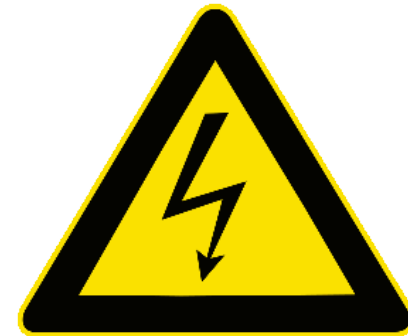


О. В. Березюк, М. С. Лемешев

**ОХОРОНА ПРАЦІ. ПІДСУМКОВА ДЕРЖАВНА
АТЕСТАЦІЯ СПЕЦІАЛІСТІВ, МАГІСТРІВ В ГАЛУЗЯХ
ЕЛЕКТРОНІКИ, РАДІОТЕХНІКИ, РАДІОЕЛЕКТРОННИХ
АПАРАТІВ ТА ЗВ'ЯЗКУ**



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

О. В. Березюк, М. С. Лемешев

**ОХОРОНА ПРАЦІ. ПІДСУМКОВА ДЕРЖАВНА
АТЕСТАЦІЯ СПЕЦІАЛІСТІВ, МАГІСТРІВ В ГАЛУЗЯХ
ЕЛЕКТРОНІКИ, РАДІОТЕХНІКИ, РАДІОЕЛЕКТРОННИХ
АПАРАТІВ ТА ЗВ'ЯЗКУ**

Навчальний посібник

Вінниця
ВНТУ
2017

УДК 331.45(075)

ББК 65.247я73

Б48

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 10 від 29.05.2014 р.)

Рецензенти:

Д. І. Крикливий, доктор технічних наук професор

О. В. Осадчук, доктор технічних наук професор

О. П. Терещенко, кандидат технічних наук, доцент

Березюк, О. В.

Б48 Охорона праці. Підсумкова державна атестація спеціалістів, магістрів в галузях електроніки, радіотехніки, радіоелектронних апаратів та зв'язку : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 104 с.

У посібнику викладені загальні вимоги до побудови підрозділу „Охорона праці” розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях”, змісту його окремих структурних частин і наведені методики та необхідні довідкові дані для розрахункового обґрунтування рішень з питань охорони праці при їх опрацюванні. Наведені діючі в Україні норми охорони праці станом на 2013 р.

Розрахований на студентів вищих навчальних закладів при підготовці спеціалістів і магістрів в галузях електроніки, радіотехніки, радіоелектронних апаратів та зв'язку.

УДК 331.45(075)

ББК 65.247я73

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ РОЗДІЛУ „ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ”	6
2 ЗМІСТ РОЗДІЛУ „ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ”	9
Вступна частина	9
2.1 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	9
2.1.1 Мікроклімат та склад повітря робочої зони	10
2.1.2 Виробниче освітлення	11
2.1.3 Виробничі віброакустичні коливання.....	12
2.1.4 Виробничі випромінювання.....	13
2.2 Технічні рішення щодо безпечного виконання робіт (безпечної експлуатації об’єкта).....	14
2.2.1 Безпека щодо організації робочих місць	14
2.2.2 Безпечність технологічного обладнання та процесу.....	18
2.2.3 Електробезпека.....	22
2.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	34
Висновки до розділу	42
3 РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСТУ ВІД ШКІДЛИВИХ (НЕБЕЗПЕЧНИХ) ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ	43
3.1 Методика попереднього розрахунку природного освітлення.....	43
3.2 Методика розрахунку занулення електродвигуна.....	45
Додаток А Нормування параметрів мікроклімату	48
Додаток Б Нормування складу повітря робочої зони.....	50
Додаток В Нормування параметрів освітлення	52
Додаток Г Допустимі норми шуму, інфразвуку та ультразвуку	55
Додаток Д Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях.....	58
Додаток Е Норми випромінювань	64
Додаток Ж Вимоги до організації робочих місць з ВДТ ЕОМ	73
Додаток И Значення показників пожежної небезпеки речовин, сумішей і технічних продуктів (ГОСТ 12.1.004-85)	75
Додаток К Категорії приміщень, будівель та зовнішніх установок за вибухо- та пожежонебезпекою (НАПБ Б.03.002-2007).....	76
Додаток Л Клас приміщень і зон за вибуховою та пожежною небезпекою (ДНАОП 0.00-1.32.01)	78
Додаток М Конструктивні характеристики будинків залежно від їхнього ступеня вогнестійкості (ДБН В.1.1.7–2002)	79
Додаток Н	80
Межі вогнестійкості та поширення вогню будівельних конструкцій та протипожежних перешкод (ДБН В.1.1.7–2002).....	80
Додаток П Ступінь вогнестійкості, допустима кількість поверхів і площа поверху в межах пожежного відсіку будівлі (СНиП 2.09.02-85).....	82

Додаток Р Мінімальні відстані між будівлями і спорудами (СНиП 2.09.02-85)	83
Додаток С Найбільша відстань до евакуаційного виходу (СНиП 2.09.02-85)	83
Додаток Т Кількість людей для розрахунку ширини евакуаційних виходів (СНиП 2.09.02-85)	84
Додаток У Відстань по коридору від дверей найбільш віддаленого приміщення площею не більше 100 м ² до виходу на зовні або у найближчу сходову клітку (СНиП 2.09.02-85).....	84
Додаток Ф Рекомендації щодо оснащення об'єктів первинними засобами пожежогасіння	85
Додаток Х Типові норми належності вогнегасників (НАПБ Б.03.001–2004).....	87
Додаток Ц Довідкові таблиці для розрахунку природного освітлення	95
Додаток Ш Довідкові таблиці для розрахунку занулення	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	99
СЛОВНИК НАЙБІЛЬШ ВЖИВЕНИХ ТЕРМІНІВ.....	103

ВСТУП

Метою написання розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” (підрозділ „Охорона праці”) в дипломних (магістерських кваліфікаційних) роботах (ДМКР) є закріплення теоретичних та практичних знань та компетенцій (після вивчення циклу дисциплін „Безпека життєдіяльності”, „Основи охорони праці”, „Охорона праці в галузі”) для забезпечення ефективного управління охороною праці та поліпшення умов праці з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду, а також в усвідомленні нерозривної єдності успішної професійної діяльності із обов’язковим дотриманням усіх вимог безпеки праці у конкретній сфері економічної діяльності.

Завданням розділу є забезпечення гарантії збереження здоров’я і працездатності працівників у виробничих умовах конкретних галузей господарювання через ефективне управління охороною праці та формування відповідальності у посадових осіб і фахівців за колективну та власну безпеку та забезпечити здатність випускників вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог охорони праці та володіти такими основними професійними компетенціями з охорони праці: у науково-дослідній, технологічній, організаційно-управлінській, проектній, економічній діяльності.

Завдання із розділу ДМКР студенту видає викладач-консультант кафедри „Безпеки життєдіяльності” Вінницького національного технічного університету після одержання ним на профілюючій кафедрі теми ДМКР.

Завдання із розділу ДМКР повинно органічно пов’язуватися з темою ДМКР бути його складовою частиною і видаватися студенту до початку чи під час проходження переддипломної практики.

Навчальний посібник до виконання розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” складається з двох частин.

Перша частина охоплює загальні вимоги щодо побудови розділу, змісту його окремих підрозділів та пунктів, загального обсягу тощо.

В другій частині наведені методики та необхідні довідкові дані для розрахункового обґрунтування рішень з питань забезпечення безпеки у виробничій сфері при їх опрацьовуванні.

1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ РОЗДІЛУ „ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ”

Під час виконання дипломного проекту, згідно зі ст. 21 Закону України „Про охорону праці” [1] та наказом Міносвіти № 969/922/216 від 21.10.2010 р., обов’язковим є розгляд і вирішення питань з охорони праці, пов’язаних з темою дипломного проекту (роботи). Рішення з питань охорони праці повинні носити характер реального проектування, принаймні на рівні технічного завдання, і бути складовою частиною дипломного проекту (роботи). При цьому питання з охорони праці повинні вирішуватися як в основній технічній частині проекту, так і в окремому розділі „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях”.

В технічній частині проекту, при обґрунтуванні та прийнятті рішень, повинні враховуватись вимоги з охорони праці та прийматись реальні технічні рішення, що забезпечують виконання цих вимог. Прийняті в технічній частині дипломного проекту рішення з охорони праці відображаються в текстовому (з посиланнями на нормативні документи) і графічному матеріалі проекту (роботи).

В розділі „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” розглядаються питання убезпечення працівників на виробництві, під час виконання ними своїх трудових обов’язків та приймаються конкретні реальні рішення з питань охорони праці, які не розглядалися в технічній частині дипломного проекту. З розглянутих у технічній частині проекту питань, у розділі „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” наводяться стислі дані описового характеру з посиланнями на відповідні сторінки дипломного проекту і його графічні матеріали, де ці питання викладено більш детально.

Як доповнення до вищезазначеного в розділі „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” повинні бути розроблені конкретні технічні рішення з техніки безпеки, промислової санітарії та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Зміст структурних частин розділу повинен мати творчий характер, а його виклад – відповідний науково-технічний та інженерний рівень. **Не допускається підміняти розробку питань щодо оздоровлення, полегшення та безпеки праці, переписуванням ДНАОП, ГОСТів, ДСТУ, правил норм, інструкцій, та інших нормативних документів з питань охорони праці, переліком обов’язків, заборон, закликів до дотримання обережності тощо.** Розділ повинен бути написаний з урахуванням вимог згідно з чинними нормами, правилами й стандартами оформлення та правилами охорони праці. Не коректно викладати матеріал у формі припущень: „повинно бути”, „варто проектувати”, „треба передбачати”, „потрібно додержуватися” тощо. Викладати матеріал із прийнятих рішень необхідно в такій формі: „проектом пропонується...”, „проекується...”, „відповідно до (дати назву чи посилання на нормативний документ)...”, „згідно з проведеними дослідженнями (конструкторсько-дослідницькими даними) рекомендується...”, „вивчення показало, що...” і т. д. і т. п.

В кожному окремому випадку зміст і направленість розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” погоджуються з консультантом з охорони праці.

Структурно розділ „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” дипломного проекту (роботи), залежно від теми проекту (роботи), рекомендується будувати таким чином (X – номер розділу):

X ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Вступна частина

X.1 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

X.1.1 Мікроклімат та склад повітря робочої зони

X.1.2 Виробниче освітлення

X.1.3 Виробничі віброакустичні коливання

X.1.4 Виробничі випромінювання

X.1.5 Розрахунок параметрів захисту від шкідливих виробничих факторів*

X.2 Технічні рішення щодо безпечного виконання робіт (безпечної експлуатації об'єкта)

X.2.1 Безпека щодо організації робочих місць

X.2.2 Безпечність технологічного обладнання та процесу

X.2.3 Електробезпека

X.2.4 Розрахунок параметрів захисту від небезпечних виробничих факторів*

X.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Висновки до розділу

При виконанні розділу ДМКР студент повинен використовувати нормативну документацію з даного питання і показати знання основних положень цієї документації, уміння їх практичного застосування. При одержанні завдання на ДМКР важливо уточнити, який матеріал буде потрібно зібрати у процесі проходження переддипломної практики. Вже на самому початку роботи над ДМКР студенту необхідно скласти чітке уявлення про конкретні вимоги діючих норм, правил і стандартів з промислової безпеки, виробничої санітарії і протипожежної техніки, що мають безпосереднє відношення до теми і повинні розглядатися у ДМКР. При написанні розділу необхідно робити посилання на нормативну документацію і використану літературу.

Технічні рішення наводяться безпосередньо для об'єкта, що розглядається в проекті. Вони повинні бути викладені в стилі технічного проекту – проектом прийнято, передбачено і таке інше. Більша частина рішень, залежно від загального обсягу розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях”, може подаватись у загальному вигляді з уточненнями основних особливостей, без графічного матеріалу, схем та ін. Одне ж з рішень одного із підпунктів повинно бути пророблено більш детально, об-

* – привести розрахунок параметрів захисту лише від одного домінуючого шкідливого або небезпечного виробничого фактора, погодженого із консультантом з охорони праці

грунтовано розрахунками і, у разі необхідності, наведено у вигляді схем або ескізів.

Прийняті рішення повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів і виділятися в тексті окремими підпунктами чи абзацами. Після кожного підpunkту рішень необхідно робити посилання на нормативний документ, відповідно до вимог якого прийнято дане рішення. У зв'язку з цим необхідно вести список використаних нормативних документів і цифра в квадратних дужках у тексті повинна відповідати порядковому номеру цього документа в списку.

Загальний об'єм розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” становить **10 сторінок тексту** в розрахунково-пояснювальній записці.

Розташовуватися розділ повинен перед економічною частиною, тому що реалізація технічних рішень з охорони праці пов'язана з деякими витратами, часом досить значними, що, безумовно, впливає на економічні показники в цілому.

Консультант перевіряє тільки скріплені степлером чернетки, роздруковані на окремих аркушах формату А4 зі шрифтом 14 пт, інтервал між рядками 1,5 без використання технології друку двох або більше сторінок на одному аркуші, які вилучає при підписанні титульного аркуша дипломного проекту або роботи після виправлення усіх зауважень.

На першому аркуші чернетки повинні бути зазначені: прізвище й ініціали студента, група. У кінці чернетки обов'язково потрібно навести список використовуваних джерел, який при оформленні пояснювальної записки ДМКР обов'язково заноситься до загального списку використаних джерел.

Підрозділ повинен бути написаний з урахуванням вимог згідно з чинними нормами, правилами й стандартами оформлення та правилами охорони праці.

У тезах виступу на захисті ДМКР студент коротко інформує про зміст розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” і вказує, які конкретно питання з охорони праці були розглянуті.

2 ЗМІСТ РОЗДІЛУ „ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ”

Вступна частина

У вступній частині, яка подається з нової сторінки без будь-якого підзаголовка, дипломник викладає свою точку зору на значення охорони праці в цілому і в галузі з вибраної спеціальності зокрема.

Тут слід підкреслити значення охорони праці як соціального чинника: політичного – незадовільний стан охорони праці як чинник накопичення негативної напруги в суспільстві, формування політичного стану суспільства в цілому; економічного – втрати суспільства, соціально-економічні проблеми сімей, особи, пов'язані з незадовільним станом охорони праці.

Після цього вказується предмет проектування і дається стисла його характеристика. В характеристиці підкреслюються тільки ті особливості об'єкта, його параметри, складові елементи та умови експлуатації чи умови виконання роботи, які впливають на розробку рішень з охорони праці. При цьому не бажано цю характеристику зводити до аналізу шкідливих і небезпечних виробничих факторів щодо теми проекту (роботи), а лише констатувати наявність факторів, стосовно яких необхідно передбачити певні рішення щодо охорони праці.

Якщо робота має дослідний характер, то зазначається в чому полягає суть дослідів, де і в яких умовах вони проводяться, дається стисла характеристика дослідного устаткування, в якій підкреслюються фактори, за якими необхідно прийняти рішення з охорони праці.

У підсумку до вступної частини бажано зазначити, які питання охорони праці будуть розглянуті в підрозділі – в цілому по об'єкту проектування, чи по його частині. Як правило, весь комплекс питань охорони праці в об'ємі дипломного проекту розглянути, практично, неможливо. Тому в таких випадках доцільно обмежити коло питань охорони праці, що будуть розглянуті в проекті. При цьому слід підкреслити, що будуть розглянуті питання гігієни праці та виробничої санітарії, питання пожежної безпеки конкретно до даного дипломного проекту.

Загальний обсяг вступної частини 0,5 – 1 аркуша.

2.1 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

У першому пункті спочатку наводяться вихідні дані, з урахуванням яких розробляються технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії. У вихідних даних окреслюються умови, для яких вирішуються питання гігієни праці. В дипломних проектах (роботах) науково-дослідного характеру питання гігієни праці і виробничої санітарії розглядаються для умов виконання цих робіт – теоретичних, експериментальних, з використанням засобів обчислювальної техніки.

Після цього окремо за факторами санітарно-гігієнічного комплексу (мікроклімату, складу повітряного середовища, освітлення, шуму, вібрації, випромінюванні тощо) наводяться передбачені проектом технічні рішення. Біля кожного з цих факторів необхідно вказати з посиланням на нормативні документи: параметри, що нормуються; допустиме значення цих параметрів з обґрунтуванням – чому прийнято проектом саме таке допустиме значення; очікуване значення параметра, виходячи з реальної виробничої ситуації; передбачені проектом конкретні технічні рішення щодо забезпечення умов праці згідно з чинними нормативами.

Побудова, зміст та стиль написання першого пункту за окремими факторами пропонуються такими.

2.1.1 Мікроклімат та склад повітря робочої зони

Відповідно до [15] параметри мікроклімату, що нормуються: температура (t , °C) і відносна вологість повітря (W , %), швидкість його переміщення (м/с), потужність теплових випромінювань ($Вт/м^2$) (додаток А).

Для виробничих приміщень наводять оптимальні (допустимі) параметри мікроклімату для умов, що розглядаються, у вигляді таблиці (категорія робіт та період року) відповідно до [15] за додатком А.

Забруднення повітря робочої зони регламентується гранично допустимими концентраціями (ГДК) в $мг/м^3$ [15] (додаток Б).

В умовах, що розглядаються в проекті, можливими забруднювачами повітря можуть бути: ... (вказати забруднювачі).

Їхні ГДК відповідно до [15] наводять у вигляді таблиці.

В повітрі зовнішнього природного середовища, як і в повітряному середовищі приміщень завжди є наявною певна кількість заряджених частинок, що називаються іонами. Так в 1 см^3 чистого зовнішнього повітря міститься близько 1000 негативних іонів і понад 1200 позитивних. Іонний склад повітря може значно змінюватись під впливом цілої низки факторів, до яких також належить специфіка виробничої діяльності. Так, проведені дослідження підтвердили факт суттєвої трансформації іонного складу повітря на робочих місцях з ВДТ протягом виробничої зміни. Встановлено, що вже через 5 хвилин роботи ВДТ концентрація легких негативних іонів знизилась приблизно у 8 разів, а через 3 години роботи — була вже на рівні, близькому до нуля. Істотно знизилась концентрація середніх та важких негативно заряджених частинок. Разом з тим концентрація позитивних іонів зростала, і через 3 години роботи з ВДТ у повітрі робочої зони переважали позитивно заряджені частинки усіх розмірів. Така зміна балансу іонного складу повітря призводить до несприятливого впливу на здоров'я користувачів ВДТ. Дослідження, проведені як за кордоном, так і в Україні підтвердили негативний вплив, зумовлений збільшенням кількості позитивних іонів на розумову та фізичну працездатність, розвиток втоми, діяльність серцево-судинної системи, бронхо-легеневого апарату, кровотворен-

ня, вегетативної нервової системи. Виокремлено значний вплив на систему реєстрації інформації, передусім на її найбільш лабільну ланку – короткотермінову пам'ять. В той же час результати проведених досліджень свідчать про сприятливий вплив негативних іонів, що знаходяться в повітрі, на здоров'я людини [35].

Рівні іонізації повітря приміщень відповідно до додатку Б [34] наводять у вигляді таблиці.

Необхідні концентрації позитивних та негативних іонів в повітрі робочих зон можна забезпечити застосуванням:

- генераторів негативних іонів;
- установок штучного зволоження;
- кондиціонерів;
- примусової вентиляції (провітрювання, системи загальнообмінної припливно-витяжної вентиляції, пристрої місцевої вентиляції);
- захисних екранів, що заземлені.

Для забезпечення параметрів мікроклімату та складу повітря робочої зони відповідно до [15] проектом передбачені такі рішення: ... (вказати перелік рішень).

