**5. ОХОРОНА ПРАЦІ**

Дипломна робота на тему «Системи автоматизованого проектування електронних приладів» напряму пов’язана з комп’ютерним моделюванням та розробкою програмного забезпечення.

Суб’єктом в даному розділі є інженер, який виконує проектування світлодіодних світильників з використанням персонального комп’ютера. Передбачається, що місцем його роботи буде комп’ютерна лабораторія на підприємстві, що розрахована на 3х осіб.

Робота на комп’ютері може мати негативний вплив фізичних чинників, призвести до серйозних проблем фізичного та психологічного стану.

Метою цього розділу є аналіз умов безпеки праці на обраному робочому місці, виявлення шкідливих і небезпечних факторів виробничого середовища і порівняння їх з діючими нормативами, а також розробка заходів, націлених на утворення умов праці, що відповідають вимогам усіх нормативно-правових актів з охорони праці.

Впровадження заходів з охорони праці дозволить гарантувати працівнику збереження його здоров’я та працездатності.

**5.1. Характеристика об'єкту та умови його експлуатації**

Робоче місце суб’єкта знаходиться в одній із комп’ютерних лабораторій підприємства, яка обладнана для роботи трьох інженерів. Лінійні розміри становлять 7м×5,5м, висота стелі 2,8м. У приміщенні, використовується змішане освітлення. Стіни пофарбовані в світло-жовтий колір а на підлозі лежить світлий паркет. Спрощений план приміщення приведено на рис. 5.1.

Як основні характеристики приміщення приймаються його геометричні розміри і кількість працюючих у ньому людей. Розміри аналізованого приміщення приведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Розміри приміщення

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування | Позначення | Значення, м |
| Довжина | A | 7 |
| Ширина | B | 5,5 |
| Висота | H | 2,8 |

Таблиця 5.2 Площа та обсяг приміщення, на одного працюючого

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Геометрична характеристика | Одиниця  виміру | Нормативне  Значення | Фактичне значення |
| Площа, S | м2 | не менш 6.0 | 9,6 |
| Обсяг, V | м3 | не менш 20 | 26,95 |

За даними, приведеним у таблиці 5.2, можна зробити висновок, що геометричні розміри приміщення відповідають нормативним вимогам згідно ДНАОП 0.00-1.31-99 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин».

Основним робочим положенням є положення сидячи. Головними елементами робочого місця є письмовий стіл, крісло і комп’ютер.

З меблів в лабораторії знаходяться чотири столи для комп’ютерів, чотири крісла, дві шафи з документацією, та стіл для розташування іншої техніки.

З техніки тут розташовані чотири персональні комп’ютери, принтер та факс.

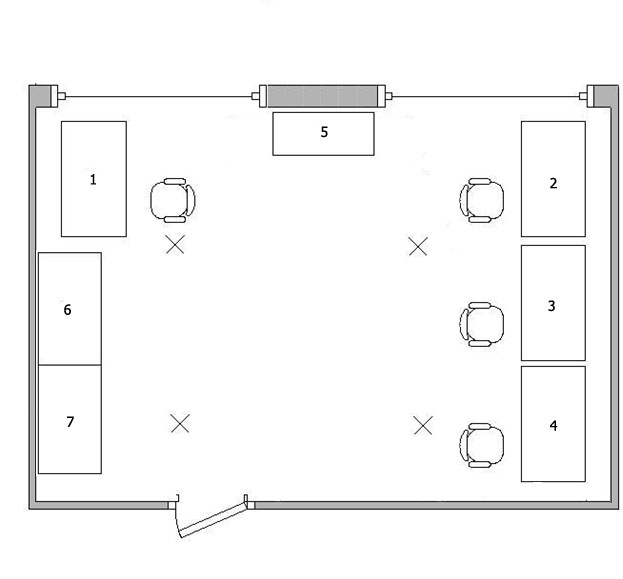


Рис. 5.1 Спрощений план приміщення

1,2,3,4 – робочі місця з комп’ютерами; 5 – стіл для принтера та факсу;

6,7 – шафи.

