

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра охорони праці та цивільної безпеки

Методичні вказівки

«Дослідження електромагнітних полів на робочому місці користувача ПЕОМ»
до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Гігієна праці та виробничого
санітарія» для студентів спеціальностей 183 Гірництво, 263 Цивільна безпека

Дніпро
НТУ «Дніпровська політехніка»
2019

УДК 537.868

П 58

Дослідження електромагнітних полів на робочому місці користувача ПЕОМ: Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Гігієна праці та виробничого санітарія» для студентів спеціальностей 184 Гірництво, 263 Цивільна безпека / С. І. Чеберячко, Д.В. Савельєв, – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – с.15.

Работа посвящена изучению электромагнитных полей, формирующихся на рабочем месте пользователя ПЭВМ, а также освоению навыков измерения напряженности электрического поля, плотности магнитного потока и напряженности электростатического поля – факторов производственной среды, уровень которых необходимо знать при оценке условий труда на рабочем месте.

Для студентов специальностей 184 Гірництво, 263 Цивільна безпека.

Вказівки розроблені відповідно до навчальної робочої програми дисципліни «Гігієна праці та виробничого санітарія». Затверджено до видання редакційною радою НТУ «ДП» за поданням методичної комісії кафедри охорони праці та цивільної безпеки (протокол №4 від 23.09.2019 р.).

Відповідальний за випуск завідувач кафедру охорони праці та цивільної безпеки д.т.н., професор Голінько В.І.

ЗМІСТ

МЕТА РОБОТИ.....	4
1 ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА ЛЮДИНУ	4
2 НОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ	5
3 ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ	6
3.1 Вимірювання напруженості електричного поля	6
3.2 Вимірювання магнітного поля	7
3.3 Вимірювання напруженості електростатичного поля	8
3.3.1 Принцип роботи вимірювача.....	9
4 ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ	9
5 ДОДАТКОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	10
6 ЗМІСТ ЗВІТУ	11
7 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ.....	13
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	14

МЕТА РОБОТИ

Мета роботи - ознайомлення з закономірностями поширення електромагнітних полів (ЕМП), проведення самостійних експериментальних досліджень по вимірюванню напруженості електричного поля, щільності магнітного потоку і напруженості електростатичного поля на робочому місці користувача персональної електронно-обчислювальної машини (ПЕОМ) - шкідливих факторів виробничого середовища, рівень яких необхідно знати при оцінці умов праці на робочому місці.

Потенційно можливими шкідливими факторами на робочому місці користувача ПЕОМ можуть бути також рентгенівське і ультрафіолетове випромінювання електронної трубки дисплея ПЕОМ, електромагнітне випромінювання радіочастотного діапазону і електромагнітний фон (електромагнітні поля, створювані сторонніми джерелами на робочому місці з комп'ютерною технікою) [1, 2].

1 ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА ЛЮДИНУ

Електромагнітне середовище, в якому живе людина, формується природними електромагнітними полями і техногенними (штучними) полями, які створені діяльністю людини. Техногенні поля в приміщеннях створюються високовольтним обладнанням, розподільними пристроями, трансформаторами, апаратурою, засобами оргтехніки, електропобутовими приладами, телевізорами, ПЕОМ та ін. Природні електромагнітні поля, які можна назвати фоновими, узгоджуються з полями людського організму. Їх взаємозв'язок існує протягом тривалого часу, до природних полів людина адаптована. Інтенсивність техногенних полів багаторазово (в сотні і тисячі разів) перевищує інтенсивність природних полів. Поширення техногенних полів в просторі має дискретний характер (в основному в зонах зосередження енергоємних електротехнічних комплексів). Техногенні поля викликають зміни навколишнього середовища: хімічні, фізичні, біологічні. Створюються умови для дисгармонії в системі, елементом якої є людина.

Біологічний ефект електромагнітних полів характеризується тепловою дією і нетепловим ефектом. Нетепловий ефект в залежності від часу перебування людини в зоні дії електромагнітного випромінювання проявляється низкою неврологічних порушень організму (головний біль, дратівливість, підвищена стомлюваність), а також розладом серцево-судинної і травної систем. Дуже чутлива до впливу електромагнітного випромінювання нервова система ембріона [3].

