіння можна досягнути регулюванням спинки відносно сидіння чи рухом поверхні сидіння відносно спинки. Якщо глибина сидіння є фіксованою, пріоритет потрібно надати належній опорі спини, тому що вона важливіша, ніж опора для всієї довжини стегон.

5.5.2.4 Ширина сидіння

Якщо ширина сидіння більше, ніж ширина стегон, сидіння придатне. Якщо робочі стільці з підлокітниками проектує для певної групи користувачів, треба досягти відповідності максимальній ширині стегон.

5.5.3 Динамічні аспекти сидіння

5.5.3.1 Важливі конструктивні параметри

Конструкція сидіння та інших елементів меблів разом із змістом роботи важливі, щоб заохотити рух. Отже, конструкція сидіння повинна дозволяти часте регулювання пози користувачем.

Чотири головних конструктивних параметри сидіння безпосередньо реалізують цю мету; кут сидіння, рух поверхні сидіння та опори спини, самоорієнтувальні колеса і поворот.

5.5.3.2 Кут сидіння

Кут сидіння повинен дозволяти користувачам змінювати їхню позу в передньому та задньому напрямках. Користь від зміни пози в цих напрямках полягає в забезпеченні хорошого кровообігу.

Сидіння можна розробляти з фіксованим чи регульованим кутом. Регульована поверхня сидіння може поєднувати як передній, так і задній нахил.

5.5.3.3 Рухи поверхні сидіння і опори спини

Рухи поверхні сидіння і опори спини повинні дозволяти користувачам змінювати їхню позу для зручності і відповідно до вимог завдання. Ці рухи можуть відбуватися незалежно один від одного з одним чи з двома елементами фіксації, або кут може встановлюватись одночасним рухом поверхні сидіння і опори спини в заданому відношенні більше, ніж одиниця.

Треба брати до уваги, що користувачі повинні бути здатні встановлювати і змінювати положення у будь-який час.

5.5.3.4 Самоорієнтувальні колеса

Самоорієнтувальні колеса, що їх зазвичай рекомендують для робочих стільців, використовуваних в автоматизованих робочих місцях на основі відеотермінала, дозволяють користувачам легко та безпечно рухатися на короткі відстані у межах робочого місця для досягнення необхідної відстані до устаткування, що супроводжує зміну вимог до завдання.

Тип самоорієнтувальних коліс повинен відповідати властивостям поверхні підлоги. Робочий стілець не повинен раптово рухатись, якщо він зайнятий чи незайнятий. Самоорієнтувальні колеса з низькою міцністю не можна безпечно використовувати на твердій поверхні підлоги.

5.5.3.5 Поворот

Поворот повинен дозволити користувачам легко і безпечно повертати тіло, не скручуючи спинний хребет або не повертаючи тулуб, щоб досягти необхідної відстані до устаткування, що супроводжує зміну вимог до завдання.

5.5.4 Опора спини

Опора спини користувача повинна бути забезпечена у всіх сидячих положеннях за допомогою спинки. Спинка може бути призначена, щоб надати опору для різних частин спини.

Особлива призначеність спинки – надання підтримки для поперекової області тіла. Зміни пози також повинні супроводжуватись рухом спинки та поверхні сидіння (див. рисунок 5).

Нижня частина спинки повинна починатися на рівні вище сідниць, мати максимальну опуклість в середині поперекової області (щоб підтримати лордоз і запобігти кіфозу) і закінчуватись нижче рівня лопаток, щоб не заважати руху верхньої частини тіла.

Якщо для деяких видів роботи необхідна відхилена поза, рекомендують вищу спинку, яка супроводжує підтримку також лопаткам.

Висока спинка повинна мати опуклість уперед у поперековій області, що плавно переходить в рівну чи увігнуту поверхню.

5.5.5 Опора для рук

Під час спеціальних робочих завдань і у разі, якщо роботу перервано, підлокітники можуть підтримати мускульну систему шиї та плечей і допомогти встати чи сісти. Підлокітники з регульованою висотою і шириною повинні охоплювати діапазон від 5-го перцентиля жінок до 95-го перцентиля чоловіків передбачуваної групи користувачів. Якщо є підлокітники, вони:

а) не повинні обмежувати переважної робочої пози користувача відеотермінала; якщо підлокітники заважають користувачу, вони повинні бути регульовані чи знімні;

б) не повинні обмежувати легкість доступу до робочого місця; зокрема висота стільця не повинна запобігати вільному руху під робочою поверхнею.