Розглянемо робоче місце користувача ПК з точки зору оцінки впливу шкідливих виробничих факторів відповідно до Гігієнічного нормативу ГН\_3.3.5-8-6.6.1-2002 «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Відповідно до цього документу, на працівника, який працює з комп’ютером діють такі шкідливі виробничі чинники:

1. Мікроклімат робочої зони;
2. Недостатність штучного освітлення;
3. Виробничий шум;
4. Виробничі випромінювання;
5. Пожежонебезпека.

**5.1.1 Мікроклімат робочої зони**

Відповідно до встановлених гігієнічно-санітарних вимог (ДСН\_3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень») роботодавець зобов'язаний забезпечити в приміщеннях для даного типу роботи (категорія Легка – 1а) оптимальні параметри виробничого середовища. Параметри мікроклімату згідно з нормами повинні бути наступними:

Таблиця 5.3 Норми мікроклімату для приміщень з ЕОМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пора року | Параметр мікроклімату | Оптимальне  значення | Фактичне  значення |
| Холодна | Температура повітря | 22-24°С | 23°С |
| Відносна вологість повітря | 60 - 40% | 31% |
| Швидкість руху повітря | 0,1м/с | 0,1м/с |
| Тепла | Температура повітря | 23 - 25°С | 24,5°С |
| Відносна вологість повітря | 60 - 40% | 58% |
| Швидкість руху повітря | 0,1 м/с | 0,1м/с |

Причиною підвищеної температури робочої зони можуть бути освітлювальні пристрої, величина тепловиділення яких становить 35-60 Вт/м2, а також комп’ютер, середня величина тепловиділення якого становить 310 Вт/м2.

**5.1.2 Освітлення**

Причиною недостатньості природного освітлення може бути неправильно спроектоване розміщення робочого місця відносно джерел природного освітлення або ж слабке світлопроникнення вікон черех їх забрудненість.

Основним документом, який регламентує норми освітленості є ДБН.В.2.5-28-2006 «Природне і штучне осві­тлення». Освітлення у приміщеннях, де знаходиться робоче місце працівника, використовується змішане.

У якості природнього в даному приміщені представлене одностороннє бокове освітлення через два вікна розміром 2,5м×1,5м . Напрямок розміщення вікон східний. Коефіцієнт природної освітленості ~ 1,7%.

Для штучного освітлення в подібних приміщеннях необхідно використовувати джерела світла з досить великим ККД у світильниках, які розташовуються над робочими поверхнями у рівномірно – прямокутному порядку. Найкраще підходять в таких приміщень світлодіодні(LED) лампи, які мають один з найвищих показників світловіддачі. У нашому випадку використовуються чотири світильника зі звичайними люмінесцентними лампами.

Штучне освітлення повинно забезпечити на робочих подібних місцях освітленість 300 – 500 лк. На робочому місці,що розглядається, фактичне значення освітленості становить 200-250 лк. Це пов’язано з нерівномірністю розміщення світильників.

При правильно розрахованому і виконаному освітленні виробничих приміщень, очі працюючого на протязі тривалого часу зберігають здатність добре розрізняти предмети, не стомлюючись. Такі умови сприяють зниженню виробничого травматизму і професійного захворювання очей. Раціональне освітлення має задовольняти ряду вимог і умов. Воно має бути:

* достатнім, щоб очі без напруги могли розрізняти предмети;
* постійним у часі, для цього напруга в мережі живлення не повинне коливатися більш ніж на 4%;
* рівномірно розподіленим по робочих поверхнях, щоб очам не приходилося попадати з дуже темного місця у світле і навпаки;
* таким, що не здійснює сліпучу дію на око людини як від самого джерела світла, так і від поверхонь, що віддзеркалюють його та знаходяться в полі зору працюючого. Зменшення сліпучої дії джерел досягається застосуванням світильників які розсіюють світло;
* не викликати різких тіней на робочих місцях. Цього можна уникнути при правильному розташуванні світильників.

Згідно ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення» для даних робіт встановлена необхідна освітленість робочого місця .

**5.1.3 Виробничий шум**

На комп’ютеризованих робочих місцях основними джерелами шуму є вентилятори системного блоку, принтери. Сильний шум викликає труднощі з розпізнаванням колірних сигналів, знижує швидкість сприйняття кольорів, гостроту зору, зорову адаптацію, порушує сприйняття візуальної інформації, зменшує на 5-12% продуктивність праці.