2.1.2 Виробниче освітлення

Відповідно до [2] природне освітлення нормується коефіцієнтом природного освітлення (КПО) або e :

$$e = E_{\text{вн}}/E_{\text{зов}} \cdot 100\% [\%],$$

де $E_{\text{вн}}$ – внутрішня природна освітленість у приміщенні на місці, що розглядається, лк;

$E_{\text{зов}}$ – зовнішня природна освітленість дифузним світлом всього небосхилу, заміряна одночасно з $E_{\text{вн}}$, лк.

Нормовані значення КПО визначаються ДБН В.2.5-28-2006. В основі визначення КПО покладено розмір об'єкта розрізнення, під яким розуміють предмет, що розглядається, або ж його частину, а також дефект, який потрібно виявити.

Нормоване значення КПО, e_N , для будинків, розташованих в різних районах, слід визначати за формулою:

$$e_N = e_n m_N [\%],$$

де e_n – значення КПО за табл. В.1 додатка В;

m_N – коефіцієнт світлового клімату за табл. В.2 додатка В;

N – номер групи забезпеченості природним світлом за табл. В.2 додатка В.

Для двостороннього бокового освітлення приміщень різного призна-

чення нормоване значення КПО повинно бути забезпечене в розрахунковій точці в центрі приміщення на перетині вертикальної площини характерного розрізу і робочої поверхні.

У виробничих приміщеннях глибиною до 6 м для одностороннього бокового освітлення нормується мінімальне значення КПО в точці, розташованій на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення і умовної робочої поверхні на відстані 1 м від стіни або лінії максимального заглиблення зони, найбільше віддаленої від світлових отворів.

У великогабаритних виробничих приміщеннях, глибиною більше, ніж 6 м, для бокового освітлення нормується мінімальне значення КПО в точці на умовній робочій поверхні, віддаленій від світлових отворів:

– на 1,5 м висоти від підлоги до верху світлових отворів для зорової роботи I – IV розрядів;

– на 2 м висоти від підлоги до верху світлових отворів для зорової роботи V – VII розрядів;

– на 3 м висоти від підлоги до верху світлових отворів для зорової роботи VIII розряду.

Для штучного освітлення нормується величина освітленості E в люксах [2].

Для умов, що розглядаються в проекті (встановити розряд та підрозряд робіт), система освітлення (загальне, комбіноване), тип джерела освітлення – лампи розжарювання, люмінесцентні, нормативне значення освітленості в лк [2] (додаток В).

Нормовані значення освітлення відповідно до [2] наводять у вигляді таблиці.

Для забезпечення нормованих значень виробничого освітлення передбачено: ... (вказати перелік рішень).

2.1.3 Виробничі віброакустичні коливання

До виробничих віброакустичних коливань відносяться: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація.

ДСН 3.3.6-037-99 регламентують граничні величини шуму на робочих місцях.

Відповідно до [4, 5, 17] нормуються допустимі рівні звукового тиску $L = 20\lg(P_1/P_0)$, дБ (P_1 – середньоквадратичне значення звукового тиску, Па за період часу, що розглядається, і P_0 – значення звукового тиску на нижньому порозі чутності в октавній смузі зі середньгеометричною частотою 1000 Гц) залежно від частоти, характеру робіт і характеру шуму (нормування за граничними спектрами – ГС), або допустимі рівні звуку $L_A = 20\lg(P_A/P_0)$, дБА (P_A – середньоквадратичне значення звукового тиску з урахуванням корекції А шумоміра) залежно від характеру робіт і характеру шуму (додаток Г).

Для умов, що розглядаються в проекті, чи умов виконання роботи (вказати характер робіт і характер шуму) допустимі рівні звукового тиску повинні відповідати ГС ... (вказати номер спектра), а рівні звуку L_A не повинні перевищувати граничних значень в дБА, які наводять у таблиці.

Для тонального і непостійного шуму допустимі значення L та L_A на 5 одиниць менші.

Джерелами шуму в умовах, що розглядаються в проекті (роботі), є ... (вказати джерела шуму).

Очікувані рівні звукового тиску і рівень звуку відповідно до шумових характеристик цих джерел (ШХ) дорівнюють: ...

В ДСН 3.3.6-037-99 також наведено санітарні норми інфра- та ультразвуку, що передаються через повітря (газове середовище), рідке чи тверде середовище і впливають на людину у процесі трудової діяльності (додаток Г).

Нормуються параметри вібрації відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99 „Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій”.

Відповідно до [5, 19] нормуються допустимі величини віброшвидкості (м/с) чи віброприскорення (м/с²), або логарифмічні рівні віброшвидкості $L = 20 \lg(V_1/V_0)$, дБ (V_1 – середньоквадратичне значення віброшвидкості за повний період часу, м/с, $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$, м/с – вихідне значення віброшвидкості) залежно від частоти коливань, їх виду (транспортні, транспортно-технологічні, технологічні, вібрації робочого інструменту чи робочих місць), напрямку (X, Y, Z) і часу дії протягом зміни.

Джерелами вібрацій в умовах, що розглядаються в проекті, є ... (вказати джерела).

Можливі параметри вібрацій, виходячи з вібраційних характеристик (ВХ) відповідного обладнання, знаходяться в межах ... (навести можливі значення параметрів вібрацій для ряду частот).

Для умов, що розглядаються в проекті (вібрації робочого інструменту чи робочих місць, транспортні, транспортно-технологічні, технологічні), параметри вібрацій не повинні перевищувати середньоквадратичні значення, м/с $\cdot 10^{-2}$ та логарифмічні рівні, дБ [5, 19].

Для зменшення дії віброакустичних коливань на працюючих проектом передбачено: ... (вказати перелік рішень).

2.1.4 Виробничі випромінювання

В цій частині пояснювальної записки вказуються види виробничих випромінювань в умовах, що розглядаються в проекті (в умовах виконання роботи), джерела цих випромінювань.

Допустимі рівні іонізуючого випромінювання регламентуються „Нормами радіаційної безпеки України” НРБУ-97 [27].

Нормування електромагнітних випромінювань радіочастотного діапа-

зону здійснюється згідно з ДСанПіН 3.3.6-096-2002 для робочих місць та ДСН 239–96 для населення.

ГДР, наведені в таблиці Е.2, не поширюються на радіозасоби телебачення, які нормуються окремо.

Гранично допустимі рівні ЕМП в діапазоні частот від 48 до 1000 МГц, визначаються за формулою:

$$E_{ГДР} = 21 f^{-0,37} \text{ [В/м]},$$

де $E_{ГДР}$ – ГДР напруженості УМП (електричної складової ЕМП), В/м;
 f – несуча частота оцінюваного каналу (каналу зображення або введення), МГц.

Нормування лазерних випромінювань здійснюється згідно з СанПіН 5804-91 [28] і наведені в табл. Е.3, Е.4.

Нормування інфрачервоного опромінення здійснюється згідно з ДСН 3.3.6.042-99 [15] і наведені в табл. Е.5.

Нормування ультрафіолетового опромінення здійснюється згідно з СН 4557-88 [29] і наведені в додатку Ж.

Далі для цих видів випромінювань, відповідно до загальноприйнятої схеми, необхідно вказати:

- параметри, що нормуються – з посиланням на нормативний документ;
- допустимі значення цих параметрів – з обґрунтуванням і посиланням на нормативні документи;
- технічні рішення щодо попередження шкідливого впливу цього випромінювання на працюючих: ...

2.2 Технічні рішення щодо безпечного виконання робіт (безпечної експлуатації об'єкта)

В другому пункті передбачені проектом технічні рішення щодо безпечного виконання робіт або безпечної експлуатації об'єкта проектування (в тому числі і при проведенні досліджень – експериментальних, теоретичних та інших) наводяться окремими підпунктами, починаючи від більш загальних і закінчуючи більш детальними, конкретними – організації робочого місця, технологічного обладнання, процесу тощо. Після кожного підпункту рішень даються посилання на нормативні документи, довідники і таке інше, відповідно до яких це рішення прийнято.

2.2.1 Безпека щодо організації робочих місць

В дипломних науково-дослідних роботах у першому підрозділі технічні рішення щодо безпечного виконання роботи охоплюють такі питання:

відповідність приміщення чинним вимогам безпеки, відповідно до проекту; розміщення робочих місць; проходи між робочими місцями; організація робочого місця; меблі (столи, стільці); розташування обладнання (в т. ч. і засобів обчислювальної техніки) на робочих місцях; орієнтація робочих місць відносно світлових отворів тощо.

Важливе значення для здорових та безпечних умов праці мають раціональне розміщення основного і допоміжного устаткування, правильна організація робочих місць. Конструкція робочого місця, його розміри й взаємне розміщення його елементів покликані відповідати антропометричним, фізіологічним характеристикам людини (що зумовлюють раціональну робочу позу, зменшення статичних навантажень, оптимізацію робочої зони та інформаційних потоків), а також характеру роботи. Організація робочих місць повинна забезпечувати вільність рухів працівників, безпеку виконання трудових операцій.

Конструкція робочого місця, його розміри та взаємне розташування його елементів повинні відповідати антропометричним, фізіологічним та психофізіологічним характеристикам людини, а також характеру роботи. Облаштоване згідно з вимогами стандартів робоче місце повинно забезпечувати зручне положення людини. Це досягається регулюванням положення крісла, висоти та нахилу підставки для ніг за умови її використання, або висоти та розмірів робочої поверхні.

Організація робочих місць повинна забезпечувати стійке положення та вільність рухів працівника, безпеку виконання трудових операцій, виключати або допускати лише в деяких випадках роботу в незручних положеннях, які зумовлюють підвищену стомлюваність.

Загальні принципи організації робочого місця.

- На робочому місці не повинно бути нічого зайвого; всі необхідні для роботи речі повинні знаходитись поряд з працівником, але не заважати йому.

- Ті предмети, якими користуються частіше, розташовують ближче, ніж ті предмети, якими користуються рідше.

- Предмети, які беруть лівою рукою, повинні знаходитись зліва, а ті предмети, які беруть правою рукою – справа.

- Якщо використовують обидві руки, то місце розташування пристосувань вибирається з врахуванням зручності захоплення його двома руками.

- Небезпечніше, з точки зору можливості травмування працівника, обладнання повинне розташовуватись вище, ніж менш небезпечне. Слід враховувати, що важкі предмети під час роботи зручніше та легше опускати, ніж підіймати.

- Робоче місце не повинно захащуватись заготовками і готовими деталями.

- Організація робочого місця повинна забезпечувати необхідну оглядовість.

Засоби відображення інформації повинні бути розташовані в зонах інформаційного поля робочого місця з врахуванням частоти та значущості інформації, типу засобів відображення інформації, точності і швидкості спостереження та зчитування.

Безпечна експлуатація ЕОМ

Застосування комп'ютерів на підприємствах України сприяє скороченню виробничого циклу на 40–50%, капітальних та експлуатаційних витрат на устаткування – не менш як на 10%. Здійснюється швидке переналагодження устаткування на новий вид продукції, яка стає конкурентоспроможною, що без сумніву є важливим фактором успішної діяльності великих і малих підприємств.

Водночас при зменшенні коштів на охорону праці та скороченні служб охорони праці далеко не завжди приділяється належна увага навчання персоналу безпечних прийомів роботи на комп'ютерно-дисплейній техніці. Дослідження свідчать, що при роботі за комп'ютером мають місце небезпечні й шкідливі чинники, які поділяються на фізичні та психофізіологічні, пов'язані з великим обсягом оброблюваної інформації.

До фізичних чинників належать:

- підвищене значення напруги електричного поля;
- збільшений рівень електромагнітного випромінювання;
- підвищений рівень статичної електрики;
- зростаючий рівень іонізації повітря.

До психофізіологічних чинників належать:

- статичні та динамічні перевантаження;
- розумове перенапруження;
- перенапруження зору при роботі з екранами пристроїв.

За даними Міжнародної організації праці (МОП) в операторів, які обслуговують дисплейну техніку, погіршується зір, з'являється біль у м'язах, реєструються захворювання статевої системи, психічні та нервові розлади, захворювання серцево-судинної системи, новоутворення. Це залежить від кількох факторів: тривалості роботи з дисплеєм, інтенсивності праці тощо.

Медичне обстеження майже 2,5 тис. канадських робітників і службовців виявило, що проблеми із зором найчастіше виникають у тих, хто у своїй роботі користується дисплейною технікою (дані МОП). Залежність погіршення зору від характеру праці було виявлено й Французьким національним інститутом досліджень з професійної безпеки після порівняння двох груп операторів ЕОМ: тих, хто спеціалізується на введенні інформації, і тих, які працюють у діалоговому режимі з дисплеєм. При цьому порушення зору виокремлювалось в першій групі в 50–60 %, а у другій – в 30–40%,

хоч в останньому випадку оператори перебували біля екрана триваліший час. Отже, причини відмінностей не зводяться лише до інтенсивності праці. Визначальним фактором виявився ступінь активності оператора при спілкуванні з ЕОМ. Важливо, що автоматизм та одноманітність дій працівника зумовлюють його погане самопочуття, активна ж розумова діяльність згладжує дискомфорт у роботі з відеотерміналом.

Вимоги до організації робочого місця користувача ЕОМ показані на рис. 2.1.

Обслуговуючий персонал дисплейної техніки страждає й розладами м'язової системи. Це пов'язано з мускульним напруженням від однакових обмежених рухів за збереження загальної статичності тіла. Незручність пози через нехтування ергономічними вимогами при влаштуванні робочого місця та монотонність праці, як показало обстеження 1000 операторів ЕОМ, спричиняють велику ймовірність виникнення болю в спині й необхідність наступного ортопедичного лікування. Аналіз результатів досліджень Інституту технології в Цюріху (Швейцарія) підтверджує, що працівники (60% обстежених), зайняті на одноманітних операціях з уведення даних в ЕОМ, частіше страждають від болю у плечовому поясі, ніж службовці (30%), які працюють з дисплеєм у діалоговому режимі. В операторів, які не користуються дисплейною технікою, недуги виявлено у 25% від загальної кількості обстежених. Ще менше (10%) від подібного болю страждають звичайні офісні службовці.

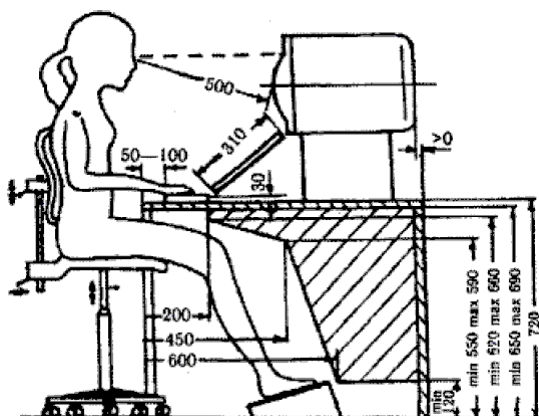


Рисунок 2.1 – Вимоги до організації робочого місця користувача ЕОМ

Професійний ризик операторів, які обслуговують комп'ютери, пов'язаний також з можливим опроміненням. Катодне, ультрафіолетове, інфрачервоне, а також радіочастотне випромінювання екрана також можуть становити певну небезпеку. Однак з приводу її серйозності думки спеціалістів розходяться. Одні вважають, що випромінювання від дисплея, як від звичайного телевізора, не перевищує допустимих норм. Інші наполягають, що шкода від дисплейної техніки порівняно з телевізором

значно більша. Останнє пояснюється близькістю екрана та тривалістю роботи з ним.

Усі наведені типи професійного ризику під час роботи з дисплейною технікою, накладаючись на стресові ситуації, нерідко спричинюють нервові, психічні захворювання та захворювання серцево-судинної системи. В Україні розроблені й діють нормативні документи, що регламентують роботи з візуальними дисплейними терміналами (ДНАОП 0.00-1.31-99) і затверджені наказом Держнаглядохоронпраці від 10.02.1999 р. № 2 за умови додержання Державних санітарних правил і норм роботи із візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин 3.3.2.007-98. Одним з найбільш ефективних напрямів вирішення зазначених питань є широке і швидке поширення атестації та раціоналізації робочих місць, пов'язаних із візуальними дисплейними терміналами й електронно-обчислювальною технікою. При цьому необхідно звернути увагу на такі вимоги:

- обмеження часу постійного перебування службовців і робітників біля пульту дисплея (не більше чотирьох годин на зміну);
- обмеження контролю за обсягом оброблюваної оператором інформації;
- видачу дозволів на довільні перерви в роботі;
- створення умов для участі працівників в інших видах діяльності;
- впровадження бригадного методу організації праці;
- підвищення значення розумової діяльності в роботі операторів завдяки раціональному розподілу робочого часу.

Вказані заходи дозволяють захистити людину, що працює біля комп'ютера, від професійного захворювання.

Лазерне випромінювання має місце у техніці, медицині, де використовуються лазери. Найістотніше лазерне випромінювання впливає на очі (ушкоджує сітчатку очей). Серед засобів захисту виділяють:

- застосування телевізійних систем спостереження за технологічним процесом, захисних екранів;
- системи блокування та сигналізації;
- загородження лазерно-небезпечної зони;
- індивідуальні засоби захисту (спеціальні протилазерні окуляри, щитки, маски, спецодяг, рукавиці).

2.2.2 Безпечність технологічного обладнання та процесу

Якщо в підрозділі розробляються рішення щодо безпечної експлуатації обладнання, приладів тощо, то ці рішення мають охоплювати питання: автоматизації роботи і, як наслідок, відсутність постійних робочих місць біля них; розміщення приладів та допоміжного обладнання; зон обслуговування допоміжного обладнання і таке інше; конструкції приладу в цілому; конт-

рольно-вимірювальних і запобіжних пристроїв; пристроїв живлення; ого-родження небезпечних зон, отворів тощо. Рішення з цих питань повинні розроблятися з урахуванням вимог [11] залежно від теми дипломного про-екту та супроводжуватися посиланнями після кожного пункту рішень на ці нормативні документи.

Подібне коло питань щодо технічних рішень з охорони праці, розгля-дається і в тому випадку, коли темою дипломного проекту (роботи) є інші технічні промислові об'єкти (чи об'єкти для проведення досліджень). В цьому випадку рішення необхідно приймати згідно з вимогами чинних но-рмативних документів щодо конкретного виду обладнання. Підібрати пе-релік цих необхідних нормативних документів можна, користуючись Дер-жавним реєстром нормативних актів про охорону праці [11].

Безпечність технологічного обладнання

Безпеку виробничого обладнання слід охарактеризувати як властивість виробничого обладнання зберігати відповідність вимогам безпеки праці при виконанні заданих функцій в умовах, установлених нормативно-технічною документацією.

Конструкції машин і виробничого обладнання повинні проектуватися так, щоб вони не були джерелом несприятливого впливу на людину. Це означає, що конструкції обладнання повинні відповідати вимогам підтрим-ки на робочому місці санітарно-гігієнічних умов праці на рівні нормативів, установлених законодавством про охорону праці. У проектуванні констру-кцій машин і виробничого обладнання має враховуватися також забезпе-чення обслуговування обладнання в сприятливих для працівника позах із застосуванням зусиль, траєкторії, швидкості та кількості рухів суглобів у фізіологічно допустимих позах.

Основними вимогами безпеки, що ставляться до конструкції машин та механізмів, є безпека для здоров'я та життя людей, надійність та зручність експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується:

- вибором безпечних принципів дій, конструктивних схем, елементів конструкції;
- використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;
- застосуванням в конструкції засобів захисту;
- дотриманням ергономічних вимог;
- включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, ек-сплуатації, ремонту та транспортування і зберігання обладнання;
- застосуванням в конструкції відповідних матеріалів.