Рисунок 5 – Підтримка для змін пози рухом спинки і поверхні сидіння

5.6 Додаткові елементи підтримування

5.6.1 Тримач для документів

Якщо під час виконання завдань на основі відеотермінала користувач працює з паперовою копією, рекомендовано застосовувати тримач для документів. Він дозволяє розташувати вихідний документ на висоті, відстані спостереження і у площині, подібних тим, на яких розташовано дисплей. Тримач для документів зменшує кількість рухів голови, шиї та очей під час перегляду різних візуальних об'єктів. Щоб пристосовувати коливання чіткості вихідних документів і візуальних вимог окремих користувачів, тримач для документів повинен бути регульований за кутом і відстанню. Тримачі для документів, що повинні бути розташовані на тій самій висоті, що і дисплей, повинні регулюватися за висотою.

Тримач повинен бути такого розміру, щоб мати можливість зручно розмістити документи, бажано трохи меншого розміру, ніж розмір, що дозволяє вільно переміщувати документ в обох напрямках. Поверхня тримача для документів і напрямної повинна бути матовою. Ніяке світло не повинне проникати через тримач, щоб уникнути погіршень читабельності вихідних документів. Тримач для документів повинен залишатися стійкий незалежно від руху робочої поверхні і бути досить міцний, щоб підтримувати важкі документи, якщо це потрібно.

5.6.2 Підставка для ніг

Підставка для ніг повинна бути додатковою опорою, що забезпечує зручний кут між ногами і ступнями, та засобом змінювання робочої пози. Підставка для ніг необхідна у разі, якщо висота робочого стільця повинна бути встановлена в

положення, що не дає змогу ступням користувача дисплея опиратися на поверхню підлоги.

Підставку для ніг треба розміщувати на підлозі де потрібно, і вона не повинна ненавмисно рухатися під час використання. Її поверхня повинна бути неслизька та достатнього розміру, щоб дозволити ногам трохи рухатись. Нахил опорної поверхні повинен регулюватися.

5.6.3 Опора для рук і (або) зап'ясть, і (або) передпліч

Розміщення клавіатури та інших пристроїв уведення, забезпечення опори для рук, зап'ясть і передпліч повинні зменшувати статичну навантагу верхніх кінцівок, роботу м'язів шиї та плечей і потребу в недоречному згинанні, випрямленні та відхиленні зап'ястя.

Опора може створюватися:

а) забезпеченням вільного місця достатньої глибини (принаймні 100 мм) на опорній поверхні безпосередньо перед пристроєм уведення. Треба брати до уваги, що передні краї робочої поверхні не повинні врізатися у зап'ястя;

б) *вміщенням опори для рук у конструкцію пристрою;*

с) забезпеченням опори для рук і (або) зап'ясть, відокремленої від пристрою уведення. Повноцінність такого пристрою буде залежати від характеристик автоматизованого робочого місця (особливо від конструкції клавіатури), навичок користувача щодо роботи на клавіатурі та переважної пози.

Конструкція відокремленої опори для рук і (або) зап'ясть повинна;

1) мінімізувати статичне положення і не повинна у будь-який спосіб обмежувати роботу на клавіатурі чи заважати переважній робочій позі користувача, тому що опору рук і (або) зап'ясть використовують тільки періодично чи іноді, в той час як руки відпочивають;

2) розташування поверхні повинне відповідати висоті і нахилу поверхні клавіатури;

3) бути за глибиною від 50 мм до 100 мм залежно від конструкції *певного пристрою* уведення;

4) мати такі передні грані, щоб вони не врізалися у зап'ястя чи руку;

5) відповідати щонайменше ширині клавіатури чи бути адекватною завданню;

6) бути стійкою під час використання.

5.6.4 Автоматизовані робочі місця з поворотною стійкою для дисплея і механізмом регулювання висоти

З ергономічної точки зору використання поворотних стійок узагалі не рекомендовано, тому що їхнє використання може суперечити іншим рекомендаціям цього стандарту (наприклад, щодо кутів спостереження).