На даному робочому місці основними джерелами шуму є вентилятори системи охолодження системного блоку комп’ютера, а також принтери та факс. Також варто врахувати шум, що надходить ззовні, і який ліквідується використанням акустичних поглиначів звуку, а також вікон, що щільно закриваються.

Для покращення робочої обстановки необхідне технічне вдосконалення та періодичне обслуговування системних систем охолодження комп’ютерів. А принтери перемістити за межі лабораторії, або помістити в звукоізоляційну коробку.

Методи вимірювання шуму регламентовано ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Розрахуємо рівень шуму в приміщені.

Таблиця 5.4. Значення рівня шуму для типових джерел

|  |  |
| --- | --- |
| **Джерело шуму** | **Рівень шуму, дБА** |
| Жорсткий диск | 30 |
| Вентилятор | 45 |
| Монітор | 15 |
| Клавіатура | 8 |
| Принтер | 40 |
| Факс | 45 |

Максимальний час роботи принтера за один день – 1,5 години.

Робочий день Т = 8 годин.

При роботі на комп’ютері рівень шуму відповідно до постанови ДСН\_3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» не повинен перевищувати 50 дБА, а фактичний 48,7 дБА. Отже, наше приміщення відповідає діючим санітарним нормам

**5.1.4 Виробничі випромінювання**

Обладнання робочого місця за усіма вимогами і наявність сертифікованого персонального комп’ютера не дає повної гарантії електромагнітної безпеки користувача, навіть за умови використання сучасного рідкокристалічного монітора. Однак для підвищення захищеності користувача комп’ютера від прямого та опосередкованого впливу електромагнітних полів та випромінювань необхідно розглянути увесь інформаційно-технічний комплекс з точки зору надійності функціонування.

Вимірювання полів від персональних комп’ютерів показали, що сучасні сертифіковані відео монітори в основному відповідають вимогам чинних нормативних актів з електромагнітної безпеки. Однак при невірному взаємному розташуванні моніторів рівні полів на робочих місцях можуть перевищувати гранично допустимі.

Сумарне електромагнітне поле з боку сучасних рідкокристалічних моніторів значно менше за гранично допустиме. Проте у діапазоні 2-400 кГц мають місце досить великі рівні полів на частотах 150-200кГц.

Крім електромагнітних полів та випромінювань безпосередньо від монітора, на користувача додатково впливають так звані фонові поля – поля від сторонніх джерел, які знаходяться у приміщенні або поблизу від нього. Такими джерелами є мережі живлення і освітлення, побутові прилади (кондиціонер, обігрівач), мобільні телефони, бездротова мережа тощо. Досліди показали, що рівні напруженості полів на робочих місцях, розташованих, наприклад, поблизу працюючих кондиціонерів, збільшується на 15-20%. Значне зростання полів також спостерігається у просторах між масивними металевими предметами та комп’ютерами.

**5.1.5 Пожежна безпека**

Пожежну та вибухову безпеку регламентують Закон України «Про пожежну безпеку», а також ОНТП 24-86 «Визначення категорій приміщень і будівель по вибухопожежній і пожежній небезпеці»), які є обов'язковим для виконання всіма підприємствами незалежно від форми власності. Правила встановлюють за­гальні вимоги з пожежної безпеки.

Безпека людей має здійснюватися при виникненні пожежі в будь-якому місці виробничої будівлі, споруди або територій підприємства. При виникненні пожежі на людей можуть впливати небезпечні чинники: відкритий вогонь та іскри; підвищена температура повітря, предметів, обладнання; токсичні продукти горіння, дим; знижена концентрація кисню; обвалення і пошкодження будівель, споруд, установок, вибух.

Основними причинами пожежі та вибуху на підприємствах є наступні:

* несправність виробничого обладнання;
* несправність та перенавантаження електричного обладнання;
* необережне ставлення до вогню (паління, використання відкритого вогню в недозволених місцях, залишання без нагляду електрообладнання);
* порушення правил пожежної безпеки.