Дотримання цих вимог в повному обсязі можливе лише на стадії проє-ктування. Тому в усіх випадках проєктної документації передбачаються вимоги безпеки. Вони містяться в спеціальному розділі технічного завдан-ня, технічних умов та стандартів на обладнання, що випускається.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання викладені в міждержавних стандартах: ГОСТ 12.2.003-74. «ССБТ. Оборудование производственное»; ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования»; ГОСТ 12.2.062-81 «ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные». Ці вимоги містяться в технічній документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та збереження виробничого обладнання.

Жоден зразок нової машини, механізму й іншого виробничого обладнання не може бути переданий у серійне виробництво, якщо він не відповідає вимогам з охорони праці. Нові чи реконструйовані виробничі об'єкти засобу виробництва не можуть бути прийняті в експлуатацію, якщо вони не мають сертифіката безпеки.

Рівень безпеки виробничого обладнання забезпечується технічними й організаційними заходами, здійсненням атестації робочих місць, контролем за станом і експлуатацією обладнання; проведенням згідно з графіком планових запобіжних ремонтів.

Безпечність технологічних процесів

Безпека виробничих процесів значною мірою залежить від рівня організації та планування цехів, ділянок, від облаштованості та організації робочих місць. Вона забезпечується комплексом проектних та організаційних рішень, який містить: відповідний вибір технологічних процесів, робочих операцій, виробничого обладнання, порядок його обслуговування й умови його розміщення, засоби зберігання і транспортування матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва, засобів захисту працівників.

Виробничі процеси мають бути пожежо- і вибухобезпечними, а також не повинні забруднювати навколишнє середовище шкідливими виробами.

Загальні вимоги до виробничих процесів регламентуються ГОСТ 12.3.002-75. Вони передбачають:

- усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, які чинять небезпечну дію;
- заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, процесами та операціями, при виконанні яких ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;
- комплексну механізацію та автоматизацію виробництва;
- застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- герметизацію обладнання;
- застосування засобів колективного захисту працівників;
- раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики, а також зниження важкості праці;

- запровадження системи керування технологічними процесами, які забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;
- забезпечення пожежо- та вибухобезпеки.

Техніка безпеки при виготовленні друкованих плат

Виготовлення багатошарових друкованих плат пов'язане з механічною обробкою багатошарових пластиків (різання, пробивання отворів). Тому дотримуються вимоги безпеки при обробці деталей.

Значно поліпшуються умови праці при автоматизованому пресуванні друкованих плат, при цьому боротьба із запиленістю і шумом здійснюється застосуванням відповідно місцевої вентиляції і шумопоглинальних пристроїв.

Промивання плат здійснюється в ізопропиловому спирті й ацетоні. Ці речовини шкідливі і пожежонебезпечні, тому дотримуються вимоги профілактики захворювань і пожежі.

Хімічне очищення плат здійснюється сумішами з фосфатів (тринатрійфосфат) натрієвої соди, натрієвого лугу й ін. При постійній роботі з розчинами виникають хронічні ураження шкіри. Небезпечне попадання навіть найменшої кількості NaOH в очі. Як ЗІЗ застосовуються рукавички й окуляри.

Для хімічного міднення плат в основному застосовуються шкідливі речовини: сірчана, соляна й азотна кислоти, хлорна мідь, хлористий паладій, гідроокис натрію, сегнетова сіль і трихлоретилен. При травленні міді з пробільних ділянок плат використовується ряд протравлювачів: хлорне залізо, персульфат амонію, хромовий ангідрид із сірчаною кислотою, які є токсичними.

Щоб уникнути травм і профзахворювань робота із зазначеними шкідливими речовинами здійснюється в спецоязі, а робочі місця обладнують витяжною вентиляцією.

Техніка безпеки при виготовленні напівпровідникових приладів і інтегральних схем

При виготовленні напівпровідникових приладів і мікросхем проводяться такі операції:

- одержання дрібнодисперсних порошоків германію, кремнію й ін.;
- одержання резистивних сплавів;
- легування;
- орієнтація монокристалічних злитків;
- різання злитків на пластини;
- шліфування пластин;
- дифузія;
- епітаксія;
- фотолітографія;

- поділ пластин на кристали;
- збирання, випробування та ін.

При одержанні дрібнодисперсних порошків на дробильно-розмельювальному устаткуванні можуть виникати шум, запиленість, а також небезпека машин, що рухаються, і електроустаткування. Тому устаткування повинно бути забезпечене шумопоглиначами, герметизуючими пристосуваннями, захисними пристроями і захистом від ураження електричним струмом.

Одержання резистивних сплавів на основі кремнію і хрому роблять в індукційних печах, тому дотримуються вимоги безпеки при роботі з індукційними печами.

Під час ручного очищення внутрішньої поверхні печей від германію, що осаджується, чи кремнію і їхніх сполук може виникати велика запиленість повітря робочої зони. Щоб уникнути профотруєнь печі зонної плавки герметизуються й обладнаються приточно-втяжною вентиляцією з ефективними пиловловлювачами.

При різанні злитків і шліфуванні пластин можуть виникати механічні травми, запиленість повітря робочої зони. Для створення безпечних і нешкідливих умов праці різання злитків здійснюється на верстатах типу «Алмаз», обладнаних захисними кожухами з вікнами з оргскла. Злитки напівпровідникових матеріалів при різанні зволожуються водою (емульсією), при цьому мікрочастинки матеріалу, що утворилися, і алмазного інструмента змиваються у відстійники. Мокре шліфування пластин здійснюється на верстатах типу МШ-259.

У процесі дифузії небезпечними і шкідливими факторами є висока температура і дифузанти (сполуки бора, фосфору, миш'яку й ін.). Фосфор, миш'як мають високу токсичність. З метою безпеки на дифузійних печах встановлюються завантажувальні і розвантажувальні пристрої з місцевою втяжною вентиляцією.

2.2.3 Електробезпека

При розгляді питань електробезпеки необхідно навести вихідні дані, від яких залежить перелік рішень з електробезпеки. Це, перш за все, тип електромережі (однофазна, трифазна, три- чи чотирипровідна, ізольована від землі чи з глухозаземленим нульовим проводом). Слід відзначити, що на більшості промислових підприємств, в адміністративно-побутових приміщеннях (корпусах) і в житловому секторі використовується трифазна чотирипровідна електромережа з глухозаземленим нульовим проводом.

Далі зазначається величина напруги і категорія умов із безпеки електротравматизму – без підвищеної безпеки, з підвищеною безпекою, особливо небезпечні.

Якщо мережа трифазна чотирипровідна, то величина напруги такої мережі позначається 380×220 В (фазна напруга (фаза – „0”) – 220 В, а між-

фазна лінійна (фаза – фаза) – 380 В).

Категорія умов із безпеки електротравматизму залежить від наявності факторів підвищеної або особливої безпеки. Фактори підвищеної безпеки – це підвищена температура повітря, більша за 25 °С, відносна вологість більша 75%, струмопровідна підлога, струмопровідний пил, можливість одночасного контакту обслуговуючого персоналу з корпусом електрообладнання та з металоконструкціями, що мають контакт із землею. Фактори особливої безпеки: вологість повітря в приміщеннях близька до насичення, конденсація вологи на поверхні устаткування та будівельних конструкціях; агресивне середовище, що призводить до руйнування ізоляції чи біологічне середовище, що у вигляді плісняви утворюється на обладнанні та струмопровідних елементах; одночасна наявність двох і більше факторів підвищеної безпеки. Умови поза приміщенням (на відкритому повітрі) прирівнюються до особливо небезпечних.

Після цього наводяться технічні рішення щодо запобігання електротравмам:

1) технічні рішення щодо запобігання електротравмам від контакту з нормально струмоведучими елементами електроустаткування, що передбачено проектом для запобігання контакту персоналу з нормально струмоведучими елементами або ж для зменшення важкості наслідків при такому контакті;

2) технічні рішення щодо запобігання електротравмам при переході напруги на нормально неструмоведучі елементи електроустаткування;

3) електрозахисні засоби.

До загальних рішень першої групи належать: ізоляція нормально струмоведучих елементів електроустаткування відповідно до вимог нормативів згідно з [12, 13] опір ізоляції нового устаткування не менше 1 кОм на 1 В напруги; забезпечення недоступності неізольованих струмоведучих елементів (розміщення їх на недосяжній висоті, в недосяжних місцях, в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах, огороження їх металевими сітками, закриті клемові з'єднання та ін.); використання захисних блокувань в електричних апаратах і устаткуванні (механічних, електричних, оптичних), що забезпечує вимкнення напруги при відкриванні апаратів електроустаткування, при знятті огороження, при попаданні персоналу в небезпечну зону; використання засобів орієнтації в електроустаткуванні, що запобігає помилковим діям при обслуговуванні та експлуатації електроустаткування – написи, таблички, попереджувальні знаки, сигналізація, різнокольорова ізоляція провідників окремих елементів електросхем і т. п.: використання пониженої напруги (12 В у стаціонарній мережі розеток для переносного електричного освітлення і 42 В у системі місцевого освітлення і для ручного електроінструмента – відповідно до вимог [12, 13]); підведення кабелів до споживачів у трубах, у закритих конструкціях підлоги, під фальшпідлогою, розведення електромережі в приміщеннях у каналах стін, стелі, підлоги.

З наведених вище рішень першої групи передбачаються в підрозділі лише реально можливі у конкретних умовах – на базі матеріалів переддипломної практики.

Рішеннями другої групи можуть бути захисне заземлення, занулення, захисне вимкнення [12, 13, 14]. Вибір будь-якого з цих рішень залежить від конкретних умов – режиму нейтралі, величини напруги, категорії умов із небезпеки електротравматизму, характеру струму (постійний чи змінний) і здійснюється відповідно до вимог нормативних документів [12, 13, 14].

В електроустановці, що живиться від ізолюваної від землі мережі, а також від неізолюваної від землі мережі при напрузі більше 1000 В, для запобігання електротравмам, пов'язаним з пошкодженням ізоляції та переходом напруги на нормально струмоведучі елементи, використовується захисне заземлення – навмисне електричне з'єднання нормально струмоведучих частин електрообладнання із „землею” чи її еквівалентом. Залежно від конкретних умов проектом може бути передбачене контурне чи виносне заземлення або використання природних заземлювачів [5]. Природними заземлювачами можуть бути металоконструкції, що мають надійний контакт із землею, трубопроводи різного призначення (за винятком трубопроводів, по яких транспортуються пожежонебезпечні речовини), арматура залізобетонних конструкцій. При використанні захисного заземлення як міри захисту необхідно забезпечити відповідний нормативам опір заземлюючого пристрою розтіканню електричного струму – $[R_{\text{заз}}]$. $R_{\text{заз}}$ нормується залежно від величини напруги, що підводиться до споживача електроенергії, потужності споживача та режиму нейтралі відповідно до [12, 14] і може бути в межах 4...10 Ом при напрузі до 1000 В і в межах 0,5...10 Ом при напрузі більше 1000 В.

При живленні споживачів струму від мережі чотирипровідної трифазної з глухозаземленою нейтраллю при напрузі до 1000 В використовується занулення – навмисне електричне з'єднання нормально неструмоведучих елементів устаткування із заземленим нульовим проводом. При зануленні пробій на корпус призводить до короткого замикання (КЗ) фази (коло нульовий провідник – фаза – фазний провідник – корпус споживача – нульовий провідник). Спрацьовує захист від короткого замикання (автомат з токовим захистом чи плавкі запобіжники) – і пошкоджений споживач відключається від мережі. Вимоги нормативів [12, 13, 14] до занулення: повинна бути забезпечена необхідна кратність струму КЗ ($1,25 \div 3$) залежно від типу запобіжного пристрою, цілісність нульового провідника і достатня його провідність – за рахунок вибору достатнього перерізу нульового провідника та використання повторних заземлювачів нульового провідника.

Захисне вимкнення застосовується в доповнення до захисного заземлення чи занулення з метою відключення споживача при пошкодженні ізоляції та переході напруги на нормально неструмоведучі елементи устатку-

вання. Задавачем для спрацювання пристроїв захисного відключення може бути різке зниження опору ізоляції нормально струмоведучих частин відносно землі, перерозподіл навантаження між фазами в результаті пошкодження ізоляції, поява напруги на нормально неструмоведучих елементах. До пристроїв захисного вимкнення, що серійно виготовляються промисловістю, належать реле витоку (РВ), реле захисного вимкнення (РЗВ) тощо [5].

З перерахованих вище рішень дипломник обирає відповідно до його умов і виконує їх на рівні проектного завдання. Бажано навести запропоноване рішення (захисного заземлення чи занулення) у вигляді схеми в пояснювальній записці.

Занулення розраховується на здатність вимкнення ($I_{K3}/I_{вст} \geq K$, де I_{K3} – струм короткого замикання; $I_{вст}$ – струм спрацювання захисного пристрою; K – необхідна кратність струму) та на максимальну напругу на корпусі до вимкнення, яка залежить від опору нульової послідовності.

Щодо третьої групи рішень із запобігання електротравмам, перелік необхідних електрозахисних засобів регламентується [12, 13].

Захисні заходи електробезпеки

Для електроустановок напругою до 1 кВ вжиті такі позначення типу заземлення системи струмопровідних провідників і відкритих провідних частин живильної електричної мережі:

система TN – система, у якій живильні мережі (однофазні, двофазні і трифазні для змінного струму, двопровідні і трипровідні для постійного струму) мають глухе заземлення однієї точки струмопровідних частин джерела живлення, а електроприймачі і відкриті провідні частини електроустановки приєднуються до цієї точки за допомогою відповідно нейтрального і захисного провідників;

система TN-S – система TN, у якій захисний і нейтральний провідники розділені на всьому її проміжку;

система TN-C – система TN, у якій захисний і нейтральний провідники об'єднані в одному провіднику на всьому її проміжку;

система TN-C-S – система TN, у якій функції захисного і нейтрального провідників об'єднані в одному провіднику в якійсь її частині, починаючи від джерела живлення;

система TT – система, у якій живильна мережа має глухе заземлення однієї точки струмоведучих частин джерела живлення, а відкриті провідні частини електроустановки приєднані до захисного провідника, який з'єднаний із заземлювачем, електрично незалежним від заземлювача, до якого приєднана точка струмопровідних частин джерела живлення;

система IT – система, у якій живильна мережа ізольована від землі чи заземлена через прилади або (і) пристрої, які мають великий опір, а відкриті провідні частини електроустановки приєднані до захисного провідника, який заземлюється.

Літери в позначенні типу заземлення системи мають такі позначення.

Перша літера позначає характер заземлення джерела живлення:

T (від лат. „terra” – земля) – глухе заземлення однієї точки струмоведучих частин джерела живлення. В трифазних мережах змінного струму такою точкою, як правило, є нейтраль джерела живлення (якщо нейтраль недоступна, то заземлюється фазний провідник), в трипровідних мережах постійного струму – середня точка, а в двопровідних мережах – один із виводів джерела однофазного змінного струму або один із полюсів джерела постійного струму;

I (від англ. „isolated” – ізольований) – всі струмоведучі частини джерела живлення ізольовані від землі або одна точка заземлена через великий опір, наприклад, через опір приладів контролю ізоляції.

Друга літера – позначає характер заземлення відкритих провідних частин електроустановки:

N (від англ. „neutral” – нейтраль) – безпосередній зв’язок відкритих провідних частин з точкою заземлення джерела живлення;


T – безпосередній зв’язок відкритих провідних частин з землею, незалежно від характеру заземлення джерела живлення з землею.


Подальші літери в системі TN позначають улаштування нейтрального N і захисного PE провідників (PE від англ. „protective earth” – захисне заземлення):


S – функції N – і PE – провідників забезпечуються роздільними провідниками;

C – функції N – і PE – провідників об’єднані в одному PEN – провіднику.

На рисунку 2.2 наведені приклади виконання систем TN, TT та IT в трифазних електроустановках змінного струму і прийняті такі умовні позначення:

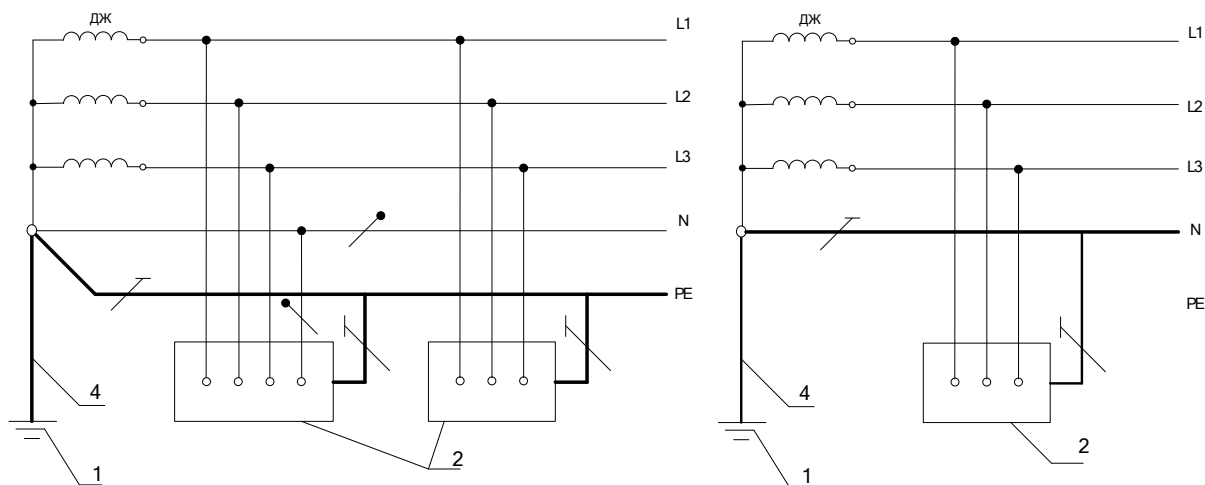
 – N - провідник;

 – PE - провідник;

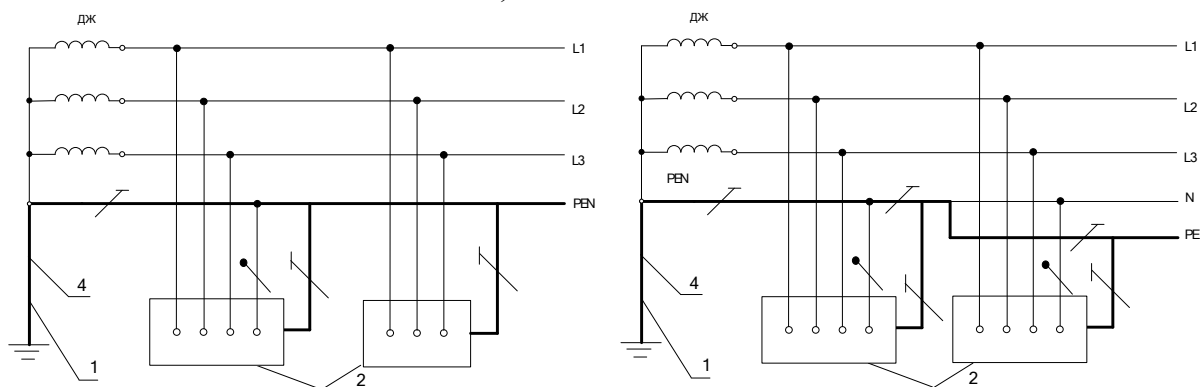
 – PEN - провідник.

Струмоведуча частина – провідна частина електроустановки, що знаходиться у процесі її роботи під робочою напругою.

