# РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Одним з важливих і найбільш пріоритетних завдань у розробці нових технологій та автоматизованих систем є забезпечення здорових та безпечних умов праці людини. Попереднє вивчення та визначення можливих причин виникнення професійних захворювань, пожеж, аварій, а також розробка відповідних їм заходів та вимог, спрямованих на усунення цих причин, дозволяють створити комфортні та безпечні умови для праці людини. Адже саме сприятливі умови праці є одним з основних факторів, що впливають на продуктивність і здоров'я працівників.

Робочий персонал може стикатися з впливом таких виробничих факторів, як підвищений рівень шуму, підвищена температура зовнішнього середовища, відсутність або нестача природного або штучного освітлення, електричний струм. У даному розділі проводиться розрахунок умов праці при експлуатації розробленої системи, розрахунок освітленості в приміщеннях, а так само проводиться аналіз електро- та пожежобезпеки. Зазначаються заходи, які необхідно провести для поліпшення умов праці на робочому місці.

## 5.1. Аналіз умов на робочому місці

### 5.1.1. Характеристика приміщення

Розглядаються умови праці в реальному приміщенні, яке є офісним і знаходиться на другому поверсі триповерхової будівлі, має розміри . В приміщенні є одне вікно розмірами 2, один кондиціонер. Схема розміщення робочих місць показана на рис. 5.1.

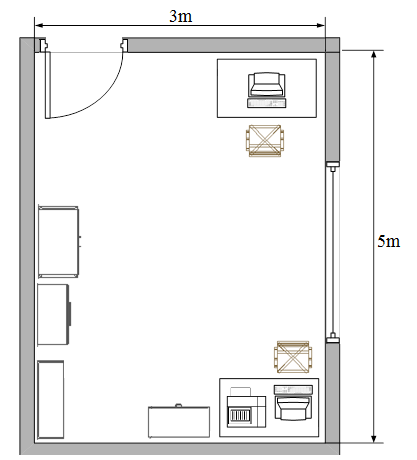


Рис. 5.1. Схема розташування робочих місць

Висота приміщення – 3 метри. Згідно НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» об'єм приміщення на одного співробітника повинен бути не менше 20,0 мЗ, а площа не менше 6 м2. Для нашого приміщення:

1. висота *h* = 3.0м;

2. довжина *l* = 5.0м;

3. ширина *b* = 3.0м;

4. площа *S* = *l* \* *b* = 3.0 \* 5.0 = 15.0м2;

5. об'єм *V* = 45м3.

У розглянутому приміщенні постійно працює 2 людини. Отже, на одного працюючого припадає 22,5 м3 об'єму приміщення і 7,5 м2 площі. Це означає, що розглянута робоча кімната відповідає вищезгаданим нормам.

### 5.1.2. Аналіз повітряного середовища

З метою створення нормальних умов для персоналу робочої кімнати встановлені норми виробничого мікроклімату (НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин».

Роботи, що виконуються обслуговуючим персоналом, відносяться до категорії легких (1а) фізичних робіт відповідно до НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин»., так як вони виробляються сидячи і не вимагають фізичної напруги або підняття важких предметів. Основним джерелом тепла в приміщенні є:

* сонячне випромінювання;
* система штучного опалення;
* люди, що працюють в приміщенні;
* електрообладнання

У табл. 5.1. наведені оптимальні значення мікрокліматичних умов робочої зони приміщення.

Таблиця 5.1. Оптимальні значення мікрокліматичних умов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Період року | Параметр мікроклімату | Величина |
| Холодний | Температура повітря  Відносна вологість  Швидкість руху повітря | 22 – 24 оС  40 – 60 %  0.1 м/с |
| Теплий | Температура повітря  Відносна вологість  Швидкість руху повітря | 23 – 25 оС  40 – 60 %  0.1 м/с |

tн – середня температура зовнішнього повітря в 13 годин дня найгарячішого місяця.

У приміщенні встановлені батареї центрального водяного опалення, що включається в холодний період року, які здатні прогріти повітря до температури відповідної нормативним вимогам. Кондиціонер являє собою вентиляційну установку, яка за допомогою приладів автоматичного регулювання підтримує в приміщенні задані параметри повітряного середовища .

### 5.1.3. Аналіз шуму

У робочому приміщенні при роботі основними джерелами шуму є деякі пристрої входять до складу ПК, лазерних принтерів, шуми системи вентиляції, вуличні шуми.

У робочій кімнаті знаходиться два ПК і один принтер Canon I-Sensys. Сучасні персональні комп'ютери відносяться до класу шумлячих пристроїв, тому основним джерелом шуму є принтер. Рівень шуму, що видається принтером, приблизно 45 дБА.

За НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» рівень шуму не повинен перевищувати 50дБА. Допустимий рівень шуму на робочому місці оператора ПК в момент роботи принтера 65 дБА. Разом з тим, час роботи основного джерела шуму (принтера) не перевищує 2-3 години. Слід враховувати роботу:

* вентиляторів у двох комп'ютерах – 35 дБА (8 годин); *n* = 4
* принтера – 45 дБА (2 години); *n* = 1
* ПК (DVD drive) – 16 дБА (0,5 години). *n* = 2

Еквівалентний рівень шуму може бути розрахований як:

(5.1)

де *Т* – тривалість робочого дня ;

*n –* кількість джерел шуму;

*Li –* рівень шуму *i*-ого джерела , дБА*;*

*ti –* час работи *i*-ого джерела, год*;*

Виконавши розрахунки знайдемо що,  становить величину 43,13 дБА, що не перевищує допустиме значення (50 дБА) відносно норми згідно НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин».

## 5.2. Аналіз освітлення

Для нормальної роботи оператора ПК необхідно хороше освітлення робочої кімнати. Правильно виконана система освітлення створює нормальні умови для роботи органам зору і підвищує працездатність організму.

Зробимо аналіз природного освітлення робочої кімнати. У цьому приміщенні природне освітлення, одностороннє бічне, здійснюється через вікно площею  (5.2)

Визначимо світловий коефіцієнт природного освітлення за формулою:

 (5.3)

де:

*Sв*– площа вікна (м2);

*Sп* – площа підлоги (м2).

Підставив реальні значення, отримаємо:

 (5.4)

У розглянутому приміщенні виконуються такі роботи, як робота за ПК, робота з технічними документами. Згідно з НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин», ці роботи відносяться до другого розряду зорових робіт, значення КПО *Ен* = 1.5%. Тоді *ЕN*= *Ен* \* *m* = 1.5 \* 0.85 =1.275%. Для II розряду зорових робіт світловий коефіцієнт I має дорівнювати 0.14. .. 0.16.

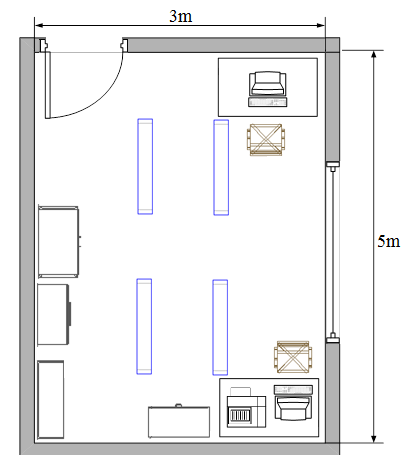


Рис. 5.2. Схема розташування світильників

Штучне освітлення в приміщенні здійснюється системою загального рівномірного освітлення. В якості джерел світла використовується система штучного загального рівномірного освітлення, яка реалізована на основі люмінесцентних ламп типу ЛБ-65. Кількість освітлювальних приладів 4 шт. Лампи типу ЛБ-65 володіють наступними перевагами:

* високою світловою віддачею;
* тривалим терміном служби;
* поверхні світяться малою яскравістю;
* близькістю спеціального складу до природного освітлення.

Так як по розряду зорової роботи робота за дисплеєм ПК відноситься до III розряду (високої точності, розмір об'єкта 0.3-0.5 мм), то при загальному освітленні освітленість робочого місця повинна становити від 300 до 400 лк, рекомендована освітленість при роботі з дисплеєм ПК складає 300 лк, а при поєднанні з роботою з документами – 400 лк.

У приміщенні використовуються 4 світильника з лампами ЛБ-65 розташованих як показано на малюнку 5.2 в два ряди. Розрахуємо фактичну освітленість. Світлова віддача лампи ЛБ-65 за даними виробника становить 4600 лм. Для отримання фактичної освітленості використовуємо формулу:

 (5.5)

де:

*N* – кількість світильників, шт

*n* – кількість ламп в світильнику, шт

*F* – світловий потік лампи, лм

*η* – коефіцієнт використання освітлення

*S* – площа підлоги, м2

*Kз*, *Z* – коефіцієнти поправок на даний тип приміщення.

 354 лк (5.6)

У результаті фактична освітленість складає ≈ 350лк, що є достатнім рівнем для подібних зорових робіт.

## 5.3. Виробничі випромінювання

Джерелом випромінювання у даному приміщенні є електричне обладнання. Вимоги до рівнів електричних та магнітних полів в виробничому приміщенні описані в НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» Кожну годину розробник робить перерви по 10 хв. Основного опромінення людина зазнає від монітору комп’ютера. Допустимі значення параметрів неіонізуючих електромагнітного випромінювання від монітору комп'ютера представлені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2. Оптимальні значення неіонізуючих випромінювань

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Допустиме значення |
| Напруженість електричної складової електромагнітного поля на відстані 50см від поверхні монітора | 10 В/м |
| Напруженість електричної складової електромагнітного поля на відстані 50см від поверхні відео монітора | 0.3 А/м |
| Напруженість електростатичного поля не повинна  перевищувати:  - для дорослих користувачів;  - для дітей дошкільних установ і що навчаються у  середніх спеціальних і вищих навчальних закладів; | 20 кВ/м  15 кВ/м |

## 

## 5.4. Електробезпека

Розглянута кімната являє собою сухе приміщення з нормальною температурою повітря та ізолюючою підлогою. Відсутні хімічно активні середовища, джерела високої температури. Згідно НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» за ступенем небезпеки ураження електричним струмом відноситься до приміщень без підвищеної небезпеки. Споживачами електроенергії є ПК, дисплеї, принтер, джерела освітлення, що живляться від мережі змінного струму напругою 220В і частотою 50 Гц.

