

СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО СВІТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ КОРИСТУВАЧІВ ВІДЕОТЕРМІНАЛІВ

*Каптанов С. Ф., к.т.н., доц., Демчук Г. В., к.т.н., доц. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Школьний М. В., студ. (гр. ТК-81 ТЕФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Проаналізовано сучасні вимоги щодо забезпечення оптимальних умов освітлення на робочих місцях користувачів відеотерміналів (вибір виду освітлення, забезпечення балансу яскравості, обмеження відблиску, врахування параметрів обладнання тощо), визначені основні їх особливості та надані відповідні практичні рекомендації щодо їх реалізації.

Ключові слова: гігієна праці, безпека, відео термінал, освітлення.

Abstract. The modern requirements for providing optimal lighting conditions at the workplaces of video terminal users (choice of lighting, brightness balance, glare limitation, taking into account equipment parameters, etc.) are analyzed, their main features are identified and appropriate practical recommendations for their implementation.

Keywords: occupational health, safety, video terminal, lighting.

Вступ. У даній роботі проаналізовано сучасні вимоги щодо забезпечення оптимального світлового середовища для користувачів відеотерміналів в офісі та на автоматизованих робочих місцях з урахуванням положень Директиви 90/270/ЄЕС [1] та міжнародного стандарту ISO 9241-6:1999 [2], на базі якого був розроблений відповідний вітчизняний ДСТУ ISO 9241-6-2004 «Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 6. Вимоги до робочого середовища» [3].

Аналіз стану питання. Стандарт ISO 9241-6 /ДСТУ ISO 9241-6/ поширюється на робочі системи (ISO 6385) з відеотерміналами, що визначені в ISO 9241-1. Офісні роботи з відеотерміналами, як правило, можуть виконуватися в різних умовах і ці умови можуть по різному впливати як на безпеку, так і на комфортність та ефективність роботи користувачів відеотерміналів. Слід зазначити, що на ці показники можуть впливати також і специфічні характеристики відеотерміналів та допоміжного устаткування.

Стандарт ISO 9241-6 /ДСТУ ISO 9241-6/ розроблено перш за все з метою забезпечення таких параметрів виробничого середовища на робочих місцях користувачів відеотерміналів в офісі та на автоматизованих робочих місцях, при яких забезпечується максимальна безпека, комфортність та ефективність роботи користувачів відеотерміналів. Саме тому, а також з метою поліпшення умов ведення бізнесу та взаємодії між користувачами відеотерміналів і оточуючим їх середовищем, у даному стандарті рекомендовано застосовувати так званий розумний компроміс. У цьому стандарті, на відміну від ДсанПіН 3.3.2.007-98, як базисні цілі наведено лише настановчі принципи та основні аспекти для кожного з існуючих чинників виробничого середовища (освітлення, акустичний шум,

електромагнітні випромінювання тощо).

Основні настановчі принципи стандарту ISO 9241-6 /ДСТУ ISO 9241-6/:

– підвищення якості ергономічних показників конструкції автоматизованих робочих місць користувачів відеотерміналів, робочого устаткування та параметрів виробничого середовища повинно сприяти підвищенню продуктивності праці користувачів відеотерміналів, зниженню кількості помилок та відчуття дискомфорту, а також поліпшенню самопочуття користувачів взагалі;

– умови виробничого середовища користувачів відеотерміналів повинні достатньою мірою контролюватися користувачами;

– вплив чинників виробничого середовища на відповідні характеристики устаткування повинен бути мінімальний, так як функціонування цього устаткування під впливом певного чинника навколишнього середовища може порушуватися;

– небажаний вплив устаткування на виробниче середовище користувачів відеотерміналів також повинен бути мінімальний.

Одним з основних чинників, який суттєво впливає на стан умов праці на робочих місцях користувачів відеотерміналів, безумовно, є світлове середовище (природне і штучне освітлення, світлові параметри обладнання, включаючи відеотермінали, тощо).

Мета роботи: визначення сучасних вимог щодо забезпечення оптимальних умов освітлення на робочих місцях користувачів відеотерміналів та на автоматизованих робочих місцях (вибір виду освітлення, забезпечення балансу яскравості, обмеження відблиску, врахування параметрів обладнання тощо) та аналіз їх особливостей, а також надання практичних рекомендацій щодо покращення умов праці та підвищення ефективності роботи користувачів відеотерміналів за рахунок оптимізації параметрів оточуючого світлового середовища.

Методики, матеріали і результати досліджень.

Визначення сучасних вимог до світлових чинників та аналіз основних їх аспектів щодо забезпечення комфортних та безпечних умов праці користувачів відеотерміналів.