Напруга кроку – напруга, зумовлена розтіканням струму замикання на землю, між двома точками на поверхні локальної землі, що знаходяться на відстані 1 м одна від одної відносно людини і на відстані 1,4 м відносно великої рогатої худоби, яка розглядається як довжина кроку людини і відстань між передніми і задніми кінцівками худоби (див. рис. 2.3).

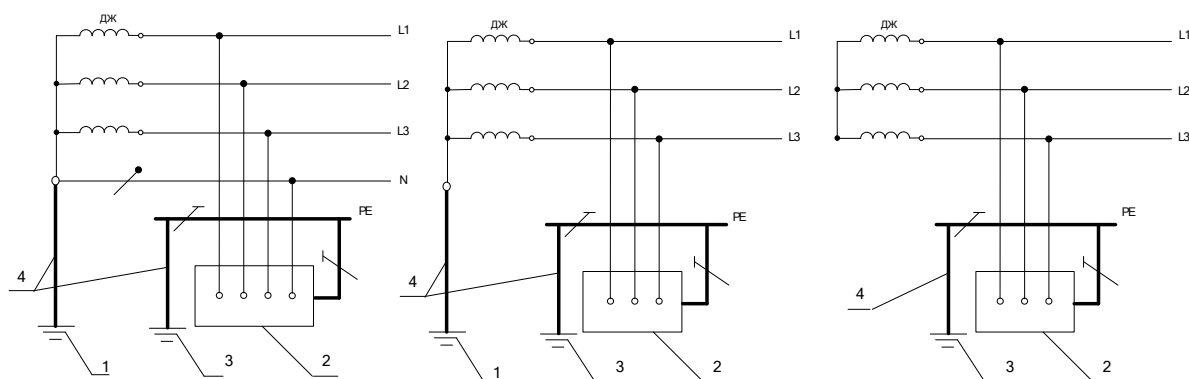


а) Система TN-S



б) Система TN-C

в) Система TN-C-S



г) Система TT

д) Система IT

Рисунок 2.2 – Приклади виконання систем TN-S, TN-C, TN-C-S, TT та IT в трифазних електроустановках змінного струму:
 ДЖ – джерело живлення; L1, L2, L3 – фазні провідники;
 1 – заземлення нейтралі;
 2 – відкриті провідні частини електрообладнання;
 3 – заземлення відкритих провідних частин;
 4 – заземлювальний провідник; (потовщеними лініями виділені заземлювальні і захисні провідники)

У випадку замикання на землю або на корпус заземленого обладнання відбувається розтікання струму у землі. Розглянемо розподіл потенціалу у зоні розтікання струму I_3 з півшарового заземлювача у однорідному ґрунті з питомим опором ρ . *Зоною розтікання струму* вважається зона землі, за межами якої електричний потенціал, зумовлений струмами замикання на землю, може бути умовно прийнятий за нуль. На практиці цю відстань приймають рівною 20 м.

Спад напруги у елементарному шарі dx :

$$dU = E dx \text{ [В]},$$

де $E = j\rho$ – напруженість електричного поля, В/м;

ρ – питомий опір ґрунту, Ом·м.

Густина струму на відстані x від заземлювача (у точці А):

$$j = I_3 / 2\pi x^2 \text{ [А/мм}^2\text{]},$$

де I_3 – струм замикання на землю, А;

x – відстань від центра півсфери точки А, м.

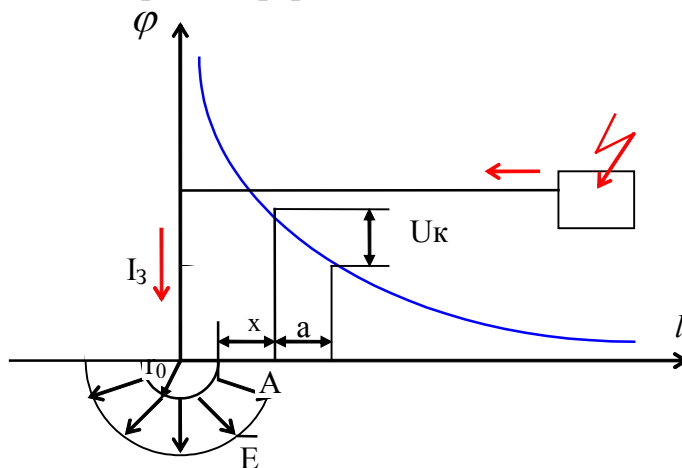


Рисунок 2.3 – Розподіл потенціалу основи при замиканні на землю

Потенціал точки А на поверхні ґрунту (або напруга цієї точки відносно нескінченно віддаленої точки з нульовим потенціалом) визначається за виразом:

$$\varphi_{FA} = \int_x^{20} dU = \int_x^{20} E dx = \frac{I_3 \cdot \rho}{2\pi \cdot x} = \frac{\kappa}{x} \text{ [В]},$$

тобто потенціал точки із віддаленням її від землі зменшується за гіперболічним законом (див. рис. 2.3). Максимальний потенціал буде на поверхні заземлювача при $x=r_0$:

$$\varphi_K = \varphi_{\max} = \frac{I_3 \cdot \rho}{2\pi \cdot r_0} = I_3 R_3 \text{ [В]},$$

де r_0 – радіус заземлювача, м;

$R_3 = \frac{\rho}{2\pi \cdot r_0}$ – опір розтікання (опір заземлювача), Ом.

В зоні розтікання струму людина може опинитись під різницею потенціалів, наприклад, на відстані кроку.

Прямий дотик – електричний контакт людини або тварини із струмоведучою частиною. *Непрямий дотик* – електричний контакт людини або тварини з відкритими провідними частинами або сторонніми провідними частинами, які опинилися під напругою при пошкодженні ізоляції.

Напруга дотику – напруга між двома провідними частинами або між провідною частиною і землею при одночасному дотику до них людини або тварини (див. рис. 2.4).

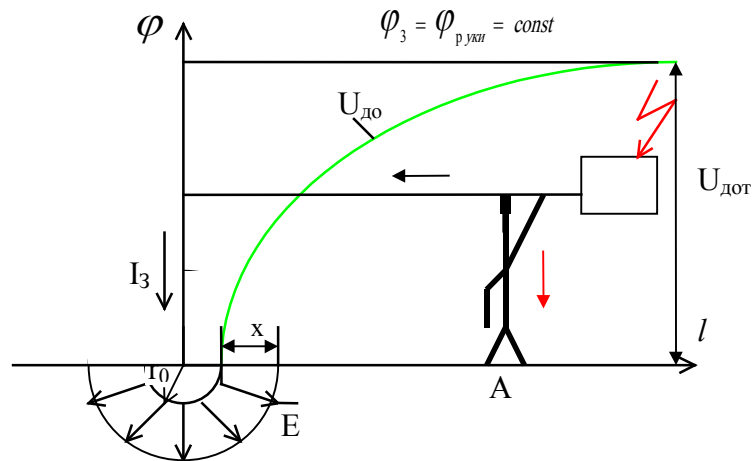


Рисунок 2.4 – Напруга дотику

Різниця потенціалів між корпусом електроустановки та точкою А, на якій стоїть людина, буде:

$$U_{\text{dog}} = \varphi_3 - \varphi_A = \frac{I_3 \cdot \rho}{2\pi r_0} \cdot \frac{x - r_0}{x} = \varphi_3 \alpha_1 \text{ [В]},$$

де $\alpha_1 = \frac{x - r_0}{x}$ – коефіцієнт напруги дотику – враховує форму потенціальної кривої. Враховуючи опори взуття та розтікання струму з ніг напруга дотику буде:

$$U_{\text{dog}} = \varphi_3 \alpha_1 \frac{R_h}{R_{\text{нов}}} = \varphi_3 \alpha_1 \alpha_2 \text{ [В]},$$

де $\alpha_2 = \beta_2 = R_h / R_{\text{нов}}$.

При віддаленні від заземлювача напруга дотику збільшується та досягає найбільшого значення при відстані більше 20 м від нього. При збільшенні опору взуття (використання діелектричних калош, ботів), опору

основи на якій стоїть людина (використання діелектричних килимків, підставок) напруга дотику зменшується. Напруга дотику зменшується практично до нуля при вирівнюванні потенціалів між точками дотику людини.

Заземлювач – провідна частина або сукупність з'єднаних між собою провідних частин, які перебувають у надійному контакті із землею безпосередньо або через проміжне провідне середовище. *Штучний заземлювач* – заземлювач, який спеціально виконується з метою заземлення. *Природний заземлювач* – стороння провідна частина, яка знаходиться в електричному контакті із землею безпосередньо або через проміжне провідне середовище, яка крім своїх безпосередніх функцій одночасно може бути використана і з метою заземлення. *Заземлювальний пристрій* – сукупність електрично з'єднаних між собою заземлювача і заземлювальних провідників. *Опір заземлювального пристрою* – відношення напруги на заземлювальному пристрої до струму, який стікає із заземлювача в землю. *Заземлення* – навмисне електричне з'єднання певних частин електроустановки із заземлювальним пристроєм. *Захисне заземлення* – заземлення, яке виконується з метою електробезпеки. Термін заземлення, який використовується, слід розуміти як захисне заземлення.

Замикання на землю – випадковий контакт між землею і струмоведучими частинами, які знаходяться під напругою. *Струм замикання на землю* – струм, який проходить в землю через місце замикання.

Захисний провідник (PE-провідник) – провідник, який застосовується для будь-яких захисних заходів від ураження електричним струмом у випадку пошкодження основної ізоляції і для з'єднання відкритих провідних частин із:

- іншими відкритими провідними частинами;
- сторонніми провідними частинами;
- заземлювачами, заземлювальним провідником або заземленою струмоведучою частиною.

Нейтральний провідник (N-провідник) – провідник в електроустановках з системою TN, який використовується для живлення електроприймачів і з'єднання одного з їх виводів з глухозаземленою точкою джерела живлення.

Об'єднаний захисний PE і нейтральний N провідник (PEN-провідник) – провідник в електроустановках з системою TN, який поєднує в собі функції захисного і нейтрального провідників.

Основна ізоляція – ізоляція струмоведучих частин, яка призначена для забезпечення основного захисту від ураження електричним струмом. *Додаткова ізоляція* – самостійна ізоляція, передбачена як додаткова до основної ізоляції в електроустановках напругою до 1 кВ, і призначена для забезпечення захисту від ураження електричним струмом у випадку пошкодження основної ізоляції. *Подвійна ізоляція* – ізоляція в електроустановках напругою до 1 кВ, яка складається з основної і додаткової ізоляції. *Посиле-*

на ізоляція – єдина система ізоляції струмоведучих частин в електроустановках напругою до 1 кВ, яка забезпечує таку ж ступінь захисту від ураження електричним струмом як і подвійна ізоляція, в умовах, передбачених стандартами на відповідне обладнання.

Наднизька (мала) напруга (ННН) – напруга між будь-якими провідниками або будь-яким провідником і землею, яка не перевищує 50 В для змінного і 120 В для постійного струму.

Система БННН (анг. еквівалент "SELV system") – система безпечної наднизької напруги, у якій струмоведучі частини електрично відділені одна від одної та всіх інших кіл і землі за допомогою захисного електричного поділу кіл.

Система ЗННН (анг. еквівалент "PELV system") – система БННН у випадку заземлення її кола.

Система ФННН (анг. еквівалент "FELV system") – система функціональної наднизької напруги, у якій за умовами експлуатації для живлення електроприймачів використовується ННН і при цьому вимоги, що стосуються систем БННН і ЗННН не можуть бути виконані або в їх застосуванні немає потреби, а для захисту від ураження електричним струмом у колі ННН використовуються такі додаткові заходи захисту, як посилена ізоляція, автоматичне вимикання живлення, зрівнювання потенціалів.

Струмоведучі частини електроустановки повинні бути недоступними для випадкового прямого дотику до них, а доступні для дотику відкриті її частини і сторонні провідні частини не повинні знаходитися під напругою, яка становить небезпеку ураження електричним струмом як у нормальному режимі роботи електроустановки, так і при пошкодженні її ізоляції.

Згідно з [12] працівники, які обслуговують електроустановки, повинні бути старшими 18 років при прийнятті на роботу, а також періодично стан здоров'я працівників повинен засвідчуватися медичним оглядом; проходити щорічне навчання на виробництві. Оперативні працівники, які обслуговують електроустановки одноосібно, та ті старші у зміні чи бригаді оперативні працівники, за якими закріплені електроустановки, повинні мати III групу електробезпеки для роботи з електроустановками напругою до 1000 В [7].

Для захисту від ураження електричним струмом при прямому дотику повинні застосовуватись, окремо або в поєднанні, такі основні заходи захисту:

- основна ізоляція струмоведучих частин;
- огорожі і оболонки;
- бар'єри;
- розміщення поза зоною досяжності;
- наднизька (мала) напруга.

Для додаткового захисту від прямого дотику в електроустановках напругою до 1 кВ можуть застосовуватись ПЗВ.

Захист від прямого дотику не вимагається, якщо номінальна напруга

не перевищує:

– 25 В змінного або 60 В постійного струму при застосуванні системи БННН, а також системи ЗННН у випадку, коли електрообладнання експлуатується тільки в сухих приміщеннях і знаходиться в зоні дії системи зрівнювання потенціалів, а ймовірність контакту людини з частинами, які знаходяться під напругою, мала;

– 6 В змінного або 15 В постійного струму у всіх інших випадках.

Для запобігання ураженню електричним струмом при пошкодженні ізоляції повинні застосовуватись, окремо або в поєднанні, такі заходи захисту у випадку непрямого дотику:

- захисне заземлення;
- автоматичне вимикання живлення;
- зрівнювання потенціалів;
- вирівнювання потенціалів;
- подвійна або посилена ізоляція;
- захисний електричний поділ кіл;
- ізолюючі (непровідні) приміщення, зони, площадки;
- наднизька (мала) напруга.

Захист від непрямого дотику слід виконувати в усіх випадках, якщо напруга в електроустановці перевищує 50 В змінного і 120 В постійного струму.

В приміщеннях з підвищеною небезпекою, в особливо небезпечних і в зовнішніх установках виконання захисту від непрямого дотику може знадобитися при більш низьких напругах, наприклад: 25 В змінного і 60 В постійного струму або 12 В змінного і 30 В постійного струму за наявності відповідних вимог до конкретних електроустановок або електроприймачів.

За ступенем небезпеки ураження електричним струмом всі приміщення поділяються на три категорії: приміщення без підвищеної небезпеки; приміщення з підвищеною небезпекою; особливо небезпечні приміщення [14].

Приміщення з підвищеною небезпекою характеризуються наявністю в них однієї з таких умов, що створюють підвищену небезпеку: сирості (відносна вологість повітря тривало перевищує 75%) або струмопровідного пилу; струмопровідних підлог (металеві, земляні, залізобетонні, цегляні тощо); високої температури (перевищує постійно або періодично (більше 1 доби) +35 °С); можливості одночасного дотику людини до металоконструкцій будівель, технологічних апаратів, механізмів тощо, що з'єднані із землею, з одного боку, і до металевих корпусів електрообладнання – з іншого.

Особливо небезпечні приміщення характеризуються наявністю однієї із умов, що створюють особливу небезпеку: особливої сирості (відносна вологість повітря близька до 100%), хімічно активного або органічного середовища; одночасно двох чи більше умов підвищеної небезпеки.

Приміщення без підвищеної небезпеки характеризуються відсутністю умов, що створюють особливу або підвищену небезпеку.

В системі TN час автоматичного вимикання живлення в електроустановках житлових, громадських і промислових будинків, а також в зовнішніх та інших електроустановках (за винятком приміщень для утримання тварин) не повинен перевищувати значень, наведених в таблиці 2.1.

Наведені значення часу вимикання вважаються достатніми для забезпечення електробезпеки людей, в тому числі в групових електричних колах, які живлять пересувні і переносні електроприймачі.

Для розподільних кіл, які живлять розподільні, групові, поверхові і ін. щити і щитки, час автоматичного вимикання не повинен перевищувати 5 с.

В системі TN час автоматичного вимикання живлення електроустановки в приміщеннях для утримання тварин, а також в приміщеннях, пов'язаних з ними сторонніми провідними частинами, повинен відповідати значенням таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 – Найбільший допустимий час захисного автоматичного вимикання живлення в системі TN (за винятком приміщень для утримання тварин)

Номинальна фазна напруга U_0 , В	Час вимикання, с
127	0,8
220	0,4
380	0,2
Більше 380	0,1

Таблиця 2.2 – Найбільший допустимий час захисного автоматичного вимикання в системі TN в приміщеннях для утримання тварин


Номинальна фазна напруга U_0 , В	Час вимикання, с
127	0,35
220	0,2
380	0,05

При виконанні заходів захисту в електроустановках напругою до 1 кВ класи електрообладнання за способом захисту людини від ураження електричним струмом слід приймати відповідно до таблиці 2.3.

Згідно з вимогами [12] вимірювання ізоляції електроустановок слід проводити після монтажу, переобладнання, ремонтів цих пристроїв, але не рідше ніж один раз на 12 років, а в умовах підвищеної небезпеки (ліфтів, пралень, лазень тощо) – не рідше ніж один раз на рік. Опір заземлювального пристрою повинен бути не більше 4 Ом для лінійної напруги 380 В джерела трифазного струму і напруги 220 В джерела однофазного струму [12].

Електричні експлуатаційні випробування засобів захисту здійснюються у такі терміни: діелектричні калози, ізольований інструмент з одношаровою ізоляцією – 1 раз на 12 місяців; гумові діелектричні рукавички – 1 раз на 6 місяців; діелектричні килимки підлягають огляду лише 1 раз на 6 місяців [9].

Таблиця 2.3 – Застосування електрообладнання в електроустановках напругою до 1 кВ згідно з ГОСТ 12.2.007.0 МЕК536

Клас	Маркування	Призначення захисту	Умови застосування
Клас 0	–	При непрямому дотику	1. Застосування в непровідних приміщеннях. 2. Живлення від вторинної обмотки розділювального трансформатора тільки одного електроприймача
Клас I	Захисний затискач –  або букви PE, або жовто-зелені смуги	При непрямому дотику	Приєднання заземлювального затискача до захисного провідника електроустановки
Клас II	Знак – 	При непрямому дотику	Незалежно від прийнятих в електроустановці заходів захисту
Клас III	Знак – 	При прямому і непрямому дотику	Живлення від безпечного розділювального трансформатора

2.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

В даному підрозділі серед питань цивільного захисту важливе місце займають питання пожежної безпеки.

Як вихідні дані, вказується, що становить небезпеку пожежі на об'єкті, який розглядається, які пожежонебезпечні матеріали, речовини, устаткування використовуються, показники пожежонебезпечних властивостей цих матеріалів і речовин [20] (температура спалаху, температура самоспалаху, нижні та верхні концентраційні границі залежно від агрегатного стану, схильність до самозаймання тощо) (додаток И). На основі цих вихідних даних і з урахуванням [21] визначаються категорії приміщень і зон з вибухопожежонебезпеки (А, Б, В, Г, Д) і класи приміщень і зон з вибухо- і пожежонебезпеки відповідно 0, 1, 2, 20, 21, 22, П-I, П-II, П-IIa, П-III. Належність приміщення чи зони до відповідного класу визначається показниками пожежонебезпечних властивостей речовин і матеріалів, що застосовуються в технологічному процесі чи в оформленні приміщень, кількістю цих речовин і матеріалів, особливостями виробництва відповідно до [20, 21].