Однак, за особливих обставин їхнє використання може бути корисно (наприклад, якщо обмежений робочий простір).

Якщо поворотну стійку встановлено, важливо гарантувати, що, крім вище зазначених вимог, забезпечуються і такі:

- a) висота найвищої лінії дисплея не вище за висоту очей;
- b) конструкція механізму та процес регулювання висоти гарантує механічну стійкість;
- c) розміри підставки дисплея на поворотній стійці відповідають розмірам дисплея і забезпечують його стійке розміщення, наприклад, за допомогою виїмок для ніжок чи виступних країв;
- d) якщо клавіатуру не використовують, вона може бути поміщена на поворотну стійку у стійкому, легкодоступному положенні. Під час роботи вона повинна бути поміщена на робочу поверхню.

5.7 Компонування автоматизованих робочих місць у межах робочого простору

5.7.1 Загальні положення

Компонування автоматизованих робочих місць у межах робочого простору повинне плануватись і здійснюватись відповідно до факторів, зазначених в ISO 6385. Особливу увагу потрібно надати:

- a) доступу користувача: конструкція автоматизованого робочого місця та його розташування у межах робочого простору не повинні обмежувати чи перешкоджати доступу користувачів на їхні робочі місця;
- b) доступу для обслуговування: конструкція автоматизованого робочого місця і його розташування у межах кімнати не повинні перешкоджати доступу до частин устаткування, електропроводки і штепсельних рознімачів для обслуговування;
- c) робочим групам: технологічний процес, вимоги завдання, соціальні аспекти;
- d) придатності середовища: обмеження (наприклад, спричинені штучним і природним освітленням) і місцеві юридичні вимоги щодо мінімального простору;
- e) потребі в спільних автоматизованих робочих місцях;
- f) освітленню (див. ISO 9241-6);
- g) доступу для прибирання

Детальні настанови див. ISO 9241-6.

5.7.2 Організація проводки

Організація проводки повинна бути запланована та виконана, враховуючи компонування автоматизованих робочих місць у робочому середовищі.

Необхідно дуже ретельно розглянути розподіл електропроводки та кабелів (силових, інформаційних, телефонних тощо) відповідно до потреб користувача.

Організацію проводки треба улаштувати так, щоб були виконані наступні рекомендації.

а) Безпека: з'єднання повинні бути надійно закріплені так, щоб вони не спричиняли небезпеки, тягнучись уперек робочої поверхні чи підлоги. До необхідної точки їх потрібно проводити в горизонтальному чи вертикальному коробі.

б) Довжина: довжина кабелів повинна бути достатня, щоб задовольнити фактичні і прогнозовані потреби користувачів, особливо враховуючи ймовірні зміни планування кімнати. Це означає також забезпечення додаткового місця у коробах для нових кабелів.

с) Досяжність: автоматизоване робоче місце повинне дозволяти вільний прохід для обслуговування і прибирання без недоречного порушення робочих дій.

д) Регульована робоча поверхня: проводка повинна бути здатною забезпечити повний діапазон регулювання, якщо є регульовані поверхні.

6 ВІДПОВІДНІСТЬ

Відповідності цьому стандарту можна досягнути за умови виконання усіх вимог розділу 5.

Відповідності цьому стандарту можна досягнути тільки стосовно певної групи користувачів – «передбачуваної групи користувачів». Якщо інше не зазначено, передбачувана група користувачів не звужує певних груп користувачів.

Сучасна практика проектування промислових виробів враховує основні антропометричні розміри від 5-го перцентиля жінок до 95-го перцентиля чоловіків групи працівників. Основні антропометричні дані подано в додатку А.

Потрібно враховувати також місцеві правила техніки безпеки.

7 КОНТРОЛЮВАННЯ

7.1 Опорні поверхні

Висновок щодо відповідності до 5.4.2 надається, якщо в автоматизованому робочому місці висота простору для ніг більше, ніж висота простору для стегон у положенні сидючи + підколінна висота сидючи + припуск на взуття (див. додаток А). Під час проектування промислових виробів простір обчислюють, використовуючи статистичні значення для передбачуваної групи користувачів. Для меблів із фіксованою висотою використовують висоту простору для стегон і підколінну висоту, а також сидіння для 95-го перцентиля чоловіків передбачуваної групи.