Дія електромагнітних полів промислової частоти (50 Гц) може проявлятися больовими відчуттями при електричних розрядах струму витоку понад 50 мкА. Дослідженнями, проведеними в середині 80-х років ХХ століття, встановлено, що електромагнітні поля промислової частоти 50 Гц впливають на здоров'я людини. Хронічна дія електромагнітних полів низької частоти (частотою до 300 кГц) призводить до розладів у вигляді головного болю в скроневій і потиличній області, млявості, сонливості, безсонні, зниження пам'яті, підвищеної дратівливості, апатії, болі в області серця. Іноді з'являються порушення ритму і уповільнення частоти серцевих скорочень, можуть спостерігатися функціональні порушення в центральній нервовій і серцево-судинній системах та зміни деяких біохімічних показників крові. Зарубіжні дослідники пов'язують з впливом електромагнітних полів промислової частоти (50 Гц) підвищений ризик виникнення таких захворювань, як хвороба Альцгеймера (недоумство), лейкемія (рак крові), пухлини головного мозку і різного ступеню неврологічні порушення [3, 4].

Сучасна ПЕОМ – енергонасичений апарат зі споживанням до 300 Вт, що створює навколо себе поля з широким частотним спектром і просторовим розподілом, такі, як

- електростатичне поле;
- змінні низькочастотні електричні поля;
- змінні низькочастотні магнітні поля.

Електростатичне поле виникає як за рахунок наявності електростатичного потенціалу на екрані електронно-променевої трубки, так і за рахунок електричних зарядів, що утворюються на поверхнях меблів, полімерних підлогових покриттів, обладнання.

Джерелами змінних електричних і магнітних полів в ПЕОМ є вузли, в яких присутня висока змінна напруга, і вузли, що працюють з великими струмами. За частотним спектром ці електромагнітні поля поділяються на дві групи:

- поля, створювані блоком електроживлення і блоком кадрової розгортки дисплея (основний енергетичний спектр цих полів зосереджений в діапазоні частот до 1 кГц);
- поля, створювані блоком рядкової розгортки і блоком електроживлення ПЕОМ (в разі, якщо він імпульсний); основний енергетичний спектр цих полів зосереджений в діапазоні частот від 15 до 100 кГц.

За своїм енергетичним спектром дві зазначені групи полів чітко розділені. Цей факт використаний при нормуванні рівнів електромагнітних полів, створюваних ПЕОМ на робочих місцях, а також при оцінці якості комп'ютерної техніки. Вимірюють рівні електромагнітних полів в двох частотних піддіапазонах: від 5 Гц до 2 кГц; від 2 кГц до 400 кГц.

Електромагнітні поля, породжені сторонніми (що не входять до складу ПЕОМ), оточуючими робоче місце джерелами, називають фоновими полями. Часто джерелом фонових полів є мережа електроживлення, а також інші технічні засоби, наявні на робочому місці.

Тривалий контакт з ПЕОМ може досить часто сприяти розвитку різного роду захворювань і ускладнень [3]. У працюючих за монітором в багато разів частіше спостерігаються порушення з боку центральної нервової і серцево-судинної систем, опорно-рухового апарату, в два рази частіше виявляються хвороби дихальних шляхів. Відзначено захворювання очей і погіршення зору, алергічні реакції шкіри. Оператори офісних відеотерміналів схильні до стресів більшою мірою, ніж інші професійні групи.

Нормальна життєдіяльність людини можлива в електромагнітних полях зі значеннями параметрів, близькими до «фоновим».

2 НОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ

ДСанПіН 3.3.2-007-98 «ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ З ВІЗУАЛЬНИМИ ДИСПЛЕЙНИМИ ТЕРМІНАЛАМИ ЕЛЕКТРОННО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МАШИН» [5] встановлює тимчасові допустимі рівні (ТДР) електромагнітних полів і електростатичного поля, що створюються персональними комп'ютерами на робочих місцях користувачів, а також в приміщеннях освітніх, дошкільних та культурно-розважальних установ (табл. 1).

