* 1. Значення охорони праці для користувачів ПК

Науково-технічний процес призводить до корінної зміни характеру і засобів праці. Цей процес створює для людини велику кількість благ:

* зменшує фізичне навантаження;
* робить працю інтелектуальною, цікавою, різноманітною;
* розвиває творчі здібності людини.

Широке впровадження комп'ютерної техніки істотно підвищує продуктивність праці.

Збереження здоров'я користувачів, персональних ПК, всіх працюючих, підтримання ефективності та надійності їх праці на належному рівні є одним із аспектів застосування дисципліни - охорона праці.

Широкомасштабні заходи, спрямовані на поліпшення здоров'я людей, повинні здійснюватись на кожному підприємстві у встановленому законодавчому порядку. Суворе додержання умов гігієни та фізіології праці є не тільки особистою справою людини, але й колективу, оскільки порушення принципів гігієни позначається не тільки на здоров'ї порушника, але й інших членів колективу.

Комплекс організаційних заходів і технічних засобів захисту, накопичений досвід роботи показує, що є реальна можливість добитися успіхів щодо усунення впливу небезпечних і шкідливих факторів на працюючих з комп'ютерами. Проте, особи, допущені до роботи з комп'ютерною технікою, все ще зазнають впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, таких як монотонність, підвищена температура зовнішнього середовища, відсутність або недостатня освітленість робочої зони, електричний струм, статистична електрика та інших.

Праця багатьох працівників пов'язана з впливом психофізичних факторів, таких як розумове перевантаження, перенапруження зорових і слухових аналізаторів, емоційні перевантаження.

Нещасні випадки під час роботи за комп’ютерами можуть статися внаслідок дій фізично-небезпечних виробничих факторів при підключенні периферійних пристроїв зі знятим кожухом корпусу системного блока, при ураженні електричним струмом, виконанні працівниками невластивих для них робіт. Електричні установки становлять потенційну небезпеку для людини як у процесі експлуатації, так і під час проведення профілактичних робіт.

Дослідження, проведені фахівцями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) показали, що у професійних операторів та канцелярських службовців, які у своїй діяльності використовують монітор, частіше зустрічаються порушення органів зору, опорно-рухового апарату центральної нервової, серцево-судинної, імунної та статевої систем, захворювання шкіри.

Дослідження медиків-гігієністів, психологів, світлотехніків та фахівців з охорони праці та ергономіки показали, що сучасна професія користувача монітор належить до розумової праці, яка характеризується: високою напруженістю зорових функцій; одноманітною позою; великою кількістю стереотипних високо координованих рухів, що виконуються лише м'язами кистей рух на фоні малої загальної рухової активності; значним нервово-емоційним компонентом, особливо в умовах дефіциту часу; роботою з великими масивами інформації, що викликає активізацію уваги та інших вищих психічних функцій. Крім того, при роботі з дисплеями на електронно-променевих трубках виникає вплив на користувача цілої низки факторів фізичної природи - електростатичні поля, радіочастотне та рентгенівське випромінювання тощо.

Встановлено, що стан організму користувача значно залежить від типу роботи з монітор та умов її виконання. В загальному усі користувачі комп'ютерів поділяються на професіоналів та непрофесіоналів. До останніх можна віднести осіб, які використовують комп'ютер епізодично і він є для них не основним, а тільки допоміжним засобом (науково-технічні працівники, бібліотекарі, студенти, школярі, торгівельні працівники та інші). Діяльність професіоналів можна поділити на три групи:

1. Діяльність, яка пов'язана з виконанням нескладних багаторазово повторюваних операцій, що не вимагають великого розумового напруження. Наприклад, робота операторів комп'ютерного набору, працівників довідкових служб.
2. Діяльність, яка пов'язана із здійсненням логічних операцій, що постійно повторюються. Це робота інженера-програміста, інженера- проектувальника, оператора автоматизованого виробництва.
3. Діяльність, коли в процесі роботи необхідно приймати рішення за відсутності заздалегідь відомого алгоритму. Наприклад, робота інженера- програміста, диспетчерів руху залізничного транспорту, аеропортів тощо.