7.2 Аспекти безпечності та стійкості автоматизованих робочих місць

Висновок щодо відповідності до 5.4.5 надають, якщо всі положення регульованих опорних поверхонь користувача залишаються незмінні.

Треба визначити, чи захищені шухляди від того, щоб не впасти, якщо будуть витягнуті повністю під час використання за призначеністю (прикладання зусиль у напрямку руху шухляди).

7.3 Висота сидіння

Висновок щодо відповідності до 5.5.2.2 надають, якщо діапазон зміни висоти сидіння достатній, щоб дозволити людям від 5-го перцентиля жінок до 95-го перцентиля чоловіків передбачуваної групи користувачів приймати вихідну проектну позу.

7.4 Самоорієнтувальні колеса

Висновок щодо відповідності до 5.5.3.4 надають, якщо самоорієнтувальні колеса використовуються для призначеного типу поверхні підлоги (твердого чи м'якого). Випробовування опору раптовому руху – типова частина локального випробовування безпечності робочих стільців.

7.5 Розташування автоматизованих робочих місць у межах робочого простору

Висновок щодо відповідності до 5.7.2 вимагає звіту, що встановлює, як з урахуванням розташування автоматизованого робочого місця в межах навколишнього середовища було заплановано кабельну проводку

ДОДАТОК (довідковий)

АНТРОПОМЕТРИЧНІ ДАНІ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ І ВИБИРАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ

A.1 Вибір джерела антропометричних даних

Під час вибирання джерел антропометричних даних важливо знати, як їх було отримано і які чинники визначають доречність їхнього використання.

У контексті міжнародних стандартів важливо, щоб обране джерело антропометричних даних адекватно відображало розміри і форму тіла членів

передбачуваної групи користувачів.

Якщо антропометричні дані було відібрано від невеликої кількості (наприклад, вибірка менше ніж 1000) чи дуже специфічної групи людей, це не буде прийнятним у використуванні (чи у проектуванні) для загальної групи населення. Однак деякі джерела даних не мають цих проблем і прийнятні, тому що відібрані від достатньо великих вибірок чи обережним використанням статистичних методів екстраполюванням від меншого, але репрезентативнішого джерела даних. Дані, використовувані в проекті меблів, повинні бути репрезентативні для групи, близько зв'язаної з передбачуваною групою користувачів і, краще, відібрані від великої вибірки. Відносно до проектування меблів це повинно бути доросле населення. У визначенні «доросле» потрібно пам'ятати, що молоді люди ростуть приблизно до 21 року, тому необхідно застосовувати віковий діапазон від 16 р. до 65 р., щоб врахувати робоче населення.

Антропометричні дані зазвичай відокремлюють у групи за статтю і віком. Це може бути надзвичайно корисно, якщо конструкцію призначено для використання одною статтю чи групою певного вікового діапазону. Однак, якщо це не важливо, дані з різних угруповань можна об'єднувати.

Більшість антропометричних даних було відібрано з оголених чи майже оголених суб'єктів, відтак деякий припуск повинен бути зроблений на одяг. Однак деякі джерела даних уже містять певний припуск на одяг; тому надзвичайно важливо дуже ретельно читати інформацію, яка супроводжує дані, перед їхнім використанням. У таблиці 1 надано деякі корисні значення припусків.

Інший припуск, що його часто наводять в антропометричних даних, – «чинник зменшення». Ця поправка, зроблена до даних, зібраних від людей, що приймають класичну позу «опудало» чи випрямлене положення. Правило «зменшення» – спроба змоделювати природнішу позу. Дані, у яких чітко встановлено, що вони враховують «чинник зменшення», кращі для застосування під час проектування меблів.