Таблиця 1

Тимчасові допустимі рівні ЕМП, що створюються ПЕОМ на робочих місцях

Параметр	Діапазон частот	ВДУ
Напруженість електричного поля	5 Гц — 2 кГц	25 В/м
	2кГц — 400 кГц	2,5 В/м
Щільність магнітного потоку	5 Гц — 2 кГц	250 нТл
	2 кГц — 400 кГц	25 нТл
Напруженість електростатичного поля	—	15 кВ/м

3 ПРИЛАДИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ

При виконанні даної лабораторної роботи для визначення напруженості електричного поля використовується вимірювач електричного поля ІЕП-05, для визначення щільності магнітного потоку - вимірювач магнітного поля ІМП-05, для вимірювання напруженості електростатичного поля - вимірювач напруженості електростатичного поля ІЕСП-01.

3.1 Вимірювання напруженості електричного поля

Напруженість електричного поля змінних електричних полів визначається вимірювачем електричного поля ІЕП-05 (рис. 3.1). Вимірювач складається з індикаторного блоку і двох датчиків: дипольної антени і дискового пробника, а також подільника 1:10.

Прилад з дипольною антеною призначений для просторового обстеження інтенсивності електричних полів, створюваних комп'ютерною технікою на робочому місці оператора і вимірюваних по ДСанПіН 3.3.2-007-98 [5] (включаючи вимір напруженості фонових рівнів електричного поля частотою 50 Гц).

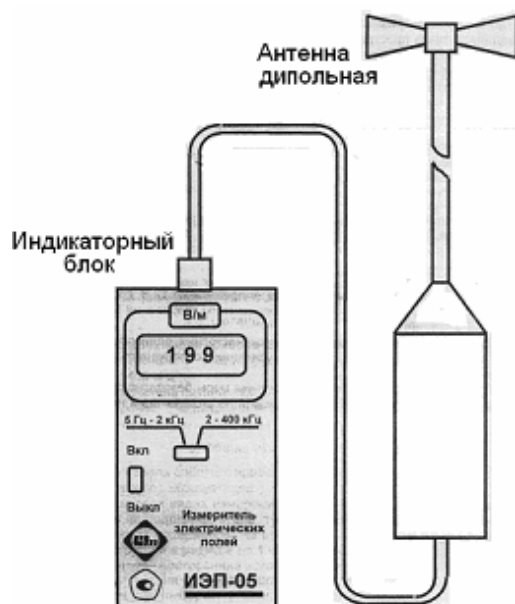


Рис. 3.1 Загальний вигляд вимірювача ІЕП-05

Енергія електромагнітного поля за допомогою антени приладу перетворюється в напругу, пропорційне напруженості цього поля і не залежить від його частоти. Значення напруженості прилад показує на рідкокристалічному індикаторі.

Прилад з дисковим пробником призначений для вимірювання та контролю електричних полів, створюваних відеодисплейними терміналами (моніторами) ПЕОМ і вимірюваних по ДСанПіН 3.3.2-007-98 [5].

Прилад має прямий відлік вимірюваної величини поля в реальному масштабі часу. Прилад може працювати як від акумуляторів або батареї напругою 8 ... 9 В, так і від зовнішнього мережевого джерела постійного струму. При роботі з дисковим пробником до індикаторного блоку підключають заземлення через гніздо, розташоване на боковій стінці індикаторного блоку.

На передній панелі індикаторного блоку розташовані:

- кнопковий перемикач діапазонів «5 Гц - 2 кГц», «2 кГц - 400 кГц»;
- вимикач живлення «Увімкнути-Вимкнути»;

-цифровий трьохрозрядний індикатор для індикації величини напруженості змінного електричного поля.

При всіх видах вимірювань електричного поля прилад утримують в руках або розміщують на будь-який підставці з діелектричного матеріалу.