Візуальні завдання. Візуальні завдання, що пов'язані з використанням ВДТ, відрізняються від звичайних візуальних офісних завдань, головним чином, за трьома напрямками:

– основний візуальний об'єкт, відеотермінал, розміщено не в горизонтальній, а у вертикальній площині;

– високе розташування лінії погляду підвищує важливість врахування візуальних характеристик навколишнього середовища;

– сприйняття основного візуального об'єкту може в значній мірі залежати від навколишнього середовища (наприклад, через наявність зовнішніх випромінювань, зниження контрастності та кольоровості інформації, нераціонально організованого освітлення робочих місць тощо).

Залежно від виду офісних робіт з використанням ВДТ необхідно

розрізняти два типи візуальних завдань:

- засвоєння даних, зображених на екрані відеотерміналу (наприклад, читання текстів, розглядання графіків, спостереження за процесами чи сприйняття символів на екрані відеотерміналу);

- засвоєння даних, зображених на пасивних медіа-засобах (наприклад, читання текстів або розглядання графіків на папері або сприйняття чи розпізнавання символів на клавіатурі відеотерміналу).

Слід зазначити, що хоча це і різні типи візуальних завдань, але для обох цих завдань світлове середовище на робочих місцях користувачів відеотерміналів повинно однаково позитивно сприяти задоволенню їх потреб, а це потребує застосування достатньо гнучкої та універсальної системи освітлення у робочому приміщенні.

Також необхідно зауважити, що навіть правильно організована система освітлення не зможе компенсувати неправильно скоригованого для виконання певного завдання напрямку поля зору користувача ВДТ.

Основні завдання проекту офісу (робочого приміщення). Для того, щоб спроектований об'єкт міг виконувати визначені для нього функції та був сумісний з екологічно безпечним виробничим середовищем, у проекті повинне бути передбачене якісне освітлення. При цьому необхідно брати до уваги наступні чинники:

- сприятливе розподілення освітленості та контрастності у робочому приміщенні;

- освітленість у горизонтальній та вертикальній площинах;

- співвідношення освітленості у цих двох площинах.

Крім цього, важливо також враховувати наступне:

- освітлення більшої частини робочого середовища, як правило, здійснюється як за допомогою природного, так і штучного освітлення;

- вікна виконують дві функції:

- візуальний контакт із зовнішнім світом;

- створення відповідного рівня освітленості у приміщенні;

- якісні критерії штучного освітлення (ISO 8995) враховують такі цілі зорової ергономіки:

- оптимізація чуттєвого сприйняття візуальної інформації під час роботи;

- підтримання відповідного рівня продуктивності праці;

- гарантія максимальної безпеки;

- забезпечення прийняттого зорового комфорту;

- якість освітлення може бути погіршена через неконтрольоване денне освітлення.

Залежно від діючих вимог щодо забезпечення відповідних умов праці та потреб користувачів ВДТ, розміщення автоматизованого робочого місця та робочого устаткування може бути різним. Оптимально спроектована система освітлення повинна враховувати можливі зміни в плануванні робочого місця, можливу заміну устаткування, а також можливі зміни у плануванні робочого простору.

Вимоги щодо розподілення освітленості у робочому просторі. Розподілення освітленості в полі зору користувача відеотерміналу необхідно вибрати таким чином, щоб:

- візуальні умови можна було удосконалити;
- уникати блиску;
- гарантувати сприйняття об'єктів відповідного візуального завдання;
- покращувати сприймання форми тримірних об'єктів;
- досягати добре збалансованого розподілення освітленості;
- поліпшувати візуальний зв'язок;
- не зменшувати рівень безпечності виконання роботи;
- забезпечити для підтримання належних візуальних умов збалансоване розподілення освітленості в полі зору.

Контролювання блиску. Необхідно уникати можливості появи блиску ще на етапі проектування робочого простору (оптимальне встановлення робочого устаткування і розташування інших об'єктів виробничого середовища). За існуючою класифікацією, блиск поділяється на:

- прямий блиск;
- відбитий блиск.

Прямий блиск (ISO 8995), це блиск від джерела світла та інших світловипромінювальних поверхонь (ламп, світловипромінювальних стель, неба, перешкод з відбивною скляною поверхнею тощо). Найчастіше, причиною прямого блиску є розташування у полі зору надмірно яскравих локальних джерел світла.

Причиною появи відблиску (ISO 8995) є відбите світло. Це може бути дзеркальне відображення реального об'єкта або його розсіяне відображення. Поява відблиску може призвести до зниження ефективності роботи користувачів відеотерміналів, а також до погіршення комфортності виконання робіт. Ефективність роботи може значно знизитися, якщо дзеркальне відображення реального візуального об'єкта перекриє завдання на екрані дисплея або перекриє інший робочий візуальний об'єкт спостереження. Також через появу дзеркального відображення в полі зору користувачів відеотерміналів та незадовільне співвідношення контрастності візуальних об'єктів спостереження, може мати місце так зване розбалансування освітленості та зниження порогу видимості та читабельності візуальних об'єктів спостереження, що призведе до погіршення комфортності виконання робіт користувачами відеотерміналів.