Для кожної категорії користувачів комп'ютерів характерні свої особливості впливу комплексу несприятливих факторів трудового процесу та умов праці.

Основним потенційним джерелом небезпеки для людини в ОЦ є електричні установки, до яких відноситься практично все обладнання ПК, так як в процесі експлуатації або проведенні профілактичних робіт людина може торкатись частин установок, що знаходяться під напругою.

Специфічна небезпека електроустановок в ОЦ: провідники під струмом, корпуси настільної ПК та іншого обладнання, що знаходиться під напругою в результат пошкодження (пробою) ізоляції не подають ніяких сигналів, що попереджують людину про небезпеку. Реакція людини на електричний струм виникає лише при протіканні його через тіло людини.

Небезпека електричного струму на відміну від інших небезпек полягає в тому, що людина не в стані без спеціальних приладів виявити напругу дистанційно, як, наприклад, рухомі предмети чи механізми, розпечені об'єкти, відкриті люки, необгороджені краї майданчиків, які знаходяться на висоті, і т.п. Небезпека виявляється занадто пізно - коли людина вже уражена.

Електротравматизм людини можливий, коли при експлуатації електроустановок не виконуються необхідні технічні умови, коли електроустановка експлуатується на низькому технічному рівні, коли не виконуються вимога ПУЕ і ПТБ (Правила улаштування електроустановок і Правила техніки безпеки). Електротравматизм - це результат порушення вимог правил техніки безпеки та інструктажів, відсутності технагляду та аварійного режиму роботи електроустановок. Це наслідок незадовільної ізоляції струмопровідних частин, перехід напруг на корпус електроустановок, обрив проводів (і як наслідок - крокова напруга, напруга дотику). Причиною електротравматизму в багатьох випадках є непродумані, помилкові дії оперативного обслуговуючого персоналу.

Одним з найсуттєвіших факторів впливу на людину є випромінювання моніторів комп'ютерів. Види електромагнітних випромінювань електронно- променевих трубок (ЕПТ), що використовуються в моніторах ПК, середні дані замірів, нормовані значення та їх діапазон наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Види електромагнітних випромінювань ЕПТ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Види випромінювань | Діапазон | Фактичні (середні) дані замірів | Нормовані значення |
| Ультрафіолетове | 220-280нм | 0 0-0.01 Вт/м2 | 0.01 Вт/м2 |
| ІЧ-випромінювання | 320-400нм | 3,5-6,0 Вт/м2 | 10 Вт/м2 |
| Електростатичне поле | 400-700нм | 0.05-4.5 Вт/м2 | 100 Вт/м2 |
| Електричний струм | 50 Гц | 15 кВ/м | 20-60 кВ/м |
| Яскравість | 700 нм-1мм | U=220В; І=2А | U=220В; І=0.1А |

Рентгенівське випромінювання шкідливо впливає на кісткові тканини і кровотворні функції кісткового мозку. Інфрачервоне випромінювання

шкідливо впливає на зір, втомлюючи очі, при тривалій дії порушує нормальне сприйняття кольору оком людини.

Наступним за ступенем впливу на людський організм є фактор освітлення. Недостатнє або надто сильне освітлення впливає на органи зору, призводить до втоми очей, їх напруження що, в свою чергу, викликає загальну втому працівників. Можна стверджувати, що цей фактор є основним при аналізі зорової роботи, до якої відноситься робота за комп'ютером. Велику роль також відіграє розміщення робочих місць по відношенню до джерел природного освітлення - вікон. Приміщення з ПК слід розміщувати з вікнами на північ або захід, а самі відео термінали так, щоби не створювати відблисків на моніторах, які впливають на ступінь розрізнення текстово-графічної інформації. Отже, наведені вище фактори є основними при роботі в ОЦ (обчислювальний центр), і саме їх впливом можна пояснити причини виникнення скарг користувачів ПК (таблиця 5.2) і професійних захворювань.