Таблиця А.1 – Одяг і відповідні припуски

	Вимірювання	Припуск
1	Підлога - нижня поверхня стегна	30 мм на взуття
2	Ширина стегон	10 мм на легкий одяг 25 мм на середній одяг
3	Висота очей у положенні сидючи	Зменшення до 65 мм (40 мм на чинник зменшення і 25 мм на стискання сидіння)
4	Висота плечей	Зменшення до 65 мм

		(40 мм на чинник зменшення і 25 мм на стискання сидіння)
5	Сидіння – висота спинки	≤ 25 мм на стискання сидіння

Припуски на одяг та інші пов'язані вимірювання мінімальні для одягу у приміщеннях із помірними температурними діапазонами.

Як показано на рисунку А.1, є тільки невелика кількість зовнішніх розмірів тіла першорядної важливості, що їх треба розглядати під час проектування автоматизованого робочого місця. Визначення отримані з ISO 7250. Кожному вимірюванню відповідає літера на рисунку А.1.

Познаки:

- а) висота нижнього кута лопатки;
- б) висота очей у положенні сидючи;
- с) висота плечей у положенні сидючи;
- д) висота ліктя у положенні сидючи;
- е) висота простору для стегон у положенні сидючи;
- ф) висота сідниці над сидінням;
- г) підколінна висота у положенні сидючи;
- h) довжина від сідниці до коліна;
- і) сіднично-підколінна довжина;
- к) товщина сідниці – живіт у положенні сидючи;
- l) ширина між ліктями;
- м) ширина стегон,
- п) висота очей у положенні стоячи;
- о) висота ліктя у положенні стоячи.

Рисунок А.1 – Основні антропометричні параметри для визначання конструкції робочих місць сидючи та стоячи на основі відео термінала

А.2 Використовування обраних антропометричних параметрів: положення сидючи
Співвідношення між антропометричними параметрами і деякими зазначеними параметрами проектування показано на рисунку А.2. Для визначання реальних характеристик робочого місця треба використовувати антропометричні дані, що відповідають передбачуваній групі користувачів.

1) припуск.

Рисунок А.2 – Визначання розмірів автоматизованого робочого місця з використанням антропометричних даних передбачуваної групи користувачів (положення сидючи)

А.2.1 Висота сидіння

Цей вимір визначають як максимальну висоту нижньої поверхні стегна під коліном і він формально характеризується як «підколінна висота» у положенні сидячи (g) (довжина нижньої частини ноги).

Це вимірювання важливо у забезпеченні комфорту нижніх кінцівок, щоб уникнути тиску на нижню поверхню стегна, якщо сидіння занадто високе чи необхідний нахил спини занадто малий. Воно також важливо для визначання положення рук, задає висоту очей у положенні сидячи та є критичним чинником у визначанні лінії погляду.

Регулювання висоти сидіння повинне забезпечувати діапазон від нижчого до вищого перцентиля передбачуваних користувачів. Розміри, що містяться в антропометричних даних, звичайні для вертикального положення нижньої частини ноги. Крім того, повинен бути зроблений припуск на взуття і зміни у позі сидячи. Також не може бути прийнятним, щоб люди постійно тримали ноги у вертикальному положенні; це означає, що нижні частини ніг повинні досягати підлоги, знаходячись перед колінами, приймаючи кут у колінному суглобі більше ніж 90° .

А.2.2 Глибина сидіння

Цей вимір визначають як максимальну глибину від передньої частини сидіння до спинки та формально характеризують як «сіднично-підколінну довжину» (l) (глибина сидіння).

Це вимірювання важливе, щоб гарантувати, що ноги можуть бути розташовані без стиску в задній частині коліна, і дозволяти такому розташуванню сідниць, щоб спинка повністю використовувалась.

Задня частина коліна має відносно чутливу шкіру і трохи виступні сухожилля, відтак глибина сидіння повинна бути трохи коротше, ніж розмір від сідниці до задньої частини коліна. Крім того, треба додавати припуск на одяг.

Якщо регулювання не передбачено, глибину сидіння у промислових виробках зазвичай визначають за зростом найменшої людини в проектному діапазоні. Занадто глибоке сидіння заважає використовувати спинку для підтримування нижньої частини спини. Це провокує кіфоз і призводить до відчуття дискомфорту.

А.2.3 Ширина сидіння

Цей вимір визначають як поперечну ширину стегон та формально характеризують як «ширину стегон» у положенні сидячи (t).