Кабель живлення приладу і дріт заземлення не повинні розташовуватися в області між приладом і комп'ютерною технікою, яка тестується.

Прилад розміщується таким чином, щоб антена, перебуваючи в заданій точці простору, була спрямована в бік джерела електричного поля. Показання приладу встановлюються близько 5 с, що слід враховувати при зчитуванні з цифрового індикатора результатів вимірювання.

Максимальні показання індикатора – 199 В / м при вимірюванні в смузі І і – 19,9 В / м при вимірюванні в смузі ІІ. При напруженості електричного поля, що перевищує вказані значення, на індикаторі загоряється «I» старшого розряду. Інші цифри при цьому гаснуть. При вимірюванні з дільником показники приладу слід множити на 10, тобто дільник дозволяє вимірювати напруженість електричного поля до 1990 В / м в смузі І і до 199 В / м в смузі ІІ.

При вимірюванні електричних полів, створюваних моніторами ПЕОМ, дисковий пробник повинен бути спрямований в бік джерела поля. Робота приладу з дисковим пробником вимагає обов'язкового його заземлення при проведенні вимірів.

3.2 Вимірювання магнітного поля

Вимірювання середньоквадратичного значення щільності магнітного потоку (магнітної індукції) електромагнітного поля на робочому місці, обладнаному ПЕОМ, проводиться вимірювачем магнітного поля ІМП-05, що складається з двох блоків - ІМП-05/1 і ІМП-05/2 (рис. 3.2).

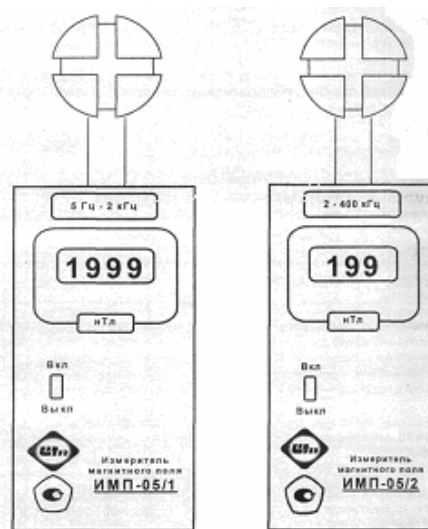


Рис. 3.2 Загальний вигляд блоків приладу

Кожен з двох блоків має пластмасовий корпус з антеною, яка винесена за межі корпусу. Антена складається з двох ортогонально розташованих котушок, які поміщені в пази кульового каркаса.

Прилад може працювати як від акумуляторів або батареї, так і від зовнішнього мережевого джерела постійного струму. Для розміщення батареї живлення під задньою кришкою корпусу кожного блоку є відповідний відсік, а для підключення зовнішнього джерела живлення – роз'єм на бічній стінці.

Максимальний показ індикатора блоку ІМП-05/1 – 1990 нТл, блоку ІМП-05/2 – 199 нТл. Якщо величина індукції магнітного поля перевищує вказані значення, на індикаторі блоку ІМП-05/1 горить «І» в старшому розряді і «0» в молодшому розряді, а на індикаторі блоку ІМП-05/2 горить «І» в старшому розряді. Інші цифри при цьому гаснуть.

Управління блоками приладу не залежить від джерел живлення, які використовуються.

Вимірювання можна виконувати через 30 секунд після включення приладу. При вимірах враховуйте, що час встановлення показів приладу приблизно дорівнює 5 с.

Встановіть блок, що відповідає обраній смузі частот вимірювання, так, щоб центр його антени знаходився в обраній (вимірюваній) точці простору. Зафіксуйте показники на індикаторі приладу $V_{\text{інд}}$.

Після закінчення вимірювань вимкніть блок вимикачем на передній панелі. При живленні від мережі вимкніть зовнішнє джерело живлення. При тривалій (більше 5 днів) перерві в роботі видаліть з приладу батарею живлення і зберігайте її окремо.