В приміщені класу «В», що розглядається, повинно бути встановлена система пожежної сигналізації з димовими пожежними сповіщувачами (з розрахунку 2 шт. на кожні 20 м2 площі приміщення) та переносні порошкові вогнегасники (для даного приміщення достатньо одного на лабораторію).

У сучасних комп’ютерах повинні бути передбачені всі захисні заходи щодо пожежі:

* монітори захищені від вибуху та займання;
* на процесорах стоять захисники, що виключає можливість займання процесора;
* заземлення.

Отже, пожежна та вибухова безпека забезпечується:

* використанням методів та пристроїв запобігання іскріння;
* своєчасним контролем за справним станом обладнання;
* систематичною очисткою вентиляційних каналів від пилу і перевіркою системи вентиляції;
* підтримкою чистоти та порядку всередині приміщення;
* відсутністю всередині приміщення легкозаймистих та вибухових речовин;
* застосуванням запобіжників;
* дотриманням протипожежних вимог до електрообладнання;
* захистом від блискавки будинку і устаткування відповідно;
* використанням пожежної сигналізації.

**5.2 Інструкції з техніки безпеки**

Дана інструкція діє для персоналу, що експлуатує комп’ютери та периферійне обладнання, а також побутові електроприлади (електрочайники, кавоварки тощо). Інструкція містить загальні вказівки щодо безпечного застосування електрообладнання в організації. Вимоги даної інструкції є обов’язковими, будь-які відхилення від неї є недопустимими. До самостійної експлуатації комп’ютерів та електроапаратури допускається лише спеціально навчений персонал.

**Вимоги до безпеки:**

* Перед початком роботи переконайтесь у:
  + справності електропроводки вимикачів
  + справності штепсельних розеток, за допомогою яких обладнання підключається до мережі
  + наявності заземлення комп’ютера
  + справності комп‘ютера та периферійних засобів.
* Задля запобігання пошкодження ізоляції проводів та виникнення короткого замикання забороняється: вішати будь-що на дроти, засовувати дроти та шнури за водопровідні труби, за батареї опалювальної системи, висмикувати штепсельну вилку з розетки за дріт (зусилля мають бути прикладені до корпусу вилки).
* Щоб запобігти враженню електричним струмом забороняється:
  + часто вмикати та вимикати комп’ютер без необхідності;
  + торкатись деталей комп’ютера та периферійного обладнання вологими руками;
  + працювати з комп’ютером та периферійними пристроями, якщо вони мають порушення цілісності корпусу, порушення ізоляції дротів, несправну індикацію живлення, з ознаками електричної напруги на корпусі;
  + під напругою проводити ремонт комп’ютерів та периферійного обладнання. Ремонт електроапаратури проводять тільки спеціалісти-техніки з дотриманням необхідних технічних вимог;
  + очищувати від пилу та забруднення електрообладнання, коли воно знаходиться під напругою;
  + перевіряти справність електрообладнання в непристосованих для експлуатації приміщеннях зі струмопровідною підлогами, вологих, таких, що не дозволяють заземлити доступні металеві частини;
  + при користуванні електроприладами торкатись одночасно трубопроводів, батарей опалення, металевих конструкцій, що з’єднані з землею.
* Після закінчення роботи необхідно знеструмити всі комп’ютери, периферійне обладнання та електроприлади.
* У випадку неперервного виробничого процесу дозволяється залишити ввімкненим тільки необхідне обладнання.

**5.3 Висновки**

У результаті проведеного аналізу умов безпеки праці на робочому місці працівника були виявлені шкідливі і небезпечні фактори, а також визначені та запропоновані варіанти вирішення його недоліків.

Так для покращення освітлення запропоновані нові та значно ефективніші світлодіодні лампи, яскравість яких складає 2520 лм, що нічим не гірше від люмінесцентних ламп, але строк служби яких при цьому довший в 5 – 10 разів*.* До того ж вони стійкі до механічних пошкоджень та низьковольтні, а значить − безпечніші. Було проведено розрахунок освітлення для забезпечення необхідного рівня освітленості в обраному приміщенні.

Також було проведено розрахунок рівня шуму в приміщені та було встановлено, що він задовольняє норми.

Окрім цього були розглянуті інструкції з охорони праці, питання пожежної безпеки та визначено необхідні умови для її забезпечення.