Корпуси сучасних ПК виготовляються з пластмас (передня панель) і металу (верхня кришка і задня панель). При дотику до металевих частин корпусу ПК у разі пробою на корпус людина може потрапити під небезпечну для життя напругу. Тому конструкцією ПК передбачено навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих частин корпусу, які можуть виявитися під напругою. Корпуси дисплеїв виготовляються з не струмопровідних матеріалів, а живлення здійснюється спеціальним кабелем, що підключається до ПК, так щоб виключити ураження людини електричним струмом. Корпуси сучасних принтерів також виготовляються з пластмас, а конструкція живильного кабелю аналогічна кабелю ПК. Кондиціонер за даними тех. паспорта відповідає вимогам електробезпеки.

## 5.4. Пожежна безпека

У досліджуваному приміщенні є в наявності тільки тверді і волокнисті пальні речовини: дерево, папір, тканина. Згідно ОНТП 24-86 «Визначення категорій будівель і споруд за вибухонебезпечною і пожежною небезпекою». приміщення відноситься до категорії В по пожежонебезпеці, а робоча зона приміщення згідно з першою категорією надійності належить до класу П-IIа.

Можливими причинами пожежі в приміщенні є несправність електроустаткування і порушення протипожежного режиму (використання побутових нагрівальних приладів, паління).

Відповідно до норм у приміщенні буде встановлено 2 вогнегасники типу ВВ-2 ( по 2 на кожні 20 м2 ) для тушіння невеликих джерел займання і устаткування під напругою до 1000 В. Відстань між місцями розташування вогнегасників не повинна перевищувати 15 м.

Як сигналізатор виникнення пожежі прийнято тепловий сповіщувач типу ІП-105. Сповіщувач встановлюються на стелі. При спрацюванні сповіщувача сигнал надходить до контрольно-приймального приладу, який розташований у приміщенні чергового.

Двері відкриваються всередину, ширина дверей не менше 1,2 м, а висота проходу 2 м. План евакуації буде знаходитися біля дверей.

Таким чином усі фактори пожежної безпеки задовольняють вимогам встановлених норм.

## 5.5. Інструкція з техніки безпеки

Перед початком роботи:

* Пересвідчитися у цілості корпусів і блоків (обладнання) ПК;
* Перевірити наявність заземлення, справність і цілість кабелів живлення, місця їх підключення;
* Очистити екран від забруднень.

Під час роботи за персональним комп’ютером забороняється:

* Вішати будь-які предмети на дроти.
* Витягувати штепсельну вилку із розетки, тримаючись за шнур.
* Часто вмикати і вимикати персональний комп’ютер без потреби.
* Торкатися екрану та тильної сторони комп’ютера.
* Працювати з мокрими руками.
* Класти на обладнання сторонні предмети.

По закінченні робочого дня:

* відключити електроживлення ПК згідно з інструкцією експлуатації, вийнявши вилку кабелю живлення з розетки;
* впорядкувати робоче місце користувача ПК, прибравши використане обладнання та матеріали у відведені місця;
* перевірити стан апаратури, справність електропроводки, штепсельних вилок, розеток.

Залишаючи приміщення після закінчення робочого дня, дотримуючись встановленого режиму огляду приміщення, необхідно:

* зачинити вікна;
* відключити від електромережі всі електроприлади, електрообладнання та вимкнути освітлення;
* зачинити вхідні двері приміщення на замок і ключ здати черговому охорони.

## Висновки до розділу

У ході розробки розділу було вивчено приміщення в якому розроблювалося програмне забезпечення. Було описано та проаналізовано небезпечні й шкідливі виробничі фактори у виробничому приміщенні з радіоелектронною апаратурою.. У результаті проведення робіт встановлено, що об’єм і площа приміщення, які відводяться на одного працівника, відповідають нормативним значенням. Для цих факторів визначено нормативні показники у відповідності з діючою нормативно-технічною документацією та проведено порівняння з фактичними їх значеннями. З виявлених небезпечних та шкідливих факторів виділено найбільш несприятливі для яких було розроблено детальні заходи з охорони праці. Аналіз усіх розрахованих у даному розділі факторів показав результати, які дають всі підстави вважати, що розглянуте виробниче приміщення повністю відповідає всім нормативним документам і вимогам.