Таблиця 5.2 - Характеристика скарг користувачів ПК, що працюють з ЕПТ, порівняно з контрольною групою.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Симптоми втоми | Відсотки від кількості досліджуваних | | | |
| Користувачі ППК | | | Мікромонтажниці |
|  | Інженери - програмісти | оператори | учні |
| Загальна втома | 29.4 | 22.2 | 38 | 97 |
| Млявість | 17.6 | 18.5 | 7.7 | 43 |
| Сонливість | 11.8 | 7.4 | 11.5 | 0 |
| Головний біль | 17.6 | 18.5 | 15.4 | 54 |
| Важкість у голові | 11.8 | 11.1 | 3.8 | 51 |
| Втома м'язів рук | 5.8 | 14.8 | 15.4 | 36 |
| Різь в очах | 58.8 | 37 | 7.7 | 67 |
| Розпливчатість меж | 35.3 | 55.5 | 19.2 | 4 |
| Сумарно-очні симптоми | 94.1 | 92.6 | 26.9 | 71 |

Третім фактором є виробничий шум. В умовах офісних приміщень при відсутності роботи машин і механізмів, що є джерелами шуму, зазвичай рівень шуму і вібрацій є в нормі.

* 1. Забезпечення нормальних умов праці та Розрахунок освітленості робочого місця

Однією з основних умов праці є освітленість робочого приміщення. Від освітленості у виробничому приміщенні залежить комфортність умов праці. Правильно спроектоване і виконане виробниче освітлення покращує умови зорової роботи, запобігає втомлюваності оператора, сприяє продуктивності працюючого персоналу, підвищує продуктивність праці та зменшує можливість отримання професійного захворювання рис 5.1.

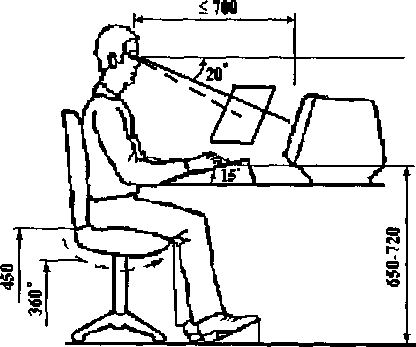


Рисунок 5.1 – Положення оператора підчас роботи

Для умов роботи програміста характерний ІІІ (високої точності) розряд зорової роботи, що характеризується значенням освітленості, наведеної в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Характеристика штучної освітленості робочих місць

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва примі-  щення | Розряд зорової роботи | Освітленість, лк | | | | Тип світиль-  ника |
| Загальне освітлення | Комбіноване освітлення | Аварійне освітлення (для роботи) | Аварійне освітлення (для евакуації) |
| Офіс | ІІІ | 300 | 1000 | 15 | 50 | ЛБ-40 |

Наведемо розрахунок природного освітлення. Для проведення розрахунку природного освітлення потрібно гПКетричні параметри приміщення. Виходячи з ДСанПІН 3.3.2.007-98, а також, беручи до уваги характер робіт, відповідно до яких, площа приміщення на одного працівника в приміщенні становить 6м2. Визначаємо необхідну площу для роботи за формулою:

(5.1)

де - площа приміщення, що відводиться на одного працівника;

п - кількість працівників.

Оскільки в приміщенні працює одна людина, тоді необхідна площа для роботи має становити не менше:

; (5.2)

Реальні розміри приміщення становлять: довжина - 2,5 м; ширина - 3 м; висота - 3.2 м, висота робочої поверхні . Тобто площа приміщення становить:

;(5.2)

що відповідає вимогам санітарних норм.