Категорії приміщень з вибухо- та пожежонебезпеки і класи приміщень і зон у приміщеннях та за їх межами за вибухо- та пожежонебезпечністю наведені, відповідно, в додатках К та Л.

Зони в приміщеннях і зони зовнішніх установок, в яких тверді і рідкі

горючі речовини і горючі гази спалюються як паливо чи утилізуються шляхом спалювання щодо вимог до електрообладнання не належать до пожежонебезпечних; вимоги до визначення параметрів зон з урахуванням особливостей виробничих умов [21].

Далі в підрозділі, з урахуванням вихідних даних і вимог чинних нормативних актів [20-24], згідно з [26] наводяться під окремими підзаголовками технічні рішення системи запобігання пожежам і технічні рішення системи протипожежного захисту.

Загальні принципи організації пожежної безпеки

Згідно з діючим законодавством відповідальність за утримання промислового підприємства у належному протипожежному стані покладається безпосередньо на керівника (власника). Відповідальних за пожежну безпеку керівник підприємства призначає у своєму наказі.

Власники підприємств, установ та організацій, а також орендарі зобов'язані:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки;
- розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють в межах підприємства, здійснювати постійний контроль за їх додержанням;
- забезпечувати додержання протипожежних вимог, стандартів, норм, правил;
- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та пропаганду заходів щодо їх забезпечення;
- утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання тощо.

Для підтримання пожежної безпеки кожне підприємство має здійснити комплекс обов'язкових організаційних заходів, перелічених у „Правилах пожежної безпеки в Україні”, а саме:

- визначити обов'язки посадових осіб щодо гарантування пожежної безпеки;
- призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, дільниць, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту;
- запровадити відповідний протипожежний стан;
- підготувати й затвердити загальнооб'єктову інструкцію про заходи пожежної безпеки й відповідні інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень, а також ознайомити з тими інструкціями всіх працівників;
- скласти плани (схеми) евакуації людей у разі пожежі;
- затвердити порядок (систему) сповіщення людей про пожежу, озна-

йомити з ним усіх працівників;

- визначити категорії будівель і приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів, а також визначити класи зон за „Правилами улаштування електроустановок”;

- встановити на території, у будівлях та приміщеннях відповідні знаки пожежної безпеки, таблички з вказанням номера телефону та порядку виклику пожежної охорони.

Внутрішню документацію, що встановлює протипожежний режим на підприємстві, готують відповідальні за пожежну безпеку і затверджує керівник підприємства. Документи належить зберігати в спеціальній папці з питань пожежної безпеки. У документах потрібно зазначити, зокрема, таке:

- правила використання електронагрівальних побутових приладів, застосування відкритого вогню, виконання тимчасових пожежонебезпечних робіт;

- місце для куріння;

- порядок, за яким треба оглядати й зачиняти приміщення після закінчення роботи;

- порядок обслуговування технічних засобів протипожежного захисту (вогнегасників, устаткування пожежної сигналізації, автоматичного гасіння пожежі, димовидалення тощо);

- відповідальних осіб, які мають проводити для персоналу спеціальне навчання та інструктажі з пожежної безпеки, і періодичність таких заходів;

- дії, до яких мають вдаватися працівники в разі виникнення пожежі.

На підприємстві повинні зберігатись такі документи з пожежної безпеки, які за необхідності повинні бути пред’явлені органам пожежного нагляду:

- наказ (накази) про призначення відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень і т. ін.;

- наказ (відповідне положення) про порядок, за яким з працівниками належить проводити спеціальне навчання та інструктажі, перевіряти знання працівників з питань пожежної безпеки;

- програма для проведення вступного протипожежного інструктажу;

- програма для проведення первинного протипожежного інструктажу;

- перелік питань, за якими потрібно перевіряти знання після первинного, повторного та позапланового протипожежних інструктажів;

- журнал реєстрації інструктажів з питань пожежної безпеки;

- експертний висновок (експертні висновки) щодо правильності та повноти дотримання протипожежних вимог у проектно-кошторисній документації на будівництво, реконструкцію, технічне переоснащення об’єктів виробничого та іншого призначення, впровадження нових технологій;

- дозвіл (дозволи) на початок роботи, введення в експлуатацію нових і реконструйованих об’єктів, на впровадження нових технологій, запуск у

виробництво нових пожежонебезпечних машин, устаткування та продукції, на оренду будь-яких приміщень, будівель та споруд або підтвердження поштового відправлення декларації та копія самої декларації;

- сертифікат (сертифікати) відповідності на усі види пожежної техніки та протипожежного устаткування;

- перелік обов'язків посадових осіб щодо гарантування пожежної безпеки;

- розпорядження, інструкції, що встановлюють відповідний протипожежний режим;

- загальнооб'єктова інструкція про заходи пожежної безпеки;

- інструкції про заходи пожежної безпеки для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів, майстерень, лабораторій тощо);

- плани (схеми) евакуації людей у разі пожежі;

- інструкція для працівників охорони (охоронців, вахтерів, вартових та ін.);

- складений спеціально для працівників охорони список посадових осіб підприємства з їхніми домашніми адресами, номерами службового та домашнього телефону;

- графіки та акти замірювань опору ізоляції електричних мереж та електроустаткування;

- документація, перелік якої вміщено в „Правилах технічного утримання установок пожежної автоматики”;

- регламенти технічного обслуговування вогнегасників, систем пожежної автоматики та сповіщення про пожежу.

Також потрібно зберігати документи щодо добровільних пожежних дружин, пожежно-технічних комісій та експлуатації систем пожежної автоматики (якщо вони є на підприємстві).

Якщо приміщення, в якому працює підприємство, налічує два або більше поверхів і якщо в ньому одночасно перебувають понад 25 осіб, то на помітних місцях потрібно вивісити плани (схеми) евакуації людей у разі пожежі. Працівник, що підготував план евакуації, має його підписати, а керівник підприємства – затвердити.

Кожне підприємство мусить мати загальну (загальнооб'єктову) інструкцію й інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів, майстерень, лабораторій тощо). З тими інструкціями потрібно детально ознайомити всіх працівників під час протипожежних інструктажів, проходження пожежно-технічного мінімуму, виробничого навчання. Інструкції належить вивісити на помітних місцях.

Усі працівники підприємства мають проходити інструктажі з питань пожежної безпеки. Кожний протипожежний інструктаж, крім цільового (перед проведенням тимчасових вогневих робіт), потрібно реєструвати у спеціальному журналі.

Порядок, за яким проводять спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань працівників підприємства, керівник визначає у наказі або затверджує у відповідному положенні.

Завдання та види пожежної охорони

У населених пунктах та на об'єктах незалежно від форм власності здійснюється державний пожежний нагляд. Посадовими особами органів державного пожежного нагляду є державні інспектори з пожежного нагляду.

Основними завданнями пожежної охорони є:

- здійснення контролю за дотриманням протипожежних вимог;
- запобігання пожежам і нещасним випадкам на них;
- гасіння пожеж, рятування людей та надання допомоги у ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха.

Пожежна охорона поділяється на державну, відомчу, сільську та добровільну.

На великих промислових підприємствах приладобудування з підвищеною пожежною небезпекою організуються *воєнізовані пожежні частини* (ВПЧ). На ці частини покладається повсякденне проведення профілактичних протипожежних заходів. На підприємствах, менш небезпечних в пожежному відношенні, організуються відомчі пожежні частини і пожежно-сторожові відділення.

Організація пожежної безпеки на підприємствах проводиться з широким залученням працюючих шляхом комплектування *добровільних пожежних дружин (ДПД) і бойових розрахунків в цехах, відділах і інших допоміжних підрозділах*. Члени ДПД і бойових розрахунків сприяють проведенню пожежно-профілактичної роботи і гасять пожежі, що почалися, причому як командир, так і члени ДПД (розрахунку) мають строго визначені обов'язки.

Відповідальність за пожежну безпеку на підприємстві несе директор підприємства, а в цехах, відділах і інших ділянках робіт – їхні безпосередні начальники. Керівник (директор) підприємства має право накладати адміністративні стягнення на порушників правил і інструкцій пожежної безпеки і, при необхідності, порушувати справу про залучення винних до кримінальної відповідальності.

На підприємстві організовується також *пожежно-технічна комісія*, до складу якої входять: головний інженер (голова), начальник ВПЧ (пожежної охорони), енергетик, технолог, механік, інженер з охорони праці, будівельник та інші фахівці. Задачі комісії: виявлення порушень і недоліків технологічних процесів, які можуть призвести до виникнення пожежі, розробка заходів щодо їхнього усунення; сприяння органам пожежного нагляду в їхній роботі і створення суворого протипожежного режиму; організація роз'яснювальної роботи з пожежної безпеки серед працюючих.

Системи запобігання пожежі

Такі рішення спрямовуються на запобігання пожежі, що передбачено, щоб з прийнятною ймовірністю пожежа не виникла. Вихідні положення цієї

системи: пожежа можлива за наявності горючої речовини, окислювача, джерела запалювання; за відсутності будь-якого з цих чинників, або при обмеженні параметрів, які їх визначають, безпечною величиною, пожежа не може виникнути. Конкретні технічні рішення системи запобігання пожежі, відповідно до вихідних її положень, визначаються з урахуванням реальних виробничих умов і вимог нормативних документів [20-26].

Пожежна профілактика виробничих територій, приміщень та будівель

На розвиток пожежі у будівлях та спорудах значно впливає здатність окремих будівельних елементів чинити опір впливу теплоти, тобто їх вогнестійкість.

Вогнестійкість (fire-resistance) – здатність будівельних елементів та конструкцій зберігати свою несучу здатність, а також чинити опір нагріванню до критичної температури, утворенню наскрізних тріщин та поширенню вогню. Вогнестійкість конструкцій та елементів будівель характеризується межею вогнестійкості, тобто максимальним розміром пошкоджень, яким вважається обуглення або вигорання матеріалу, що визначається візуально, а також оплавленням термопластикових матеріалів.

При проектуванні і будівництві промислових підприємств передбачаються заходи, які запобігають поширенню вогню шляхом:

- розділення будівлі протипожежними перекриттями на пожежні відсіки;
- розділення будівлі протипожежними перегородками на секції;
- влаштування протипожежних перешкод для обмеження поширення вогню по конструкціях, по горючих матеріалах (гребені, бортики, козирки, пояси);
- влаштування протипожежних дверей і воріт;
- влаштування протипожежних розривів між будівлями.

Протипожежна перешкода (fire-prevention hindering) – конструкція у вигляді стіни, перегородки, перекриття або об'ємний елемент будівлі, призначені для запобігання поширенню пожежі у прилеглих до них приміщеннях протягом нормованого часу. До протипожежних перешкод ставиться ряд вимог. Протипожежні стіни мають спиратися на фундаменти, фундаментні балки, встановлюватися на всю висоту будинку, перетинати всі поверхи і конструкції. Вони мають бути вище даху не менше як на 60 см, якщо хоч один з елементів горища виконаний з горючих матеріалів і на 30 см – якщо елементи горища виготовлені з важкогорючих матеріалів (крім даху). Протипожежні стіни можуть не підніматися над дахом, якщо всі елементи горища, за винятком даху, виконані з негорючих матеріалів. У протипожежних стінах дозволяється прокладати вентиляційні і димові канали так, щоб у місцях їх розміщення межа вогнестійкості протипожежної стіни з кожного боку каналу була не менше 2,5 год.

Для розділення будівлі на пожежні відсіки замість протипожежних стін допускаються протипожежні зони, які виконуються у вигляді вставки по всій ширині і висоті будинку. *Вставка* – це частина об'єму будівлі, яка

утворюється протипожежними стінами (мінімальна межа вогнестійкості – 0,75 год. Ширина зони не менша 12 м. У межах зони не дозволяється зберігати горючі речовини. У межах зони ставлять пожежні сходи на дах, а в зовнішніх стінах зони – двері або ворота.

Отвори у протипожежних стінах, перегородках та перекриттях повинні бути обладнані захисними пристроями (протипожежні двері, вогнезахисні двері, водяні завіси) проти поширення вогню та продуктів горіння.

При складанні генеральних планів підприємств з точки зору пожежної безпеки важливо забезпечувати відповідні відстані від меж підприємств до інших підприємств і будівель. Протипожежні відстані між будівлями мають виключати загорання сусідньої будівлі протягом часу, який необхідний для приведення у дію засобів пожежогасіння. Ці відстані залежать від ступеня вогнестійкості будівель і споруд, а також небезпеки виробництва, які в них розташовані. Для захисту конструкцій із металу, дерева, полімерів застосовують відповідні речовини (штукатурку, спеціальні фарби, лаки, обмазки). Зниження горючості полімерних матеріалів досягається введенням в них наповнювачів, антипіренів, нанесенням вогнезахисних покриттів. Як наповнювачі застосовуються крейда, каолін, графіт, перліт, керамзит. Змішуючись з полімерами, вони утворюють однорідну суміш.

Протипожежні вимоги до виробничих приміщень наведені на рис. 2.5.

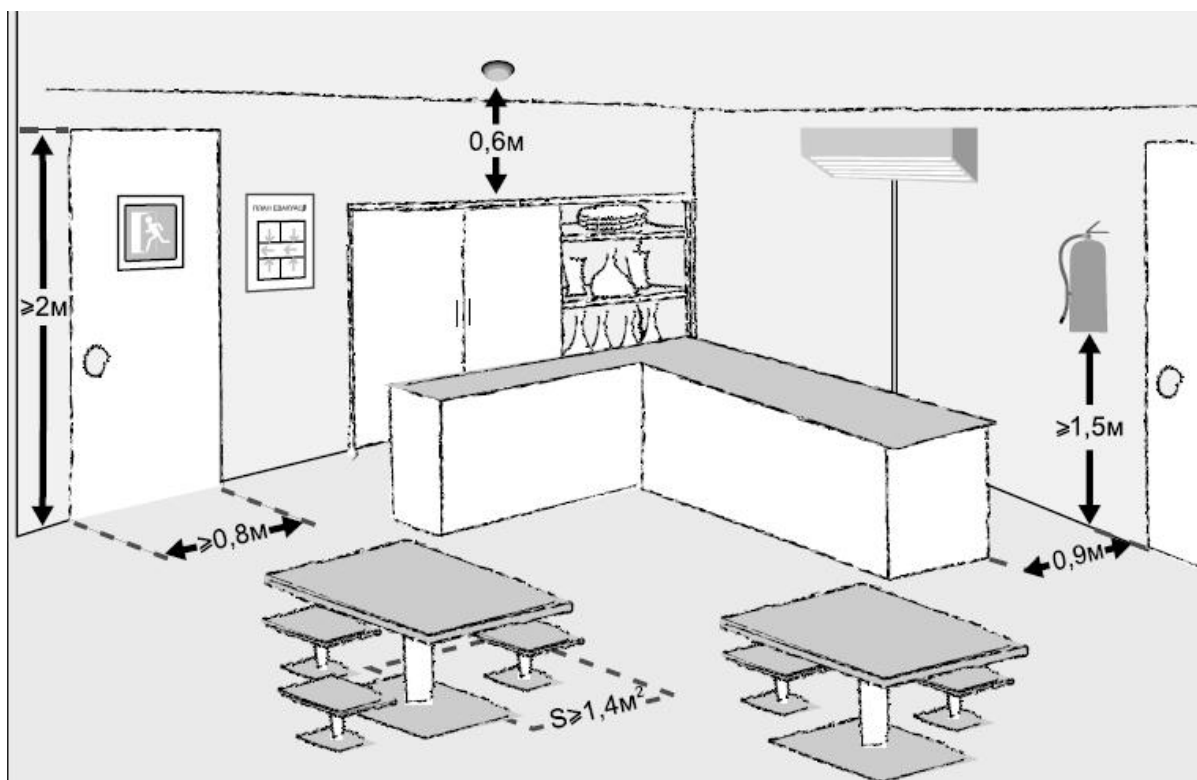


Рисунок 2.5 – Протипожежні вимоги до виробничих приміщень

Після просочування антипіренами дерев'яних конструкцій, тканин та інших горючих матеріалів повинен бути складений акт про проведення ро-

боти підрядною організацією. Перевірку стану вогнезахисної обробки слід проводити не менше одного разу на рік зі складанням акту перевірки.

Системи протипожежного захисту

Такі рішення мають за мету, на випадок виникнення пожежі, обмежити її розповсюдження, виявити пожежу, забезпечити умови для її ліквідації, захистити працюючих від небезпечних і шкідливих факторів, пов'язаних з пожежею, а матеріальні цінності – від знищення. До рішень цієї системи належать визначення: межі і ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій приміщень і будівель у цілому (додатки М та Н); типів протипожежних перешкод та мінімальні межі їх вогнестійкості (додаток Н); допустимої кількості поверхів та їх площі (додаток П); відстані між будівлями та іншими об'єктами (додаток Р); технічних рішень з конструкції обладнання, вентиляційних систем, систем опалення та кондиціонування повітря, систем енергопостачання, оздоблювальних матеріалів у середині приміщень і верхнього покриття будинків, з систем виявлення пожежі [26] та її гасіння [26], з протидимового захисту, евакуації працюючих при пожежі (додатки С, Т та У) тощо.

Технічні рішення систем попередження пожеж і протипожежного захисту приймаються згідно з [26] (додаток Ф).

Засоби виявлення пожеж, пожежний зв'язок та сигналізація

Для успішного гасіння пожеж вирішальну роль має швидке виявлення пожежі та своєчасний виклик пожежних підрозділів до місця пожежі. Кожен об'єкт народного господарства повинен бути забезпечений надійними засобами повідомлення чи сигналізації про пожежу.

До зв'язку повідомлення про пожежу входять міський та місцевий телефонний зв'язок, спеціальний пожежний телефонний зв'язок з найбільш важливими об'єктами та електрична пожежна сигналізація. Різноманітні системи електричної пожежної сигналізації (ЕПС) служать для виявлення початкової стадії пожежі (загорання) та повідомлення про місце його виникнення. ЕПС ділиться на пожежну та охоронно-пожежну, основними елементами якої є: пожежні оповісники, приймальні станції, лінії зв'язку, звукові та світлові сигнальні пристрої.

Електрична пожежна сигналізація, що є надійним та швидким засобом повідомлення про пожежу, є автоматичної або ручної дії. Ручні оповісники встановлюються поза межами приміщень на відстані 150 м, всередині приміщень – на відстані 50 м один від одного. Автоматичні оповісники поділяються на теплові, димові, світлові та комбіновані.

В плавких автоматичних оповісниках пружини спаяні легкоплавким сплавом; при підвищенні температури сплав розплавляється, пружини розходяться і замикають сигнальне коло. До аналогічного результату призводить викривлення пластинок біметалевого оповісника при підвищенні температури. Біметалевий оповісник забезпечує плавне регулювання пристрою спрацювання, який відновлюється після припинення пожежі. До них відносяться оповісники АТП-3В, АТІМ-1, АТІМ-3, ДТЛ, ПОСТ-1 та інші.

В термісторному оповіснику при підвищенні температури знижується опір напівпровідникового шару, через який замикається коло електромагніту, що вмикає пожежну сигналізацію.

В оповісниках, що реагують на дим, чутливим елементом є фотоелементи чи іонізовані камери з радіоактивними речовинами. Дим, потрапляючи до іонізованої камери, зменшує ступінь іонізації повітря, що призводить в кінцевому випадку до спрацювання реле приймальної станції. В оповіснику РІД-1 використовується, наприклад, радіоактивний елемент плутоній-239. До димових фотоелектричних оповісників відноситься оповісник ІДФ-1.

Висновки до розділу

Висновки до розділу містять короткий перелік питань та задач, які розглядалися під час опрацювання розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях”.