3.3 Вимірювання напруженості електростатичного поля

Вимірювання напруженості електростатичного поля проводиться вимірювачем напруженості електростатичного поля ІЕСП-01. Цим вимірювачем при виконанні лабораторної роботи проводиться вимірювання напруженості електростатичного поля в просторі між вимірювальною пластиною приладу і відеодисплейним терміналом. Діапазон вимірюваних значень напруженості електростатичного поля – 1 ... 180 кВ/м.

Основна відносна похибка вимірювання напруженості електростатичного поля в нормальних кліматичних умовах:

- не більше $\pm 10\%$ при вимірюваних значеннях напруженості від 4 до 180 кВ/м;
- не більше $\pm 20\%$ при вимірюваних значеннях напруженості від 1 до 4 кВ/м.

Зазначені параметри забезпечуються протягом 5 секунд після відкриття кришки антени. Встановлення робочого режиму зі збереженням технічних і метрологічних характеристик відбувається після закінчення часу, рівного 1 хв, після включення вимірювача.

Вимірювач може працювати у виробничих приміщеннях при наступних кліматичних факторах:

- температура навколишнього повітря $+10 \dots + 35^\circ\text{C}$;
- атмосферний тиск 630 ... 800 мм.рт.ст ;
- відносна вологість повітря не більше 65% при $+25^\circ\text{C}$.

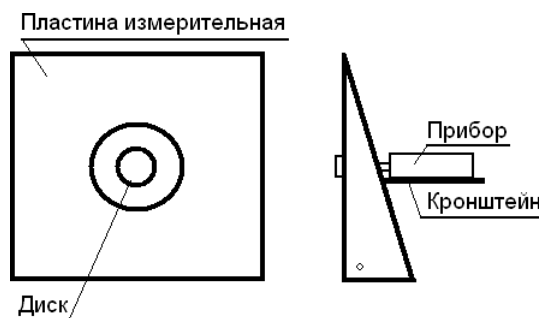


Рис. 3.3 Загальний вигляд вимірювача

Напряга живлення постійного струму $+7,5 \dots + 9,5 \text{ В}$, передбачає можливість роботи від зовнішнього джерела живлення. Пульсації напруги зовнішнього джерела живлення повинні бути не більше 100 мВ. До складу вимірювача входять: прилад, пластина вимірювальна, кронштейн з диском (рис. 3.3).

Корпус приладу на боковій стінці має гніздо для підключення заземлення, на торцевій стінці розташований роз'єм для підключення зовнішнього джерела живлення, а на задній панелі знаходиться кришка відсіку для батареї живлення.

Вимірювальна пластина виготовлена з металу і має клеми заземлення. Вимірювальна пластина призначена для утворення рівномірного електростатичного поля в просторі між вимірювачем і джерелом поля. Фіксація положення приладу щодо джерела поля (екрану відеодисплейного терміналу) здійснюється за допомогою диска з кронштейном, який кріпиться на вимірювальній пластині чотирма гвинтами. При вимірюванні антена приладу вставляється в отвір в центрі диска таким чином, щоб площа антени збігалася з площиною диска, яка звернена убік джерела сигналу.

3.3.1 Принцип роботи вимірювача

Принцип дії вимірювача полягає в вимірі напруги, яка створюється електростатичним полем на вимірювальному конденсаторі, який увімкнено в ланцюг: джерело електростатичного поля (екран відеодисплейного терміналу) –антена (металевий диск) – вимірювальний конденсатор. Напруга з вимірювального конденсатора надходить на підсилювач постійного струму, зібраний на операційному підсилювачі з високоомним вхідним опором, перетворюється в цифрову форму за допомогою аналого-цифрового перетворювача і виводиться на рідкокристалічний індикатор.

На передній панелі приладу (рис. 3.4) розташовані:

- вимикач живлення «Увімкнути - Вимкнути»;
- цифровий чотиризначний індикатор;
- кнопка «Скидання» для скидання показань індикатора.