Крім очевидної потреби гарантувати, що прийнятний діапазон передбачуваних користувачів (до 95-го перцентиля) може легко сісти на робочий стілець чи встати з нього, це вимірювання

— одне з критичніших у забезпеченні того, що користувач за бажанням буде мати гнучкість у пристосовуванні своєї пози для зменшення навантаги.

Ширина стегон – не найширша частина тіла у сидінні, але зазвичай доцільне вимірювання. Ширина сидіння повинна перевищувати ширину стегон у положенні сидячи найбільшої людини в проектному діапазоні. Через розведення ніг під час сидіння антропометричний розмір ширини стегон менше, ніж той, що має бути дозволений у разі обчислення ширини сидіння. До кожної сторони тіла потрібно додати припуск на одяг і додаткову ширину для руху, якщо у сидіння є підлокітники.

А.2.4 Висота очей в положенні сидячи

Цей вимір визначають як висоту очей (точніше: зовнішнього кута ока) від поверхні сидіння та формально характеризують як «висота очей» в положенні сидячи (*b*).

Висота очей важлива, щоб гарантувати, що візуальні елементи завдання можуть бути розміщені без непотрібної навантаги на плечі, шию і верхню частину спинного хребта. Це також може бути важливо для підтримання візуального контакту між працівниками чи, навпаки, – візуальної відокремленості (особливо у меблевих системах і подібних структурах).

Залежно від особливостей проектування треба використовувати висоту очей чи висоту очей у положенні зменшення.

А.2.5 Висота підлокітника

Цей вимір найкраще визначається (хоча не абсолютно правильно) висотою ліктя над сидінням та формально характеризується як «висота ліктя» у положенні сидячи (*d*).

Висота підлокітника залежить від положення ліктя оператора, товщини робочої поверхні, пов'язаної з висотою стегон, та відстані між підлокітниками. Висота підлокітника залежить від ширини сидіння і відстані між підлокітниками, тому що невисокий користувач повинен буде підняти верхню частину руки у бік, щоб досягти підлокітника, чи нахилитися до однієї зі сторін. Ці складні співвідношення потребують більшої деталізації для прийняття рішення, ніж можна забезпечити простими лінійними антропометричними даними.

А.2.6 Довжина підлокітника

Для визначання цього антропометричного параметра застосовують вимірювання глибини тулуба чи області живота і формально характеризують його як «товщина сидниці – живіт» у положенні сидячи (*k*).

Це вимірювання важливе, щоб підтримати здатність користувача наблизитись якнайближче до робочої поверхні за ефективного використання спинки сидіння.

Довжина підлокітника визначає, як близько до робочої поверхні може бути спинка сидіння для невисокого користувача. Максимальну довжину підлокітників, якщо вони вищі ніж сидіння, ніж стегна невисокого користувача (і тому не входять в простір для колін), визначають за товщиною тіла невисокого оператора. Якщо підлокітник занадто довгий, невисокий користувач не здатен сидіти близько до робочої поверхні та мати опору на спинку сидіння,

А.2.7 Внутрішня відстань між підлокітниками

Цей вимір характеризують як «ширину між ліктями» (l).

Цей вимір важливий для того, щоб підлокітники дійсно забезпечували зручне опорне положення для рук, не будучи занадто тісними для тіла. Він також важливий в забезпеченні простору між підлокітниками для стегон під час сидіння на робочий стілець чи вставання з нього. Маючи на увазі ці два чинники, завжди потрібно робити вибір у бік максимального розміру. Як зазначено в А.2.5, цей вимір потрібно завжди розглядати спільно з висотою підлокітників через значну взаємозалежність цих параметрів.

А.2.8 Висота плечей

Цей вимір важливий для підтримання комфорту верхньої частини тіла, і його можна використовувати спільно з довжиною руки, щоб визначити розташування елементів автоматизованого робочого місця. Цей вимір визначають як висоту плеча від підлоги (опорної площини) у положенні сидючи, чи як висоту плеча від поверхні сидіння та характеризують як «висоту плечей» в положенні сидючи (с).