3 РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСТУ ВІД ШКІДЛИВИХ (НЕБЕЗПЕЧНИХ) ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ

Завдання на розрахунок параметрів захисту від шкідливих або небезпечних виробничих факторів є індивідуальним і видається консультантом з розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” і обов’язково враховує особливості тематики дипломного проекту.

Для прикладу наведено дві методики розрахунків параметрів захисту від шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

3.1 Методика попереднього розрахунку природного освітлення

Розрахункове значення коефіцієнта природної освітленості знаходиться:

а) при боковому освітленні приміщень за формулою:

$$e_P = \frac{nS_B\tau_3r_1100}{K_3\eta_B S_{\Pi} K_{БУД}} [\%], \quad (3.1)$$

б) при верхньому освітленні за формулою

$$e_P = \frac{nS_{\mathcal{L}}\tau_3r_2100}{K_3\eta_{\mathcal{L}} S_{\Pi}} [\%], \quad (3.2)$$

де n – кількість вікон, шт.;

S_B – площа вікна, м²;

S_{Π} – площа підлоги, м²;

τ_3 – загальний коефіцієнт світлопропускання;

r_1 – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при боковому освітленні завдяки світлу, яке відбивається від поверхонь приміщень;

K_3 – коефіцієнт запасу (для виробничих приміщень $K_3 = 1,3 \dots 1,5$);

η_B – світлова характеристика вікон;

$K_{БУД}$ – коефіцієнт, що враховує затінення вікон будівлями, які розташовані напроти;

$S_{\mathcal{L}}$ – площа світлових прорізів (в стелі) при верхньому освітленні, м²;

$\eta_{\mathcal{L}}$ – світлова характеристика ліхтаря або світлового прорізу в площині покриття, яка визначається за додатком Ц;

r_2 – коефіцієнт, який враховує підвищення КПО при верхньому освітленні завдяки світлу, яке відбивається від поверхонь приміщення і приймається за додатком Ц.

Загальний коефіцієнт світлопропускання визначається за формулою:

$$\tau_3 = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5, \quad (3.3)$$

де τ_1 – коефіцієнт світлопропускання матеріалу;

τ_2 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у віконній рамі;

τ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у несучих конструкціях (при боковому освітленні $\tau_3 = 1$; при верхньому – $\tau_3 = 0,8 \dots 0,9$);

τ_4 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних пристроях;

τ_5 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисній сітці, яка встановлюється під ліхтарями (при суміщеному освітленні приймається рівним 0,9; при природному 1).

Для визначення коефіцієнта r_l необхідно знайти середній коефіцієнт відбиття приміщення за формулою:

$$\rho_{CP} = \frac{\rho_{стелі} S_{стелі} + \rho_{стін} S_{стін} + \rho_{П} S_{П}}{S_{стелі} + S_{стін} + S_{П}}, \quad (3.4)$$

де $\rho_{стелі}$, $\rho_{стін}$, ρ_n – коефіцієнти відбиття стелі, стін, підлоги, відповідно;

$S_{стелі}$ – площа стелі, м²;

$S_{стін}$ – площа стін **за винятком вікон**, м².

Для визначення коефіцієнта r_l необхідно також визначити співвідношення:

$$B_n/h; l/B_n; L_n/B_n,$$

де h – висота від рівня умовної робочої поверхні до верхнього краю вікна, м;

l – відстань розрахункової точки до зовнішньої стіни, м.

Розрахункова точка для однобічного природного освітлення знаходиться на відстані 1 м від стіни, протилежної від вікна (див. рис. 3.1а).

При двосторонньому боковому освітленні приміщень різного призначення нормоване значення КПО повинно бути забезпечено в розрахунковій точці в центрі приміщення на перетині вертикальної площини характерного розрізу і робочої поверхні (див. рис. 3.1б).

За отриманими значеннями і величиною ρ_{cp} вибирають коефіцієнт r_l .

Світлову характеристику вікон η_B вибирають за значеннями співвідношень L_n/B_n ; B_n/h .

Розрахункове значення КПО порівнюють із нормативним.

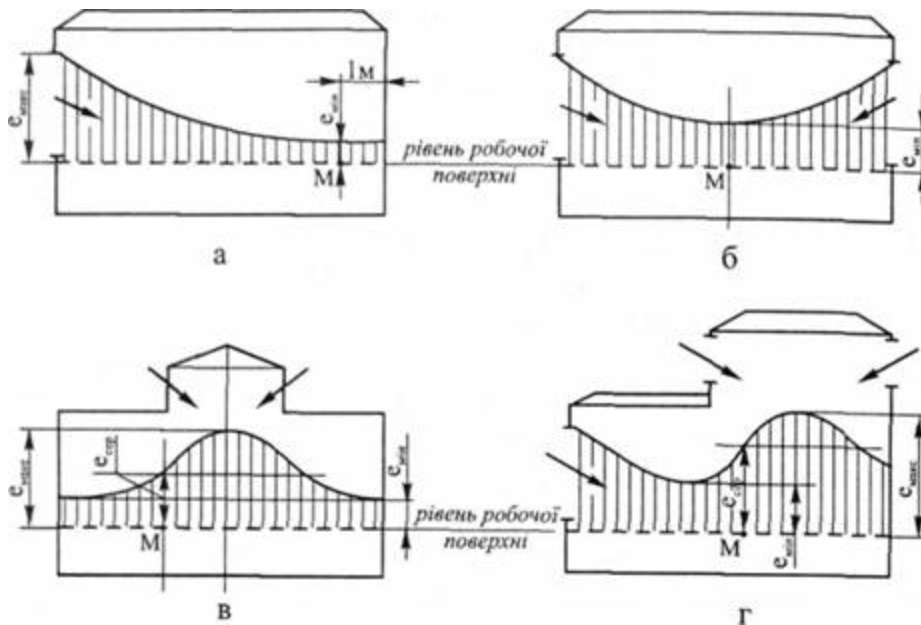


Рисунок 3.1 – Графічне зображення розподілу природної освітленості в приміщенні: а – в приміщенні з одностороннім боковим освітленням; б – в приміщенні з двостороннім боковим освітленням; в – верхнім освітленням; г – комбінованим (боковим + верхнім) освітленням

3.2 Методика розрахунку занулення електродвигуна

Вихідні дані: потужність трансформатора P_T кВт, з'єднання трансформатора – зіркою/трикутником, U_ϕ [В], n [хв⁻¹], тип електродвигуна.

Умова забезпечення вимикальної спроможності занулення:

$$I_{KЗ} \geq 3I_{ПЛ.ВСТ}^H \text{ [A]}, \quad (3.5)$$

де $I_{ПЛ.ВСТ}^H$ – номінальна сила струму плавкої вставки, А;

$I_{KЗ}$ – сила струму короткого замикання, А.

Сила струму короткого замикання, яка визначається за формулою:

$$I_{KЗ} = \frac{U_\phi}{\frac{Z_T}{3} + Z_{II}} \text{ [A]}, \quad (3.6)$$

де U_ϕ – фазова напруга, В;

Z_T – повний опір трансформатора, Ом;

Z_{II} – повний опір петлі фаза-нуль, Ом.

Повний опір петлі фаза-нуль визначається за залежністю:

$$Z_{II} = \sqrt{(R_\phi + R_H)^2 + (X_\phi + X_H + X_1)^2} \text{ [Ом]}, \quad (3.7)$$

де R_H, R_ϕ – активний опір нульового та фазового провідника відповідно, Ом;

X_H, X_ϕ – внутрішній індуктивний опір нульового фазового провідника відповідно, Ом;

X_l – зовнішній індуктивний опір петлі фаза-нуль, Ом.

Для розрахунку активних опорів R_H, R_ϕ вибирається перетин, довжина, матеріал нульового та фазового провідників. Опір провідників, виготовлених з кольорових матеріалів, можна визначити за формулою:

$$R = \frac{\rho l}{S} \text{ [Ом]}, \quad (3.8)$$

де ρ – питомий опір провідника; для міді $\rho = 0,018 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$, для алюмінію $\rho = 0,028 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$;

l – довжина провідника, м;

S – площа поперечного перетину провідника, мм^2 .

Задаємося довжиною та перерізом нульового та фазового провідника l_H, S_H, l_ϕ, S_ϕ .

Загальна довжина петлі фаза-нуль дорівнює сумі довжин фазового та нульового провідників.

Внутрішні індуктивні опори знаходять за формулою:

$$X = X_\omega l \text{ [Ом]}, \quad (3.9)$$

де X_ω – питомий індуктивний опір провідників, Ом/м.

Питомий індуктивний опір провідників визначається в залежності від площі перетину провідників та густини струму.

Питомий зовнішній індуктивний опір петлі фаза-нуль для практичних розрахунків приймається рівним $X_{\omega 1} = 0,6 \text{ Ом/км}$.

Густина струму визначається за формулою:

$$\delta = \frac{I_{K3}}{S} \text{ [А/мм}^2\text{]}. \quad (3.10)$$

Для визначення I_{K3} необхідно знайти номінальний струм плавкої вставки:

$$I_{\text{пл.вст}}^H = \frac{I_{\text{ел.дв}}^{\text{Пус}}}{\alpha} \text{ [А]}, \quad (3.11)$$

де $I_{\text{ел.дв}}^{\text{Пус}}$ – пускова сила струму електродвигуна, А;

α – коефіцієнт режиму роботи електродвигуна. Для двигунів з частим ввімкненням $\alpha=1,6-1,8$; для двигунів з нечастими пусками $\alpha=2-2,5$.

Пускова сила струму електродвигуна визначається за формулою:

$$I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС} = I_{ЕЛ.ДВ}^H \cdot I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС} / I_{ЕЛ.ДВ}^H \text{ [А]}, \quad (3.12)$$

де $I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС} / I_{ЕЛ.ДВ}^H$ – кратність перевищення пускової сили струму над номінальною (наприклад, $I_{ЕЛ.ДВ}^{ПУС} / I_{ЕЛ.ДВ}^H = 7,5$ для двигуна 4Ф132М2).

Номінальна сила струму електродвигуна визначається за формулою:

$$I_{ЕЛ.ДВ}^H = \frac{1000P}{\sqrt{3}U_{\phi} \cos \alpha} \text{ [А]}, \quad (3.13)$$

де P – номінальна потужність електродвигуна, кВт;

$\cos \alpha$ – коефіцієнт потужності.

Виконується перевірка умови надійного спрацювання занулення за умовою (3.5).

Додаток А

Нормування параметрів мікроклімату

Таблиця А.1 – Оптимальні та допустимі норми мікроклімату у робочій зоні виробничих приміщень згідно з ДСН 3.3.6.042-99

Період року	Характеристика робіт	Категорія робіт	Енерговитрати, Вт (ккал/год)	Температура повітря, °С				Відносна вологість повітря, %		Швидкість руху повітря, м/с		
				оптимальна	допустима		оптимальна	допустима на робочих місцях постійних і непостійних, не більше ніж	оптимальна, не більше ніж	допустима на робочих місцях постійних і непостійних		
					верхня межа	нижня межа						
					на робочих місцях							
п	н	п	н									
Холодний	Легка	Ia	105-140 (90-120)	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	≤ 0,1
		Iб	141-175 (121-150)	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	≤ 0,2
	Середня	IIa	176-232 (151-200)	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	≤ 0,3
		IIб	233-290 (201-250)	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	≤ 0,4
	Важка	III	291-349 (251-300)	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	≤ 0,5
Теплий	Легка	Ia	105-140 (90-120)	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (для 28 °С)	0,1	0,1-0,2
		Iб	141-175 (121-150)	22-24	28	30	21	19	40-60	60 (для 27 °С)	0,2	0,1-0,3
	Середня	IIa	176-232 (151-200)	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (для 26 °С)	0,3	0,2-0,4
		IIб	233-290 (201-250)	20-22	27	29	16	15	40-60	70 (для 25 °С)	0,3	0,2-0,5
	Важка	III	291-349 (251-300)	18-20	26	28	15	13	40-60	75 (для 24 °С і нижче)	0,4	0,2-0,6

Примітки:

1. п – постійні робочі місця; н – непостійні робочі місця.
2. При тепловому опроміненні від 140 до 350 Вт/м² необхідно збільшувати на постійних робочих місцях швидкість руху повітря на 0,2 м/с більше за нормовані величини.
3. При тепловому опроміненні, що перевищує 350 Вт/м², доцільно застосовувати повітряне душення робочих місць (див. табл. А.2) (ДНАОП 0.03-1.23-82).

Таблиця А.2 – Температура та швидкість руху повітря при повітряному душуванні

Категорія робіт	Температура повітря в робочій зоні, °С	Швидкість руху повітря, м/с	Температура повітря в струмені, що душує (°С) при інтенсивності інфрачервоного опромінення, Вт/м ²				
			350	700	1400	2100	2800
Легка Іа, Іб	до 28	1	28	24	21	16	–
		2	–	28	26	24	20
		3	–	–	28	26	24
		3,5	–	–	21	27	25
Середньої важкості Іа, Іб	до 27	1	27	22	–	–	–
		2	28	24	21	16	–
		3	–	27	24	21	18
		3,5	–	28	25	22	19
Важка ІІІ	до 26	2	25	19	16	–	–
		3	26	22	20	18	17
		3,5	–	23	22	20	19

Таблиця А.3 – Допустима тривалість безперервного інфрачервоного опромінення та регламентованих перерв протягом години

Інтенсивність ІЧ опромінювання, Вт/м ²	Тривалість безперервних періодів опромінювання, хв	Тривалість перерв, хв	Сумарне опромінювання протягом зміни, %
350,0	20,0	8,0	до 50
700,0	15,0	10,0	до 45
1050,0	12,0	12,0	до 40
1400,0	9,0	13,0	до 30
1750,0	7,0	14,0	до 25
2100,0	5,0	15,0	до 15
2450,0	3,5	12,0	до 15

Додаток Б

Нормування складу повітря робочої зони

Таблиця Б.1 – ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони та у атмосфері населених пунктів

Назва речовини	ГДК, мг/м ³			Клас небезпечності	Агрегатний стан
	У повітрі робочої зони	В атмосфері населених пунктів			
		Максимально разова	Середньодобова		
Азоту двоокис NO ₂	5	0,085	0,085	2	п
Аміак	20	0,2	0,2	2	п
Ангідрид сірчаний SO ₂	10	0,5	0,05	3	п
Ангідрид оцтовий	3	0,1	0,03	3	п
Ангідрид фосфорний	1	0,15	0,05	2	а
Ацетон	200	0,35	0,35	4	п
Бензин (нафтовий, малосірчаний)	100	5	1,5	4	п
Бензин (сланцевий)	100	0,05	0,05	4	п
Бензол	5	1,5	0,8	2	п
Бутан C ₄ H ₈ O	400	200	-	4	п
Бутилацетат	200	0,1	0,1	4	п
Завислі речовини (крім аерозолів металів)		0,5	0,05	3	
Водень хлористий (соляна кислота Н)	5	0,2	0,2	2	п
Гексан C ₆ H ₁₄	900	60	-	4	п
Дихлорфторметан (фреон) CHCl ₂ F	3000	100	10	4	п
Кислота азотна HNO ₃	-	0,4	0,4	2	п
Кислота сірчана H ₂ SO ₄	1	0,8	0,1	2	а
Кислота оцтова	5	0,2	0,06	3	п
Ксилол	50	0,2	0,2	3	п
Марганець і його сполуки	0,3	-	0,01	2	а
Мідь (окис)	1	-	0,02	2	а
Нафталін	20	0,003	0,003	4	п
Нікель (розчинні солі)	0,005	-	0,0002	1	а
Озон	0,1	0,16	0,03	4	п
Перхлоретилен	-	-	0,06	2	п
Ртуть металева	0,01	-	0,0003	1	п
Сажа	4	0,15	0,05	3	а
Свинець і його сполуки	0,01	-	0,0003	1	а
Свинець сірчаний (PbS)		-	0,0017	1	
Сірководень (H ₂ S)	10	0,008	0,008	2	п
Спирт бутиловий	10	0,1	0,1	3	п
Спирт ізобутиловий	10	0,1	0,1	4	п
Спирт метиловий	5	1,0	0,5	3	п
Спирт етиловий	1000	5	5	4	п
Сірковуглець (CS)	1	0,03	0,005	2	п
Стирол	5	0,003	0,003	3	п
Вуглець (оксид CO)	20	3	1	4	
Толуол	50	0,6	0,6	3	п
Трихлорфторметан CCl ₃ F	1000	100	10	4	п
Фенол	0,3	0,01	0,01	3	п
Формальдегід	0,5	0,035	0,003	2	п
Хлор	1	0,1	0,03	2	п
Цинк (окис)	0,5	-	0,05	3	а
Цемент	6	0,3	0,1	3	а
Вапняк CaCO ₃	6	6	6	4	а
Пил (зерновий)	4	4	4	4	а
Пил рослинного і тваринного походження:					
- з вмістом діоксиду кремнію 10%	2	2	2	4	а
- те ж, від 2 до 10%	4	4	4	4	а
- те ж, до 2% (пил борошна, бавовняно-паперовий, деревини)	6	6	6	4	а
Пил нетоксичний		0,5	0,15	4	

Примітка. а – аерозолі, п – пари і/або газ

Таблиця Б.2 – Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на ВДТ та ПЕОМ відповідно до ДНАОП 0.03-3.06-80

Рівні	Кількість іонів в 1 см ³ повітря	
	n+	n-
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимі	50000	50000

Додаток В

Нормування параметрів освітлення

Таблиця В.1 – Норми освітленості для штучного освітлення та КПО для природного та суміщеного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28-2006

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення			Природне освітлення		Суміщене освітлення	
						Освітленість, лк			КПО, e_n , %			
						комбіноване		загальне	верхнє або комбіноване	бокове	верхнє або комбіноване	бокове
						всього	у т. ч. від загального					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Найвищої точності	Менше 0,15	I	a	Малий	Темний	5000 4500	500 500	–	–	–	6,0	2,0
			б	Малий Середній	Середній Темний	4000 3500	400 400	1200 1000				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	2500 2000	300 200	750 600				
			г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	1500 1250	200 200	400 300				
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3 включно	II	a	Малий	Темний	4000 3500	400 400	–	–	–	4,2	1,5
			б	Малий Середній	Середній Темний	3000 2500	300 300	750 600				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	2000 1500	200 200	500 400				
			г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	1000 750	200 200	300 200				
Високої точності	Від 0,3 до 0,5 включно	III	a	Малий	Темний	2000 1500	200 200	500 400	–	–	3,0	1,2
			б	Малий Середній	Середній Темний	1000 750	200 200	300 200				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	750 600	200 200	300 200				
			г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	400	200	200				
Середньої точності	Більше 0,5 до 1,0 включно	IV	a	Малий	Темний	750	200	300	4	1,5	2,4	0,9
			б	Малий Середній	Середній Темний	500	200	200				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	400	200	200				
			г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	–	–	200				

Продовження таблиці В.1

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення			Природне освітлення		Суміщене освітлення	
						Освітленість, лк			КПО, е _н , %			
						комбіноване		загальне	верхнє або комбіноване	бокове	верхнє або комбіноване	бокове
						всього	у т. ч. від загального					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Малої точності	Більше 1,0 до 5	V	а	Малий	Темний	400	200	300	3	1	1,8	0,6
			б	Малий Середній	Середній Темний	-	-	200				
			в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	-	-	200				
			г	Середній Великий Великий	Світлий Світлий Середній	-	-	200				
Груба (дуже малої точності)	Більше 5	VI		Незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкта з фоном	-	-	200	3	1	1,8	0,6	
Робота з матеріалами, які світяться, і виробами в гарячих цехах	Більше 5	VII			-	-	200	3	1	1,8	0,6	
Загальне спостереження за ходом виробничого процесу: - постійне - періодичне для постійного перебування людей у приміщенні - періодичне для періодичного перебування людей у приміщенні - загальне спостереження за інженерними комуні-		VIII	а			-	-	200	3	1	1,8	0,6
			б			-	-	100	1	0,3	0,7	0,2
			в			-	-	50	0,7	0,2	0,5	0,2
			г			-	-	20	0,3	0,1	0,2	0,1