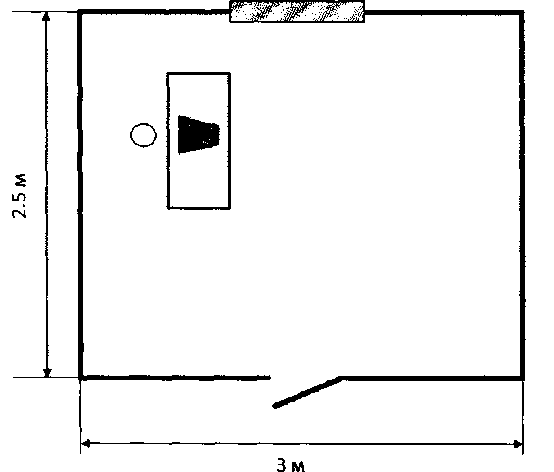


Рисунок 5.2 – Схема організації робочого місця у приміщенні

Далі знаходимо необхідну площу вікон:

(5.3)

де Ін - нормоване значення КПО ( для зорової роботи середньої точності і при бічному освітленні); - площа підлоги;

- значення світлової характеристики вікон (визначається нижче);

- загальний коефіцієнт світло пропускання вікон;

- коефіцієнт запасу (при концентрації пилу < 1 мг/м3 і природному освітленні під кутом).

= 1,8- коефіцієнт, який враховує відбивання світла від поверхні

- коефіцієнт, який враховує затемнення вікон будинками, які стоять навпроти.

Визначимо спочатку необхідні для розрахунку значення. Нормоване значення КПО знайдемо, скориставшись табл.:

(5.4)

де І = 1,5 - значення коефіцієнту природного освітлення ( для зорової роботи 3-го розряду),

М - коефіцієнт світлового клімату, М = 0,9;

С - коефіцієнт сонячності клімату, С = 0,85.

(5.5)

Приймаємо коефіцієнт запасу Кз = 1,8.

Значення світлової характеристики вікон визначається відношеннями:

(5.6)

(5.7)

З таблиці знаходимо = 14. Площа підлоги рівна .

Оскільки вікна не мають світлозахисних пристроїв і виготовлені з подвійних дерев'яних рам, в яких уставлене віконне скло, то за знайденими значеннями в таблицях визначаємо загальний коефіцієнт світло пропускання вікон:

(5.8)

- загальний коефіцієнт світло проникання

; - коефіцієнти світло пропускання матеріалу вікна, виду вікна та його конструкції.

- коефіцієнт, який враховує витрати світла в сонцезахисних конструкціях;

- коефіцієнт, який враховує витрати світла в захисній сітці, яка встановлюється під лампою.

Всі значення коефіцієнтів: ,Егьу,Еа беруться із відповідних таблиць. Отже:

(5.9)

Отримуємо необхідну площу світлових отворів:

(5.8)

Кількість вікон визначаємо за формулою:

; (5.10)

де - стандартна площа вікна.

Відповідно: вікно.

Для освітлення приміщення, коли природного освітлення недостатньо, або немає, використовується штучне освітлення. Воно поділяється на загальне, місцеве (концентрує світловий потік безпосередньо на робочому місці) і комбіноване (поєднання загального і місцевого).

Для освітлення приміщення будемо використовувати люмінесцентні лампи. Оскільки спектральний склад їх світла найбільш близький до природного, вони в 2 - 3 рази економічніші, мають більший коефіцієнт корисної дії, не втрачають енергії на нагрівання (максимальна температура досягає 40 - 50°С), світлова віддача в 2 - 4 рази більша ніж у ламп розжарювання. До їх недоліків слід віднести явище стробоскопічного ефекту (миготіння), якого можна уникнути застосувавши схему дволампового включення або включення трьох ламп у різні фази трьохфазної мережі.

Розрахунок проводимо за методом коефіцієнта використання світлового потоку з урахуванням нормованої потужності освітлення.