Цей вимір встановлює приблизну висоту плечей над робочою поверхнею. Якщо відома довжина рук, висоту плечей можна використовувати, щоб визначити мінімальну прийнятну висоту ручок шухляди, глибину шухляди чи приблизне положення механізмів регулювання сидіння. Деякою мірою цей вимір можна також використовувати, щоб визначити розмір робочої поверхні чи розміщення полиць, якщо потрібно всю область автоматизованого робочого місця досягнути рукою.

А.2.9 Розмір від сидіння до нижньої сторони робочої поверхні

Цей вимір встановлює ступінь руху, необхідний, щоб дозволити змінювати положення, прийнятні для нижньої частини ніг. Він також може мати важливий вплив на висоту, на якій перебувають руки в очікуванні дії.

Цей антропометричний параметр найкорисніший у визначанні максимальної товщини стегна над сидінням, хоча таке визначання не буде повним без урахування припуску на рух. Цей вимір формально характеризують як «висота простору для стегон» у положенні сидючи (е).

Товщина робочої поверхні пов'язана з різницею між висотою ліктя над сидінням і максимальною висотою стегна користувача. Потрібно бути уважним до розглядання сидіння для невисокого користувача з відносно великими стегнами. Висота сидіння, яку вибирають користувачі, пов'язана з висотою нижньої сторони робочої поверхні і товщиною стегон, тому що невисокі користувачі мають потребу піднімати сидіння настільки високо, наскільки можливо, щоб стегна не перебували в контакт з нижньою стороною робочою поверхні. Ця висота може бути більша, ніж висота сидіння, визначена за підколінною висотою від підлоги для високого користувача. У багатьох випадках невисокі користувачі мають потребу використовувати підставку для ніг, щоб мати прийнятну опору для ніг на цій висоті. Щоб визначити простір для ніг високих користувачів також використовують максимальну товщину стегна разом із підколінною висотою від підлоги.

A.2.10 Глибина простору для колін

Відповідний антропометричний параметр формально характеризують як «довжина від сідниці до коліна» (h).

Цей вимір важливий для забезпечення достатнього простору, щоб дозволити користувачу за бажанням змінювати положення нижньої частини тіла.

Цей розмір, що антропометрично визначається як відстань між задньою поверхнею сідниць і передньою поверхнею колін, є мінімальний, оскільки для забезпечення вільного руху, необхідний також припуск попереду. Це мінімальна відстань під поверхнею роботи, що повинна забезпечити простір для ніг високих користувачів. У цьому застосовуванні треба враховувати користувачів із відносно маленькою товщиною тулуба і великою довжиною стегон. Для руху ногами та їх витягування також потрібен простір.

Під час роботи в положенні сидячи глибина простору для колін повинна дозволяти достатній рух ніг. Розмір (z) може бути розраховано з використанням розмірів (h) і (k) (див. A.2.6), беручи до уваги можливе витягування ніг під кутом 30° від положення за вихідної проектної пози і додаючи припуск на довжину стопи.

A.2.11 Висота спинки сидіння

Висота спинки сидіння повинна бути визначена такою, щоб гарантувати адекватну опору спині та прийнятну кривизну для спинного хребта, мінімізуючи у такий спосіб статичну навантагу та імовірність болю в спині. Повинні бути визначені два виміри.

а) мінімальний нижній рівень, формально характеризований як «висота сідниці над сидінням» (f).

Він вказує, де закінчується тверда маса тазових кісток і починається гнучка частина спинного хребта. Цей вимір треба використовувати, щоб забезпечити простір для сідниць у конструкції спинки;

б) максимальний верхній рівень, формально характеризований як «висота нижнього кута лопатки» (a).

Примітка. Цей вимір не визначено ISO 7250.

Цей вимір вказує положення лопатки. Щоб запобігти взаємодії спинки з прискореним рухом руки, коли лопатки теж рухаються, спинка сидіння повинна бути нижче, ніж висота a . Однак під час тривалої роботи сидячи, як наприклад, під час роботи з комп'ютером, вища спинка може мати багато переваг. Потреба у свободі руху лопатки залежить від типу виконуваної роботи. У багатьох випадках верхня частина тіла нахиляється вперед, коли використовуються руки, і лопатки не перебувають у контакті зі спинкою. За обставин, якщо оператор повинен повертатися у бік чи назад, але сидіння не придатне до обертання (тобто частина сидіння знаходиться в просторі під столом), спинка повинна бути нижче, ніж лопатки, оскільки більшість обертань відбуваються в області грудної клітки.