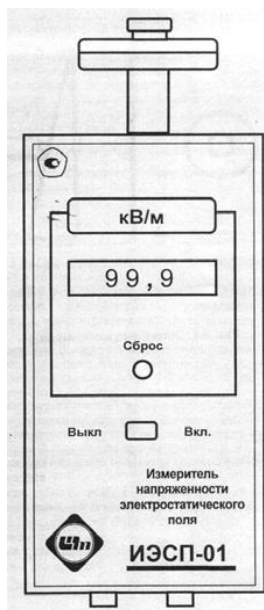


Рис. 3.4 Передня панель приладу

4 ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ

Перед проведенням вимірів на екрані відеодисплейного терміналу (ВДТ) встановлюють типове для даного виду роботи зображення (текст, графіки та ін.). Перевіряється наявність заземлення ПЕОМ.

При проведенні вимірювань повинна бути включена вся обчислювальна техніка, ВДТ і інше електрообладнання, яке використовується для роботи і розміщено в даному приміщенні. Вимірювання параметрів електростатичного поля проводять не раніше ніж через 20 хв після включення ПЕОМ.

Вимірювання рівнів змінних електричних і магнітних полів, статичних електричних полів на робочому місці, обладнаному ПЕОМ, проводиться на відстані 50 см від екрану на трьох рівнях на висоті 0,5, 1,0 і 1,5 м від підлоги.

У кожній точці необхідно провести по два виміри кожної складової полів і визначити їх середні значення. При цьому для визначення векторної електричної складової поля вимірювання, для кожного вимірювання в даній точці, проводимо за трьома взаємно ортогональними складовими цього вектора E_x , E_y , E_z , потім обчислюємо напруженість електричного поля E_1 і E_2 за формулою:

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2} \quad (1),$$

де E – модуль напруженості електричного поля в точці, E_x – компонента електричного поля по осі X , E_y – компонента електричного поля по осі Y , E_z – компонента електричного поля по осі Z .

Далі знаходимо середнє значення напруженості електричного поля E_C за двома вимірами для даної точки.

Для визначення картини розподілу змінних електричних і магнітних полів додатково на рівні 1,0 м від підлоги при виконанні лабораторної роботи слід провести вимірювання змінних електричних і магнітних полів в горизонтальній площині на відстані від 0,5 до 1,0 м від поверхні монітора по восьми напрямках (рис. 4.1).

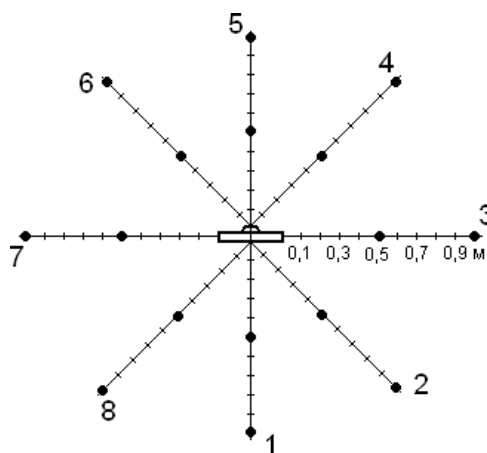


Рис. 4.1 Напрямки осей для вимірювання розподілу електричних і магнітних полів на робочому місці користувача ПЕОМ

5 ДОДАТКОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Якщо на обстежуваному робочому місці, обладнаному ПЕОМ, інтенсивність електричного і / або магнітного полів в діапазоні 5-2000 Гц перевищує значення, наведені в табл. 1, слід проводити вимірювання фонових рівнів ЕМП промислової частоти (при вимкненому ПЕОМ). Вимірювання фонових рівнів ЕМП проводяться аналогічно вимірюванню електричного і магнітного полів на робочому місці користувача ПЕОМ в послідовності, яка викладена вище. Фоновий рівень електричного поля частотою 50 Гц не повинен перевищувати 500 В/м. Фонові рівні індукції магнітного поля не повинні перевищувати значень, що викликають порушення вимог до візуальних параметрів ВДТ. У

приміщеннях для розміщення комп'ютерної техніки магнітний фон промислової частоти (50 Гц) не повинен перевищувати 1000 нТл для виключення нестабільності (тремтіння і / або мерехтіння) зображення на екрані дисплея.