Метод коефіцієнта використання світлового потоку визначає світловий потік ламп, необхідний для досягнення заданої освітленості з урахуванням світла, відбитого від стін, стелі і робочої поверхні, тобто сумарний світловий потік Ф£,лм:

(5.11)

де - нормована освітленість (для люмінесцентних ламп = 300 лм );

8- площа приміщення (8=7.5 м );

К - коефіцієнт запасу (К = 1,4 );

- коефіцієнт мінімальної освітленості ( = 1,2);

- коефіцієнт використання світлового потоку (відношення потоку, що падає на розрахункову поверхню до сумарного потоку всіх ламп; визначається за показниками приміщення, типом світильника та коефіцієнтами відбиття світла від стін pстін, стелі рстел та підлоги рпід). Показник приміщення визначається за формулою:

(5.12)

де А, В - розміри приміщення;

Н - висота підвісу світильника над робочою поверхнею.

Для прийнятого приміщення А=2.5м, В=3м, а Н=2.5м.

(5.13)

Для освітлення вибираємо люмінесцентні лампи денного світла ЛБ-40-1 з наступними параметрами:

Напруга живлення, В - 220;

Потужність споживання, Вт - 80;

Світловий потік, лм - 4320;

Світлова віддача, лк/Вт - 48,3

Для усунення стробоскопічного ефекту лампи у світильнику використовуються попарно. Вибираємо світильник НОГЛ - 2x80 з габаритами 1655 х 230 х 380 мм. Для світильників цього типу при заданому значенні і=0,625; рпід =60%; pстін,=35%; рстел=15% знаходимо з таблиці значення

= 15%. Світловий потік становитиме:

(5.14)

Кількість ламп:

N = Ф / Ф л, (5.15)

де Ф. = 4300 лм - освітленість однією лампою:

(5.16)

Оскільки у світильнику ОДО застосовується по дві лампи, то необхідно використовувати 3 світильники.

5.4 Забезпечення електробезпеки

При регламентованому технічному обслуговуванні, обов'язковій перевірці з періодичністю не рідше 1 разу на рік, підлягають захист пристроїв ПК від перевантажень по струму і виконаний на базі реле максимального струму, захист від коротких замикань. При заміні елементів захисту не допускається застосовувати реле з само поверненням.

Електричний опір і міцність ізоляції в пристроях ПК перевіряється відповідно до ЕД з врахуванням наявності подвійної, підсиленої і додаткової ізоляції.

При технічному обслуговуванні пристроїв ПК підлягає обов'язковій перевірці справність зовнішнього підключення ПК до мережі і підключених пристроїв. Проводи і кабелі не повинні мати пошкоджень ізоляції і захисної оболонки, обривів жил у місцях приєднання. В місцях введення у вхідні пристрої проводи і кабелі повинні бути закріплені, щоб не створювати натягу струмопровідних жил. З'єднувальні пристрої, зокрема вбудовані в ПК, повинні мати справні контакти, в з'єднувальних пристроях релейно-контактного типу контактний зазор у відключеному стані повинен бути не меншим 3 мм.

Для безпечної експлуатації ПК в приміщенні, де вона встановлена, повинні забезпечуватися кліматичні умови, встановлені ЕД.

Враховуючи велику щільність монтажу в пристроях ПК, при їх технічному обслуговуванні повинні забезпечуватися шляхи витоку, повітряні зазори і відстані по ізоляції в ланцюгах, пошкодження ізоляції яких може призвести до ураження електричним струмом. При кожному регламентованому технічному обслуговуванні шляху витоку в ланцюгах напругою вище 42 В повинні очищатися від пилу шляхом протирання спиртом або іншим нейтральним розчинником, а пошкоджені місця ізоляції повинні покриватися ізоляційним лаком. При заміні елементів в цих ланцюгах повинні витримуватися повітряні зазори між струмоведучими частинами і не допускатися гострі виступи припою і виводів елементів.

Вимоги електричної і механічної безпеки для ПК і систем обробки даних встановлені ГОСТ 25861 - 83. Додаткові або особливі заходи безпеки, яких необхідно дотримуватися при експлуатації і технічному обслуговуванні.