A.2.12 Відстань спостереження (x) та її змінювання (y)

Оптимальна відстань між дисплеєм та очима користувача залежить від різних чинників. Проектна відстань спостереження, тобто відстань, зазначена виробником дисплею, встановлена ≥ 400 мм (див. ISO 9241-3). Оптимальна відстань спостереження для роботи в офісі в положенні сидючи – 600 мм. Однак окремі користувачі надають перевагу значенню між 450 мм і 750 мм ($y = \pm 150$ мм). Висота знаків, потрібна за відстані спостереження у цьому діапазоні, повинна бути між 20' і 22' (див. ISO 9241-3).

Деякі технології для демонстрації зображення з необхідною якістю вимагають довших відстаней спостереження. Наприклад, мінімальна відстань спостереження для телевізійних екранів – чотири діагоналі області зображення. Візуальні символи, складені з елементів різного кольору, також можуть вимагати мінімальної відстані спостереження. Якщо автоматизоване робоче місце містить дисплеї, створені за різних технологій, відстані спостереження, за якими можуть бути досягнуті оптимальні візуальні умови, повинні бути визначені перед організацією і встановленням розмірів автоматизованого робочого місця.

A.2.13 Відстань (z)

Відстань (z) між користувачем і найближчою перешкодою в горизонтальному напрямку повинна бути обрана такою, щоб нижні частини ніг, не натрапляючи на перешкоди, могли бути переміщені, приймаючи кут 30° (за угодою) від вертикально орієнтованих нижніх частин ніг.

A.3 Використовування обраних антропометричних вимірів: положення стоячи

Для використання в положенні стоячи, як і в положенні сидючи, є невелика кількість зовнішніх розмірів тіла, що їх треба розглядати під час проектування чи вибирання автоматизованого робочого місця на основі відеотерміналу.

Співвідношення між антропометричними і деякими проектними параметрами подані на рисунку А.3.

Рисунок А.3 – Визначання розмірів автоматизованого робочого місця з використанням антропометричних даних передбачуваної групи користувачів (положення стоячи)

A.3.1 Висота очей у положенні стоячи

Цей вимір зазвичай визначають як відстань по вертикалі від підлоги до внутрішнього кута ока та формально характеризують як «висоту очей в положенні стоячи» (l). Залежно від застосовуванню використовуваним розміром повинна бути висота очей або висота очей у положенні зменшення. Потрібно пам'ятати, що для зручного спостереження дисплею і пов'язаного візуального матеріалу в розслабленій позі голова нахилена вперед.

Цей вимір важливий для визначання того, що візуальні елементи завдання можуть бути розміщені без недоречної навантаги шиї, плечей, верхньої частини спинного

хребта і нижніх кінцівок. Він також може бути важливий для підтримання візуального контакту між іншими користувачами і клієнтами, чи навпаки, створення візуальної відокремленості.

А.3.2 Висота ліктя в положенні стоячи

Цей вимір важливий для визначання висоти робочої поверхні під час виконання офісних завдань у положенні стоячи. Його визначають як відстань по вертикалі від підлоги до найнижчої точки кістки зігнутої у лікті руки суб'єкта, що стоїть струнко, верхня частина руки вільно опущена, передпліччя зігнуте під прямим кутом до неї, або як «висота ліктя в положенні стоячи» (о).

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ISO 7250:1996 Basic human body measurements for technological design
- 2 CIE Publication 17.4:1987 International lighting vocabulary (IEC/CIE joint publication).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- 1 ISO 7250:1996 Основні розміри людського тіла, застосовні для інженерного проектування
- 2 Публікація CIE від 17.4.1987р. Міжнародний словник з освітлення (спільна публікація IEC/CIE).

Ключові слова: ергономіка, офісне усталювання, комп'ютерне периферійне устаткування, оброблення тексту, цифрове кінцеве устаткування, дисплейні пристрої, робочі місця, технічні умови, компонування, робочі умови.