На загальну картину розподілу електричних і магнітних полів в приміщенні, обладнаному ПЕОМ, впливають сусідні робочі місця, допоміжні прилади та оргтехніка з електроживленням, подовжувачі («переноски») для підводки мережевого електроживлення, масивні металеві конструкції, які є супутні робочих місць, силові кабельні розводки, принцип планування і розміщення робочих місць і т. п. Рекомендації по розміщенню ПЕОМ в виробничому приміщенні наведені в розділі 7.

6 ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема і мета роботи.
2. Загальні відомості про електромагнітні поля.
3. Короткий опис приладів, які застосовуються і місце проведення дослідів.
4. Порядок проведення експерименту.
5. Результати вимірювань рівнів електромагнітних полів (електричні поля, магнітні поля, електростатичне поле) на відстані від екрана 0,5 м оформити у вигляді табл. 2, 3 і 4.
Після табл. 4 записати значення еквівалентного електростатичного потенціалу екрану відеомонітора, яке розраховане за формулою (1).
6. Результати вимірювань рівнів електромагнітних полів (електричного поля, магнітні поля) в горизонтальній площині на рівні 1,0 м від підлоги на відстані 0,5 і 1,0 м по восьми напрямках 1-8 (див. схему на рис. 4.1) оформити у вигляді табл. 5 і 6.
7. На підставі табл. 5 і 6 показати на малюнку (використовувати схему з рис. 5) значення напруженості електричного поля і щільності магнітного потоку по восьми напрямках вимірювань, самостійно підібравши масштаб. Побудувати лінії напруженості і лінії щільності магнітного потоку навколо монітора для відстаней 0,5 і 1,0 м від монітора для горизонтальної площини на рівні 1,0 м від підлоги.
8. Висновки по лабораторній роботі.

Таблиця 2

Рівні напруженості електричного поля, створюваного ПЕОМ на робочому місці користувача

Висота розташування точок вимірювання над рівнем підлоги, м	Діапазон частот	ВДУ, В/м	Виміряне значення напруженості електричного поля, В/м								Середнє значення E_C
			Вим. 1				Вим. 2				
			E_x	E_y	E_z	E_1	E_x	E_y	E_z	E_2	
0,5	5 – 2000 Гц	25									
	2 – 400 кГц	2,5									
1,0	5 – 2000 Гц	25									
	2 – 400 кГц	2,5									
1,5	5 – 2000 Гц	25									
	2 – 400 кГц	2,5									

Таблиця 3

Щільність магнітного потоку, створюваного ПЕОМ на робочому місці користувача

Висота розташування точок вимірювання над рівнем підлоги, м	Діапазон частот	ВДУ, нТл	Виміряне значення щільності магнітного потоку, нТл		
			Вим. 1	Вим. 2	Середнє значення
0,5	5 – 2000 Гц	250			
	2 – 400 кГц	25			
1,0	5 – 2000 Гц	250			
	2 – 400 кГц	25			
1,5	5 – 2000 Гц	250			
	2 – 400 кГц	25			

Таблиця 4

Напруженість електростатичного поля, створюваного ПЕОМ на робочому місці користувача

Висота розташування точок вимірювання над рівнем підлоги, м	ВДУ, кВ/м	Виміряне значення щільності магнітного потоку, нТл		
		Вим. 1	Вим. 2	Середнє значення
0,5	15			
1,0	15			
1,5	15			

Еквівалентний електростатичний потенціал екрану відеомонітора ____ кВ.