Категорично забороняється на пристроях ПК, що знаходяться під напругою:

* зняття і установка вентиляторів, блоків і вузлів;
* від'єднання і приєднання зовнішніх і внутрішніх роз'ємів;
* електромонтажні роботи по заміні електрорадіоелементів;
* заміна мережевих запобіжників.

У пристроях введення і виведення інформації ПК, а також в пристроях відображення інформації з високовольтними телевізійними трубками при їх роботі можуть створюватися і накопичуватися заряди статичної електрики, тому вони повинні експлуатуватися із застосуванням засобів захисту від статичної електрики, вказаних в ЕД. Ці засоби підлягають перевірці при регламентованому технічному обслуговуванні пристроїв.

Захисні огорожі (кожухи, сітки, бар'єри), що перегороджують доступ до рухомих частин, ланцюгів високої напруги, газорозрядних трубок високого тиску і т. д., повинні бути в справному стані, а дверці, що є на них, повинні надійно утримуватися замками в закритому стані. При необхідності, якщо це передбачено конструкцією пристрою, захисна огорожа повинна бути заземлена.

Особи, що допускаються до експлуатації і технічного обслуговування ПК, повинні пройти цільове навчання з вивчення правил роботи і вимог безпеки при роботі з ПК, а також ЕД на конкретні види ПК, до роботи з якими вони одержують допуск. До експлуатації ПК допускаються особи, що мають групу по електробезпеці не нижче II, до технічного обслуговування - групу III.

Вентилятори, що встановлені на пристроях ПК для їх охолодження в робочому режимі, повинні проходити перевірку на безпеку експлуатації з періодичністю і в об'ємах, вказаних в їх ЕД.

Стан внутрішньої проводки в пристроях ПК підлягає перевірці при регламентованому технічному обслуговуванні. Внутрішня проводка повинна мати трасування, опорне кріплення для запобігання натягу проводів і їх з'єднань, додаткову ізоляцію або екранування для відділення проводів, що знаходяться під основною напругою, від ланцюгів малої напруги. Внутрішня проводка повинна мати ефективний захист від дотику з рухомими частинами. Жорсткі ізольовані провідники повинні розташовуватися так, щоб забезпечувати повітряні зазори і шляхи витоку, не нижче допустимих.

Всі блокування, що є на пристроях ПК, повинні бути в справному стані і підлягають перевірці при регламентованому технічному обслуговуванні. Блокування, що відключається для проведення технічного обслуговування, підлягає підключенню і перевірці після його закінчення. Захисні блокування від надзвичайно небезпечних дій (висока напруга, небезпечні випромінювання і т.д.) не повинні відключатися.

Попереджувальні написи про призначення і положення органів управління та індикації підлягають перевірці при кожному технічному обслуговуванні. Написи, що стали непридатними, підлягають заміні або відновленню.

У пристроях ПК, що працюють з порошками або виробляють пил при нормальній роботі (паперовий пил), повинні бути в справності пристосування, що перешкоджають розповсюдженню і забезпечують накопичення відходів у визначених місцях. Перевірка цих пристосувань і очищення пристроїв від накопичень пилу повинні проводитися при технічному обслуговуванні з періодичністю, встановленою в ЕД.

Пристрої ультрафіолетового випромінювання, при роботі яких утворюється озон, або використовуються горючі рідини і гази, повинні експлуатуватися із застосуванням засобів, що захищають персонал від випромінювання, а також з дотриманням «Правил пожежної безпеки в газовій промисловості».

Запропоновані заходи з охорони праці, направлені на профілактику травматизму та професійних захворювань, а також на покращення умов праці. В даному розділі було визначено метеорологічні умови, які повинні підтримуватися в приміщенні, розраховано параметри освітлення (природного та штучного) , визначено правила, які необхідно виконувати при роботі з системою, з метою створення безпечних і комфортних умов праці.