Таблиця В.2 – Вибір коефіцієнта світлового клімату

Світлові прорізи	Орієнтація світлових прорізів за сторонами горизонту	Коефіцієнт світлового клімату, m	
		Автономна республіка Крим, Одеська обл.	Решта території України
В зовнішніх стінах будинків	ПН, ПНС, ПНЗ	0,85	0,90
	З, С, ПДС, ПДЗ	0,80	0,85
	ПД	0,75	0,85
В прямокутних і трапецієподібних ліхтарях	ПН – ПД	0,80	0,80
	ПНС – ПДЗ, ПДЗ – ПНЗ	0,75	0,80
	С – З	0,70	0,75
В ліхтарях типу „Шед”	ПН	0,80	0,80
В зенітних ліхтарях	-	0,70	0,80

Примітка. ПН – північ; ПНС – північ-схід; ПНЗ – північ-захід; С – схід; З – захід; ПН-ПД – північ-південь; С-З – схід-захід; ПД – південь; ПДС – південь-схід; ПДЗ – південь-захід

Таблиця В.3 – Технічні дані окремих ламп розжарювання та люмінесцентних ламп

Лампи розжарювання							Люмінесцентні лампи загального призначення			
загального призначення (U=220 В)			місцевого освітлення							
Потужність, Вт	Тип лампи	Світловий потік, лм	Потужність, Вт	Тип лампи	Напруга, В	Світловий потік, лм	Потужність, Вт	Тип лампи	Світловий потік, лм	Довжина лампи, м
25	В	220	15	МО	12	200	20	ЛДЦ	850	0,6
40	Б	400	25	МО	12	380	20	ЛД	1000	0,6
40	БК	460	40	МО	12	620	20	ЛБ	1200	0,6
60	Б	715	60	МО	12	850	30	ЛДЦ	1500	0,9
60	БК	790	25	МО	36	300	30	ЛД	1800	0,9
100	Б	1350	40	МО	36	600	30	ЛБ	2180	0,9
100	БК	1450	60	МО	36	800	40	ЛДЦ	2200	1,2
150	Г	2000	100	МО	36	1550	40	ЛД	2500	1,2
150	Б	2100	40	МОЗ	12	400	40	ЛБ	3200	1,2
200	Г	2800	60	МОЗ	12	660	80	ЛДЦ	3800	1,5
200	Б	2920	60	МОЗ	36	650	80	ЛД	4300	1,5
300	Г	4600	100	МОЗ	36	1200	80	ЛБ	5400	1,5

Додаток Г

Допустимі норми шуму, інфразвуку та ультразвуку

Таблиця Г.1 – Допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Творча діяльність, наукова діяльність, конструювання та проектування, програмування, викладання, робочі місця в приміщеннях дирекції, проектно-конструкторських бюро, розраховувачів, програмістів ЕОМ	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Висококваліфікована робота, вимірювальні та аналітичні роботи в лабораторії	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
Праця з часто отримуваними вказівками та акустичними сигналами, робочі місця в приміщеннях диспетчерської служби, з мовним зв'язком, машинописне бюро	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Робочі місця за пультами в кабінах, в приміщеннях лабораторій зі шумним обладнанням, в приміщеннях для розміщення шумних агрегатів ЕОМ	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Таблиця Г.2 – Звукоізолюючі властивості деяких матеріалів

Матеріал огороження	Середня звукоізолююча властивість, дБ
Брезент	4 – 8
Тканина вовняна завтовшки 2 мм	5 – 6
Повстіна волосяна завтовшки 15 мм в кілька шарів:	
2	9
3	13
4	17
Картон	
звичайний завтовшки 4 мм	16
азбестовий завтовшки 25 мм	18
Фанера завтовшки 3 мм	17
Залізо листове завтовшки, мм:	
0,7	25
2,0	33
Скло дзеркальне завтовшки 3 – 4 мм	28
Перегородка поштукатурена:	
із дощок завтовшки 40 мм	30 – 34
із шлакобетонних блоків завтовшки 90 мм	42
Кладка цегляна:	
в 1 цеглину (25 см)	43
в 1,5 цеглини (37 см)	49
в 4 цеглини (100 см)	60
Залізобетон завтовшки, мм:	
80	44
110	47
Стіна з двох гіпсових плит завтовшки по 8 см:	
без проміжку	44
з проміжком 6 см	49
з проміжком 10 см	51

Таблиця Г.3 – Допустимий рівень ультразвукового тиску в третинооктавних смугах на робочих місцях від ультразвукових установок

Середньогеометричні частоти третинооктавних смуг, кГц	12,5	16	20	25	31,5-100,0
Допустимі рівні тиску, дБ	80	90	100	105	110

Таблиця Г.4 – Допустимий рівень ультразвукового тиску в октавних смугах

Середньгеометричні частоти октавних смуг, кГц	16	31,5	63 та вище
Допустимі рівні тиску, дБ	88	106	110

Таблиця Г.5 – Максимальна величина ультразвуку у зонах, призначених для контакту рук оператора з робочими органами приладів та устаткування, протягом восьмигодинного робочого дня

Параметр, що нормується	Допустима величина
Віброшвидкість	$1,6 \cdot 10^{-2}$ м/с
Логарифмічний рівень віброшвидкості	110 дБ
Інтенсивність	0,1 Вт/см

Таблиця Г.6 – Характеристики інфразвуку на робочих місцях, що нормуються

Допустимі рівні звукового тиску у дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц				Загальний рівень звукового тиску, дБ _{Лін}
2	4	8	16	
105	105	105	105	110

Додаток Д
Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Таблиця Д.1 – Класифікація загальної вібрації

Категорія	Тип	Характеристика	Джерела
1 – транспортна		діє на людину на робочих місцях самохідних та причіпних машин, транспортних засобів під час руху по місцевості, агрофонах і дорогах (в тому числі при їх будівництві)	трактори сільськогосподарські та промислові, самохідні сільськогосподарські машини (у тому числі комбайни); автомобілі вантажні (в тому числі тягачі, скрепери, грейдери, котки та ін.); снігоприбирачі, самохідний гірничошахтний рейковий транспорт
2 – транспортно-технологічна		діє на людину на робочих місцях машин з обмеженою рухливістю та таких, що рухаються тільки по спеціально підготовлених поверхнях виробничих приміщень, промислових майданчиків та гірничих виробок	екскаватори (в тому числі роторні); крани промислові та будівельні; машини для завантаження мартенівських печей (завалочні); гірничі комбайни, самохідні бурильні каретки; шляхові машини, бетоноукладачі; транспорт виробничих приміщень
3 – технологічна		діє на людину на робочих місцях стаціонарних машин чи передається на робочі місця, які не мають джерел вібрації	верстати та метало-деревобробне, пресувально-ковальське обладнання; ливарні машини; електричні машини, стаціонарні електричні установки; насосні агрегати та вентилятори; обладнання для буріння свердловин;
	а	на постійних робочих місцях виробничих приміщень підприємств	бурові верстати; машини для тваринництва; очищення та сортування зерна (у тому числі сушарні); обладнання промисловості будматеріалів (крім бетоноукладачів); установки хімічної та нафтохімічної промисловості та ін.
	б	на робочих місцях складів, їдалень, побутових, чергових та інших виробничих приміщень, де немає джерел вібрації	
	в	на робочих місцях заводоуправлінь, конструкторських бюро, лабораторій, навчальних пунктів, обчислювальних центрів, мед-пунктів, конторських приміщень, робочих кімнат та інших приміщень для працівників розумової праці	

Таблиця Д.2 – Гранично допустимі рівні локальної вібрації

Середньогометричні частоти октавних смуг, Гц	Гранично допустимі рівні по осях X_L, Y_L, Z_L			
	віброшвидкість		віброприскорення	
	$m/s \times 10^{-2}$	дБ	m/s^2	дБ
8	2,8	115	1,4	73
16	1,4	109	1,4	73
31,5	1,4	109	2,7	79
63	1,4	109	5,4	85
125	1,4	109	10,7	91
250	1,4	109	21,3	97
500	1,4	109	42,5	103
1000	1,4	109	85,0	109
Коректований, еквівалентний коректований рівень	2,0	112	2,0	76

Таблиця Д.3 – Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 1 (транспортна)

Середньогометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні віброприскорення							
	m/s^2				дБ			
	у 1/3 окт.		у 1/1 окт.		у 1/3 окт.		у 1/1 окт.	
	Z_3	X_3, Y_3	Z_3	Z_0, Y_0	Z_3	X_3, Y_3	Z_3	X_3, Y_0
0,8	0,71	0,224			67	57		
1,0	0,63	0,224	1,12	0,4	66	57	71	62
1,25	0,56	0,224			65	57		
1,6	0,50	0,224			64	57		
2,0	0,45	0,224	0,8	0,4	63	57	68	62
2,5	0,40	0,280			62	59		
3,15	0,355	0,355			61	61		
4,0	0,315	0,450	0,56	0,8	60	63	65	68
5,0	0,315	0,56			60	65		
6,3	0,315	0,710			60	67		
8,0	0,315	0,900	0,56	1,6	60	69	65	74
10,0	0,40	1,12			62	71		
12,5	0,50	1,40			64	73		
16,0	0,63	1,80	1,12	3,15	66	75	71	80
20,0	0,80	2,24			68	77		
25,0	1,0	2,80			70	79		
31,5	1,25	3,55	2,24	6,3	72	81	77	86
40,0	1,60	4,50			74	83		
50,0	2,0	5,60			76	85		
63,0	2,5	7,10	4,50	12,5	78	87	83	92
80,0	3,15	9,00			80	89		
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні			0,56	0,4			65	62

Продовження таблиці Д.3

Середньгеометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні віброшвидкості							
	м/с				дБ			
	у 1/3 окт.		у 1/1 окт.		у 1/3 окт.		у 1/1 окт.	
	Z ₃	X ₃ , Y ₃	Z ₃	Z ₀ , Y ₀	Z ₃	X ₃ , Y ₃	Z ₃	X ₃ , Y ₀
0,8	14,00	4,5			129	119		
1,0	10,00	3,5	20,0	6,3	126	117	132	122
1,25	7,10	2,8			123	115		
1,6	5,0	2,2			120	113		
2,0	3,5	1,8	7,1	3,5	117	111	123	117
2,5	2,5	1,8			114	111		
3,15	1,8	1,8			111	111		
4,0	1,25	1,8	2,5	3,2	108	111	114	116
5,0	1,00	1,8			106	111		
6,3	0,80	1,8			104	111		
8,0	0,63	1,8	1,3	3,2	102	111	108	116
10,0	0,63	1,8			102	111		
12,5	0,63	1,8			102	111		
16,0	0,63	1,8	1,1	3,2	102	111	107	116
20,0	0,63	1,8			102	111		
25,0	0,63	1,8			102	111		
31,5	0,63	1,8	1,1	3,2	102	111	107	116
40,0	0,63	1,8			102	111		
50,0	0,63	1,8			102	111		
63,0	0,63	1,8	1,1	3,2	102	111	107	116
80,0	0,63	1,8			102	111		
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні			1,1	3,2			107	116

Таблиця Д.4 – Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 2 (транспортно-технологічна)

Середньгеометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні по осях X ₃ , Y ₃ , Z ₃							
	віброприскорення				віброшвидкості			
	м/с ²		дБ		м/с × 10 ⁻²		дБ	
	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,6	0,25		58		2,5		114	
2,0	0,224	0,4	57	62	1,8	3,5	111	117
2,5	0,20		56		1,25		108	

Продовження таблиці Д.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,15	0,18		55		0,9		105	
4,0	0,16	0,28	54	59	0,63	1,3	102	108
5,0	0,16		54		0,50		100	
6,3	0,16		54		0,40		98	
8,0	0,16	0,28	54	59	0,32	0,63	96	102
10,0	0,20		56		0,32		96	
12,5	0,25		58		0,32		96	
16,0	0,315	0,56	60	65	0,32	0,56	96	101
20,0	0,40		62		0,32		96	
25,0	0,50		64		0,32		96	
31,5	0,63	1,12	66	71	0,32	0,56	96	101
40,0	0,80		68		0,32		96	
50,0	1,00		70		0,32		96	
63,0	1,15	2,25	72	77	0,32	0,56	96	101
80,0	1,60		74		0,32		96	
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні		0,28		59		0,56		101

Таблиця Д.5 – Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 3 (технологічна типу "а")

Середньгеометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні по осях X_3, Y_3, Z_3							
	віброприскорення				віброшвидкості			
	м/с ²		дБ		м/с × 10 ⁻²		дБ	
	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.
1,6	0,09		49		0,9		105	
2,0	0,08	0,14	48	53	0,63	1,3	102	108
2,5	0,071		47		0,45		99	
3,15	0,063		46		0,32		96	
4,0	0,056	0,1	45	50	0,22	0,45	93	99
5,0	0,056		45		0,18		91	
6,3	0,056		45		0,14		89	
8,0	0,056	0,1	45	50	0,11	0,22	87	93
10,0	0,071		47		0,11		87	
12,5	0,09		49		0,11		87	
16,0	0,112	0,20	51	56	0,11	0,20	87	92
20,0	0,140		53		0,11		87	
25,0	0,18		55		0,11		87	
31,5	0,224	0,40	57	62	0,11	0,20	87	92
40,0	0,280		59		0,11		87	
50,0	0,355		61		0,11		87	
63,0	0,45	0,80	63	68	0,11	0,20	87	92
80,0	0,56		65		0,11		87	
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні		0,1		50		0,2		92

Таблиця Д.6 – Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 3 (технологічна типу "б")

Середньгеометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні по осях X ₃ , Y ₃ , Z ₃							
	віброприскорення				віброшвидкості			
	м/с ²		дБ		м/с × 10 ⁻²		дБ	
	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.
1,6	0,0355		41		0,35		97	
2,0	0,0315	0,056	40	45	0,25	0,50	94	100
2,5	0,028		39		0,18		91	
3,15	0,025		38		0,13		88	
4,0	0,0224	0,04	37	42	0,089	0,18	85	91
5,0	0,0224		37		0,072		83	
6,3	0,0224		37		0,056		81	
8,0	0,0224	0,04	37	42	0,0445	0,089	79	85
10,0	0,028		39		0,0445		79	
12,5	0,0355		43		0,0445		79	
16,0	0,045	0,08	43	48	0,0445	0,079	79	84
20,0	0,056		45		0,0445		79	
25,0	0,071		47		0,0445		79	
31,5	0,09	0,16	49	54	0,0445	0,079	79	84
40,0	0,112		51		0,0445		79	
50,0	0,14		53		0,0445		79	
63,0	0,18	0,32	55	60	0,0445	0,079	79	84
80,0	0,224		57		0,0445		79	
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні		0,04		42		0,079		84

Таблиця Д.7 – Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 3 (технологічна типу "в")

Середньгеометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні по осях X ₃ , Y ₃ , Z ₃							
	віброприскорення				віброшвидкості			
	м/с ²		дБ		м/с × 10 ⁻²		дБ	
	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.	1/3 окт.	1/1 окт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,6	0,0125		32		0,13		88	
2,0	0,0112	0,02	31	36	0,089	0,18	85	91
2,5	0,01		30		0,063		82	
3,15	0,009		29		0,0445		79	
4,0	0,008	0,014	28	33	0,032	0,063	76	82
5,0	0,008		28		0,025		74	

Продовження таблиці Д.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6,3	0,008		28		0,02		72	
8,0	0,008	0,014	28	33	0,016	0,032	70	76
10,0	0,01		30		0,016		70	
12,5	0,0125		32		0,016		70	
16,0	0,016	0,028	34	39	0,016	0,028	70	75
20,0	0,0196		36		0,016		70	
25,0	0,025		38		0,016		70	
31,5	0,0315	0,056	40	45	0,016	0,028	70	75
40,0	0,04		42		0,016		70	
50,0	0,05		44		0,016		70	
63,0	0,063	0,112	46	51	0,016	0,028	70	75
80,0	0,08		48		0,016		70	
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні		0,014		33		0,028		75

Таблиця Д.8 – Допустимий сумарний час дії локальної вібрації в залежності від перевищення її гранично допустимого рівня

Перевищення гранично допустимого рівня вібрації, дБ	Допустимий сумарний час дії вібрації за зміну, хв	Перевищення гранично допустимого рівня вібрації, дБ	Допустимий сумарний час дії вібрації за зміну, хв
1	384	7	95
2	302	8	76
3	240	9	60
4	191	10	48
5	151	11	38
6	120	12	30

Додаток Е

Норми випромінювань

Таблиця Е.1 – Характеристика спектру електромагнітних випромінювань

Діапазон довжин хвиль		Діапазон частот		
Назва	Значення	Значення	Номер	Назва
Промислові	6 Мм	50 Гц		Промислова частота
Радіохвилі (ДСТУ 3254-95)				
Наддовгі, НДХ:				
- декамегаметрові	100...10 Мм	3...30 Гц	1	Вельми низькі, ВНЧ
- мегаметрові	10...1 Мм	30...300 Гц	2	Наднизькі, ННЧ
- гектокілометрові	1000...100 км	300 Гц...3 кГц	3	Інфранизькі, ІНЧ
- міріаметрові	100...10 км	3...30 кГц	4	Дуже низькі, ДНЧ
Довгі, ДХ (кілометрові)	10...1 км	30...300 кГц	5	Низькі, НЧ
Середні, СХ (гектометрові)	1000...100 м	300 кГц...3 МГц	6	Середні, СЧ
Короткі, КХ (декаметрові)	100...10 м	3...30 МГц	7	Високі, ВЧ
Ультракорткі, УКХ:				
- метрові	10...1 м	30...300 МГц	8	Дуже високі, ДВЧ
- дециметрові	100...10 см	300 МГц...3 ГГц	9	Ультрависокі, УВЧ
- сантиметрові	10...1 см	3...30 ГГц	10	Надвисокі, НВЧ
- міліметрові	10...1 мм	30...300 ГГц	11	Вельми високі, ВВЧ
- дециміліметрові	1...0,1 мм	300...3000 ГГц	12	Гіпервисокі, ГВЧ
Оптичне випромінювання				
Інфрачервоні:				
- довгі (ІЧ-С)	100...3 мкм	3...100 ТГц		
- середні (ІЧ-В)	3...1,4 мкм	100...214 ТГц		
- короткі (ІЧ-А)	1,4...0,76 мкм	214...395 ТГц		
Видиме світло:				
- червоне	760...625 нм	395...480 ТГц		
- помаранчеве	625...590 нм	480...510 ТГц		
- жовте	590...565 нм	510...530 ТГц		
- зелене	565...500 нм	530...600 ТГц		
- блакитне	500...485 нм	600...620 ТГц		
- синє	485...440 нм	620...680 ТГц		
- фіолетове	440...400 нм	680...750 ТГц		
Ультрафіолетові:				
- довгі (УФ-А)	400...315 нм	750...952 ТГц		
- середні (УФ-В)	315...280 нм	952...1071 ТГц		
- короткі (УФ-С)	280...10 нм	1071...3·10 ⁴ ТГц		
Іонізуюче випромінювання				
Рентгенівські:				
- м'які	10...0,2 нм	3·10 ¹⁶ ...1,5·10 ¹⁸ Гц		
- жорсткі	0,2...0,005 нм	1,5·10 ¹⁸ ...6·10 ¹⁹ Гц		
Гамма-хвилі	5 пм і менше	6·10 ¹⁹ Гц і більше		

Примітки:

1. Діапазони частот включають найбільшу та виключають найменшу частоту.
2. Діапазони довжин хвиль включають найменшу та виключають найбільшу довжину.