Для унеможливлення появи відблисків необхідно використовувати відеотермінали, що мають антивідбиваюче покриття на робочій поверхні екрану (ISO 9241-7). У стандарті ISO 9241-7 передбачено можливість використання відеотерміналів трьох класів. Наприклад, I клас – вважається придатним для застосування в офісах без обмежень. II клас – може бути прийнятним для використання у більшості існуючих офісних середовищ, хоча і не для всіх. Що стосується ВДТ III класу, то їх застосування вимагає наявності в офісному середовищі спеціального регулювання щодо забезпечення відповідних для даного класу умов освітленості.

Для досягнення прийнятних візуальних умов яскравість світильників чи поверхонь приміщення (наприклад, вікон і інших отворів, «ліхтарів», прозорих чи напівпрозорих стін, блискучого пофарбування фурнітури, стін), що можуть відбиватися на екрані і заподіювати користувачу незручності, повинна бути обмежена середньою яскравістю, що становить:

- $\leq 1\ 000$ кд/м² для відеотерміналів класів I і II;
- ≤ 200 кд/м² для відеотерміналів класу III.

Методи обмеження негативного прояву блиску, як прямого так і відбитого, розглянуті у Додатку А.3 ДСТУ ISO 9241-6.

Наприклад, прямий сліпучий блиск від штучного освітлення може бути спричинений або безпосередньо світильниками, або яскравим блиском поверхонь приміщення. Вирішальним чинником стосовно можливого ефекту блиску є яскравість світильників, яскравість їхнього найближчого оточення, розташування світильників у полі зору, їхні просторові розміри тощо.

За необхідності для світильників, світлові промені яких спрямовані донизу, повинні бути застосовані додаткові заходи щодо обмеження блиску.

Також додаткові заходи щодо запобігання блиску повинні бути застосовані, якщо лінія зору користувача відео терміналу при певних ситуаціях може бути спрямована угору під великим кутом до горизонталі.

Крім того світильники індивідуального освітлення не повинні спричиняти блиску ні на цьому робочому місці, ні на робочих місцях, що примикають до нього.

Необхідно підкреслити, що будь-який обраний метод контролювання блиску повинен гарантувати підтримування певного комфорт-ного стану користувачів відеотерміналів. В першу чергу, це означає, що спосіб контролювання блиску не повинен обмежувати робочу позу користувача. Крім того, повинні бути обрані такі заходи, що дозволять користувачам відеотерміналів контролювати та підтримувати візуальний контакт з існуючим оточенням та контролювати можливу появу блиску від вікон.

Для унеможливлення чи обмеження появи відблиску на екрані відеотерміналу можуть бути застосовані різні методи. Для будь-якого конкретного робочого місця можна підібрати відповідну їх комбінацію, що враховує потреби конкретного користувача та різні обставини. При застосуванні цих методів необхідно також пам'ятати, що всі вони вимагають застосування різних підходів щодо вирішення цього завдання.

При проектуванні робочого простору офісу, в першу чергу, необхідно забезпечити правильне розташування світильників у робочому просторі, а також передбачити можливість екранування джерел прояву блиску за допомогою пересувних перегородок чи аналогічних засобів. У разі необхідності використання на робочому місці мультимедіа, як правило, за необхідне є застосування комбінації заходів, наведених у стандарті ISO 9241-6.

Висновки. Аналіз сучасних вимог щодо забезпечення оптимальних умов освітлення на робочих місцях користувачів відеотерміналів та на автоматизованих робочих місцях за стандартом ISO 9241-6 (вибір виду

освітлення, забезпечення балансу яскравості, обмеження відблиску, врахування параметрів обладнання тощо), а також приведені практичні рекомендації щодо покращення умов праці та підвищення ефективності роботи користувачів відеотерміналів за рахунок оптимізації параметрів оточуючого світлового середовища підтверджують актуальність застосування даного стандарту, який надає бізнесу більш розширені можливості щодо вибору та застосування відповідних заходів та засобів для забезпечення необхідного рівня безпеки праці в сфері охорони праці, як того вимагає новий стандарт ISO 45001-2018 «Системи менеджменту здоров'я та безпеки праці».

Література

1. Директива 90/270/ЄЕС «Про мінімальні вимоги безпеки та здоров'я при роботі з екранними пристроями».
2. ISO 9241-6:1999 «Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) . Part 6: Guidance on the work environment».
3. ДСТУ ISO 9241-6-2004 «Ергономічні вимоги до роботи з відеотерміналами в офісі. Частина 6. Вимоги до робочого середовища».