Таблиця 5

Результати вимірювань рівнів напруженості електричного поля на робочому місці користувача ПЕОМ на рівні 1,0 м від підлоги за напрямками

Напрямок	Діапазон частот	Напруженість електричного поля, В / м, на відстані, см, від поверхні монітора							
		50				100			
		E_x	E_y	E_z	E	E_x	E_y	E_z	E
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5 – 2000 Гц								
	2 – 400 кГц								
2	5 – 2000 Гц								
	2 – 400 кГц								
3	5 – 2000 Гц								
	2 – 400 кГц								
4	5 – 2000 Гц								
	2 – 400 кГц								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	5 – 2000 Гц								
	2 – 400 кГц								
6	5 – 2000 Гц								
	2 – 400 кГц								
7	5 – 2000 Гц								
	2 – 400 кГц								
8	5 – 2000 Гц								
	2 – 400 кГц								

Таблиця 6

Результати вимірювань щільності магнітного потоку на робочому місці користувача ПЕОМ на рівні 1,0 м від підлоги за напрямками

Напрямок	Діапазон частот	Щільність магнітного потоку, нТл, на відстані, см, від поверхні монітора	
		50	100
1	2	3	4
1	5 – 2000 Гц		
	2 – 400 кГц		
2	5 – 2000 Гц		
	2 – 400 кГц		
3	5 – 2000 Гц		
	2 – 400 кГц		
4	5 – 2000 Гц		
	2 – 400 кГц		
5	5 – 2000 Гц		
	2 – 400 кГц		
6	5 – 2000 Гц		
	2 – 400 кГц		
7	5 – 2000 Гц		
	2 – 400 кГц		
8	5 – 2000 Гц		
	2 – 400 кГц		

7 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Який вплив на людину здійснюють електромагнітні поля?
2. Які існують вимоги до організації робочих місць користувачів ПЕОМ?
3. Як слід розміщувати ПЕОМ в виробничому приміщенні?
4. Яка відстань від очей користувача до екрану відеомонітора є оптимальною?
5. Що є основною причиною розладу зору при роботі на ПЕОМ?
6. У яких випадках слід проводити інструментальний контроль і гігієнічну оцінку рівнів електромагнітних полів на робочих місцях користувачів ПЕОМ?

7. Які прилади слід використовувати для вимірювання інтенсивності електромагнітних полів?
8. За яких умов роботи ПЕОМ проводиться контроль ЕМП?
9. На якій висоті від підлоги і на якій відстані від джерела проводять вимір рівнів змінних електричних і магнітних полів, статичних електричних полів при їх гігієнічній оцінці на робочому місці, яке обладнано ПЕОМ?
10. Як змінюються рівні електромагнітних полів з віддаленням від їх джерела?
11. У якому напрямку від монітора значення напруженості електричного поля і щільності магнітного потоку максимальні?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Обеспечение электромагнитной безопасности при эксплуатации компьютерной техники (справочное руководство) /* А. И. Афанасьев, В. И. Долотко, В. В. Корнишин и др.; Под общ. ред. А. А. Туркевича. – Изд. 2-е. Фрязино Московской обл.: ГНПП «Циклонтест», 1999. – 120 с.
2. *Усманов С. М.* Радиация: справочные материалы. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 176 с.
3. *Аполлонский С. М., Каляда Т. В., Синидаловский Б. Е.* Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях: Учеб. пособие. – СПб.: Политехника, 2006. – 263 с. – (Сер. «Безопасность жизни и деятельности»).
4. *Гордиенко В. А.* Физические поля и безопасность жизнедеятельности. – М.: АСТ: Астрель: Профиздат, 2006. – 316 с.
5. *СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03.* Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Минздрав России, 2003.
6. *ГОСТ Р 50948–01.* Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности. Введ. с 01.07.2002 г. – М.: Изд-во стандартов, 2001.
7. *ГОСТ Р 50923–96.* Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения. Введ. с 01.07.1997 г. – М.: Изд-во стандартов, 1996.
8. *Правила устройства электроустановок:* Утв. Минтопэнерго РФ 06 октября 1999 г. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.

С. І. Чеберячко
Д. В. Савельєв

Методичні вказівки

«Дослідження електромагнітних полів на робочому місці користувача ПЕОМ»
до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Гігієна праці та виробничого
санітарія» для студентів спеціальностей 184 Гірництво, 263 Цивільна безпека

НТУ «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.