Таблиця Е.2 – Допустимий час ($T_{\text{доп}}$) перебування персоналу в електричному полі промислової частоти (50 Гц) в залежності від його напруженості (Е) згідно ДСанПіН 3.3.6-096-2002 (не розповсюджуються на працівників, що працюють з ВДТ ЕОМ, виконують роботи в невимкнених електроустановках напругою до 750 кВ включно)

Е, кВ/м	[0-5]	(5-20]	(20-25]	понад 25
$T_{\text{доп}}$, год	8	$\frac{50}{E} - 2$	1/6	забороняється без засобів захисту

Таблиця Е.3 – Допустимий час ($T_{\text{доп}}$) перебування персоналу в магнітному полі промислової частоти (50 Гц) напруженістю понад 1,4 кА/м згідно ДСанПіН 3.3.6-096-2002

$T_{\text{доп}}$, год	1	2	3	4	5	6	7	8
Напруженість магнітного поля, кА/м	6,0	4,9	4,0	3,2	2,5	2,0	1,6	1,4
Магнітна індукція, мТл	7,5	6,13	5,0	4,0	3,13	2,5	2,0	1,75

Таблиця Е.4 – Вимоги національних та міжнародних стандартів до рівнів електромагнітного поля на відстані 0,5 м навколо ПК

Стандарт	Напруженість змінного електричного поля для діапазонів, В/м		Магнітна індукція для діапазонів, нТл		Електричний потенціал, В
	5 Гц – 2 кГц	2 – 400 кГц	5 Гц – 2 кГц	2 – 400 кГц	
MPR II, ДСанПіН 3.3.2.007-98	25	2,5	250	25	500
ТСО '91, ТСО '92, ТСО '95, ТСО '99, ТСО '03	10	1,0	200	25	500

Таблиця Е.5 – Гранично допустимі значення електромагнітних полів на робочих місцях згідно ДСанПіН 3.3.6-096-2002

Параметри та одиниці вимірювання	Граничні значення в діапазонах частот					
	1-10 кГц	10-60 кГц	0,06-3 МГц	3-30 МГц	30-50 МГц	50-300 МГц
$E_{ГД}$, В/м	1000	700	500	300	80	
$E_{H_{ГД}}$, $(В/м)^2 \cdot \text{ГОД}$	120000	40000	20000	7000	800	
$H_{ГД}$, А/м	75	57	50	–	3,0	–
$E_{H_{H_{ГД}}}$, $(А/м)^2 \cdot \text{ГОД}$	675	390	200	–	0,72	–

Таблиця Е.6 – Значення ГДР напруженості електричної ($E_{гд}$) і магнітної ($H_{гд}$) складових залежно від тривалості їх дії (ДСанПіН 3.3.6-096-2002)

Час перебування персоналу, год	$E_{гд}$, В/м					$H_{гд}$, А/м			
	1-10 кГц	10-60 кГц	0,06-3 МГц	3-30 МГц	30-300 МГц	1-10 кГц	10-60 кГц	0,06-3 МГц	30-50 МГц
8	120	70	50	30	10	9,0	7,0	5,0	0,30
7	130	75	53	32	11	9,8	7,5	5,3	0,32
6	140	82	58	34	12	10,6	8,1	5,8	0,34
5	155	90	63	37	13	11,6	8,8	6,3	0,38
4	175	110	71	42	14	13,0	9,9	7,1	0,42
3	200	115	82	48	16	15,0	11,4	8,2	0,49
2	250	140	100	59	20	18,4	14,0	10,0	0,60
1	350	200	141	84	28	26,0	19,7	14,2	0,85
0,5	500	280	200	118	40	37,6	27,9	20,0	1,20
0,25	700	400	283	168	57	52,0	39,5	28,3	1,70
0,12	1000	580	400	240	82	75,0	57,0	40,8	2,45
0,08	–	700	500	296	80	–	–	50,0	3,00

Примітки:

1. При тривалості дії менше 0,08 год подальше підвищення інтенсивності фактора не допускається.

2. У всіх випадках при зазначенні діапазонів частот кожний діапазон виключає нижню і включає верхню межу частоти.

Таблиця Е.7 – ГДР напруженості імпульсних електромагнітних полів на робочих місцях згідно ДСанПіН 3.3.6-096-2002

Параметр	Граничні амплітудні значення в спектральних діапазонах частот								
	0-5 Гц	5-50 Гц	0,05-1 кГц	1-10 кГц	10-60 кГц	0,06-3 МГц	3-30 МГц	30-300 МГц	0,3-1 ГГц
$E_{гд}$, В/м	60000	35000	3500	1000	300	200	150	100	80
$EN_{гд}$, (В/м) ² ·год	$3,2 \cdot 10^9$	$2,0 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^5$	7200	3200	1800	800	500
$E_{гд}$, В/м на 8 год	20000	5000	447	120	30	20	15	10	8
T, год (при $E_{гд}$)	0,89	0,16	0,13	0,12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
$H_{гд}$, А/м	30000	10000	850	100	85	70	–	–	–
$EN_{гд}$, (А/м) ² ·год	$1,4 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^7$	70000	1300	900	400	–	–	–
$H_{гд}$, А/м на 8 год	4200	1400	94	13	11	7	–	–	–
T, год (при $H_{гд}$)	0,16	0,16	0,10	0,13	0,12	0,08	–	–	–

Примітка. У всіх випадках при зазначенні діапазонів частот кожний діапазон виключає нижню і включає верхню межу частоти.

Таблиця Е.8 – ГДР щільності потоку енергії ($W_{гд}$) залежно від тривалості дії ЕМВ у діапазоні частот 300 МГц-300 ГГц (ДСанПіН 3.3.6-096-2002)

Час перебування персоналу, год	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	0,25	0,2
Щільність потоку енергії, мкВт/см ²	25	29	33	40	50	67	100	200	400	800	1000

Примітка. При тривалості дії менше 0,2 години подальше підвищення інтенсивності фактора не допускається.

Таблиця Е.9 – Гранично допустимі рівні напруженості електромагнітного поля, створюваного радіопередавальними телевізійними станціями (ДСН 239-96)

Номер каналу	Частота f , МГц	Довжина хвилі λ , м	$E_{ГДР}$, В/м
1	48.5...56.5	5,72	4,9
2	58 ... 66	4,84	4,6
3	76 ... 84	3,75	4,2
4	84 ... 92	3,41	4,0
5	92 ... 100	3,13	3,9
6	174 ... 182	1,68	3,1
7	182 ... 190	1,61	3,0
8	190 ... 198	1,55	3,0
9	198 ... 206	1,48	2,9
10	206 ... 214	1,43	2,9
11	214 ... 222	1,37	2,8
12	222 ... 230	1,32	2,2
21	470 ... 478	0,632	2,1
22	478 ... 486	0,622	2,1
23	486 ... 494	0,612	2,1
24	494 ... 502	0,602	2,1
25	502 ... 510	0,593	2,1
26	510 ... 518	0,584	2,1
27	518 ... 526	0,574	2,1
28	526 ... 534	0,566	2,1
29	534 ... 542	0,558	2,0
30	542 ... 550	0,549	2,0
31	550 ... 558	0,541	2,0
32	558 ... 566	0,534	2,0
33	566 ... 574	0,526	2,0
34	574 ... 582	0,519	2,0
35	582 ... 590	0,512	2,0
36	590 ... 598	0,505	2,0
37	598 ... 606	0,498	2,0
38	606 ... 614	0,492	2,0
39	614 ... 622	0,485	2,0
40	622 ... 630	0,479	2,0

Таблиця Е.10 – Гранично допустимі рівні напруженості електромагнітного поля, створюваного радіопередавальними станціями декаметрового діапазону (ДСН 239-96)

Частота f , МГц	Довжина хвилі λ , м	$E_{ГДР}$, В/м
3	100,0	6
4	75,0	5,6
5	60,0	5,3
6	50,0	5,1
7	42,9	4,9
8	37,5	4,7
9	33,3	4,6
10	30,0	4,4
11	27,3	4,3
12	25,0	4,2
13	23,1	4,1
14	21,4	4,0
15	20,0	3,9
16	18,8	3,8
17	17,6	3,7
18	16,7	3,7
19	15,8	3,6
20	15,0	3,5
21	14,3	3,5
22	13,6	3,4
23	13,0	3,3
24	12,5	3,3
25	12,0	3,2
26	11,5	3,2
27	11,1	3,1
28	10,7	3,1
29	10,3	3,0

Таблиця Е.11 – Гранично допустимі рівні (ГДР) електромагнітних полів для населення згідно ДСН 239-96 (безперервне випромінювання, амплітудна або кутова модуляція)

Номер діапазону	Метричний розподіл діапазонів	Частоти	Довжина хвиль, λ	$E_{ГДР}$, В/м
5	Кілометрові хвилі (низькі частоти, НЧ)	30-300 кГц	10-1 км	25
6	Гектометрові хвилі (середні частоти, СЧ)	0,3-3 МГц	1-0,1 км	15
7	Декаметрові хвилі (високі частоти, ВЧ)	3-30 МГц	100-10 м	$3 \cdot \lg \lambda$
8	Метрові хвилі (дуже високі частоти, ДВЧ)	30-300 МГц	10-1 м	3

Примітки:

1. Діапазони, наведені в таблиці, виключають нижню, включають верхню межу частоти.

2. ГДР, наведені в даній таблиці, не поширюються на радіозасоби телебачення, які нормуються окремо: $E_{ГДР} = 21 f^{-0.37}$, де f – несуча частота оцінюваного каналу (каналу зображення або введення), МГц.

3. Вимірювання рівнів ЕМП, які створюють засоби радіозв'язку передавального радіоцентру (ПРЦ) цивільної авіації, здійснюється за методикою, викладеною у „Методичних вказівках...” № 4550-88. – М.: 1988. – 44 с.

4. Перерахунок ГДР в залежності від часу опромінення населення не допускається.

Таблиця Е.12 – Гранично допустимі дози при однократному впливі на очі і шкіру колімованого або розсіяного лазерного випромінювання і діаметрі обмежуючої апертури $1,1 \cdot 10^{-3}$ м.

Довжина хвилі λ , нм	Тривалість впливу t , с	$H_{ГДР}$, Дж/м ² ; $E_{ГДР}$, Вт/м ²
$180 < \lambda \leq 380$	$t \leq 10^{-9}$	$H_{ГДР} = 2,5 \cdot 10^7 \cdot \sqrt[3]{t^2}$
$180 < \lambda \leq 302,5$	$10^{-9} < t \leq 3 \cdot 10^4$	$H_{ГДР} = 25$; $E_{ГДР} = 25/t$
$302,5 < \lambda \leq 315$	$10^{-9} < t \leq T_1$	$H_{ГДР} = 4,4 \cdot 10^3 \cdot \sqrt[4]{t}$
	$T_1 < t \leq 3 \cdot 10^4$	$H_{ГДР} = 0,8 \cdot 10^{0,2(\lambda-295)}$ $E_{ГДР} = \frac{0,8 \cdot 10^{0,2(\lambda-295)}}{t}$
$315 < \lambda \leq 380$	$10^{-9} < t \leq 10$	$H_{ГДР} = 4,4 \cdot 10^3 \sqrt[4]{t}$
	$10 < t \leq 3 \cdot 10^4$	$H_{ГДР} = 8 \cdot 10^3$; $E_{ГДР} = 8 \cdot 10^3/t$

Примітка. $T_1 = 10^{-15} \cdot 10^{0,8(\lambda-295)}$

Таблиця Е.13 – Гранично допустимі дози при однократному впливі на очі колімованого (прямого) лазерного випромінювання тривалістю менше 1 с і діаметрі обмежуючої апертури $7 \cdot 10^{-3}$ м

Довжина хвилі λ , нм	Тривалість впливу t , с	$W_{ГДР}$, Дж
$380 < \lambda \leq 600$	$t \leq 2,3 \cdot 10^{-11}$	$\sqrt[3]{t^2}$
	$2,3 \cdot 10^{-11} < t \leq 5 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-8}$
	$5 \cdot 10^{-5} < t \leq 1$	$5,9 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt[3]{t^2}$
$600 < \lambda \leq 750$	$t \leq 6,5 \cdot 10^{-11}$	$\sqrt[3]{t^2}$
	$6,5 \cdot 10^{-11} < t \leq 5 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$
	$5 \cdot 10^{-5} < t \leq 1$	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{t^2}$
$750 < \lambda \leq 1000$	$t \leq 2,5 \cdot 10^{-10}$	$\sqrt[3]{t^2}$
	$2,5 \cdot 10^{-10} < t \leq 5 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-7}$
	$5 \cdot 10^{-5} < t \leq 1$	$3 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{t^2}$
$1000 < \lambda \leq 1400$	$t \leq 10^{-9}$	$\sqrt[3]{t^2}$
	$10^{-9} < t \leq 5 \cdot 10^{-5}$	10^{-6}
	$5 \cdot 10^{-5} < t \leq 1$	$7,4 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt[3]{t^2}$

Таблиця Е.14 – Гранично допустимі дози при однократному впливі на очі колімованого (прямого) лазерного випромінювання тривалістю більше 1 с і діаметрі обмежуючої апертури $7 \cdot 10^{-3}$ м

Довжина хвилі λ , нм	Тривалість впливу t , с	$P_{ГДР}$, Вт
$380 < \lambda \leq 500$	$1,0 < t \leq 5,0 \cdot 10^{-2}$	$5,9 \cdot 10^{-5} / \sqrt[3]{t}$
	$5,0 \cdot 10^{-2} < t \leq 10^4$	$3,7 \cdot 10^{-3} / t$
	$t > 10^4$	$3,7 \cdot 10^{-7}$
$500 < \lambda \leq 600$	$1,0 < t \leq 2,2 \cdot 10^3$	$5,9 \cdot 10^{-5} / \sqrt[3]{t}$
	$2,2 \cdot 10^3 < t \leq 10^4$	$10^{-2} / t$
	$t > 10^4$	10^{-6}
$600 < \lambda \leq 700$	$1,0 < t \leq 2,2 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^{-4} / \sqrt[3]{t}$
	$2,2 \cdot 10^3 < t \leq 10^4$	$2,0 \cdot 10^{-2} / t$
	$t > 10^4$	$2,0 \cdot 10^{-6}$
$700 < \lambda \leq 750$	$1,0 < t \leq 10^4$	$1,2 \cdot 10^{-4} / \sqrt[3]{t}$
	$t > 10^4$	$5,5 \cdot 10^{-6}$
$750 < \lambda \leq 1000$	$1,0 < t \leq 10^4$	$3,0 \cdot 10^{-4} / \sqrt[3]{t}$
	$t > 10^4$	$1,4 \cdot 10^{-5}$
$1000 < \lambda \leq 1400$	$1,0 < t \leq 10^4$	$7,4 \cdot 10^{-4} / \sqrt[3]{t}$
	$t > 10^4$	$3,5 \cdot 10^{-5}$

Таблиця Е.15 – Гранично допустимі дози при однократному впливі на очі колімованого (прямого) лазерного випромінювання і діаметрі обмежуючої апертури $1,1 \cdot 10^{-3}$ м

Довжина хвилі λ , нм	Тривалість впливу t , с	$H_{ГДР}$, Дж/м ² ; $E_{ГДР}$, Вт/м ²
$380 < \lambda \leq 500$	$10^{-10} < t \leq 10^{-1}$	$H_{ГДР} = 2,5 \cdot 10^3 \sqrt[5]{t}$
	$10^{-1} < t \leq 1$	$H_{ГДР} = 50 \cdot 10^3 \sqrt{t}$
	$1 < t \leq 10^2$	$E_{ГДР} = 5,0 \cdot 10^3 / \sqrt{t}$
	$t > 10^2$	$E_{ГДР} = 5,0 \cdot 10^2$
$500 < \lambda \leq 900$	$10^{-10} < t \leq 3$	$H_{ГДР} = 7,0 \cdot 10^3 \sqrt[5]{t}$
	$3 < t \leq 10^2$	$E_{ГДР} = 5,0 \cdot 10^3 / \sqrt{t}$
	$t > 10^2$	$E_{ГДР} = 5,0 \cdot 10^2$
$900 < \lambda \leq 1400$	$10^{-10} < t \leq 1$	$H_{ГДР} = 2,0 \cdot 10^4 \sqrt[5]{t}$
	$1 < t \leq 10^2$	$E_{ГДР} = 2,0 \cdot 10^4 / \sqrt[5]{t^4}$
	$t > 10^2$	$E_{ГДР} = 5,0 \cdot 10^2$

Таблиця Е.16 – Граничні дози при однократному впливі на очі і шкіру прямого чи розсіяного лазерного випромінювання і діаметрі обмежуючої апертури $1,1 \cdot 10^{-3}$ м

Довжина хвилі λ , нм	Тривалість впливу t , с	$H_{ГДР}$, Дж/м ² ; $E_{ГДР}$, Вт/м ²
$1400 < \lambda \leq 1800$	$10^{-10} < t \leq 1$	$H_{ГДР} = 2 \cdot 10^4 \cdot \sqrt[5]{t}$
	$1 < t \leq 10^2$	$E_{ГДР} = 2 \cdot 10^4 / \sqrt[5]{t}$
	$t > 10^2$	$E_{ГДР} = 5 \cdot 10^2$
$1800 < \lambda \leq 2500$	$10^{-10} < t \leq 3$	$H_{ГДР} = 7 \cdot 10^3 \cdot \sqrt[5]{t}$
	$3 < t \leq 10^2$	$E_{ГДР} = 5 \cdot 10^3 / \sqrt{t}$
	$t > 10^2$	$E_{ГДР} = 5 \cdot 10^2$
$2500 < \lambda \leq 10^5$	$10^{-10} < t \leq 10^{-1}$	$H_{ГДР} = 2,5 \cdot 10^3 \cdot \sqrt[5]{t}$
	$10^{-1} < t \leq 1$	$H_{ГДР} = 5 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{t}$
	$1 < t \leq 10^2$	$E_{ГДР} = 5 \cdot 10^3 / \sqrt{t}$
	$t > 10^2$	$E_{ГДР} = 5 \cdot 10^2$

Таблиця Е.17 – Допустима інтенсивність ультрафіолетового опромінення на відстані 0,3 м від екрану монітора (ДСанПіН 3.3.2.007-98)

Довжина хвилі λ , нм	Допустима інтенсивність ультрафіолетового опромінення, Вт/м ²
$200 < \lambda \leq 280$	не допускається
$280 < \lambda \leq 320$	0,002
$320 < \lambda \leq 400$	2

Таблиця Е.18 – Допустима інтенсивність ультрафіолетового опромінення працюючих при наявності незахищених ділянок поверхні шкіри не більше $0,2 \text{ м}^2$ (СН 4557-88)

Довжина хвилі λ , нм	Допустима інтенсивність ультрафіолетового опромінення для періоду, Вт/м ²	
	до 5 хв [*]	понад 5 хв [†]
$200 < \lambda \leq 280$ (УФ-С)	0,001	не допускається
$280 < \lambda \leq 315$ (УФ-В)	0,05	0,01
$315 < \lambda \leq 400$ (УФ-А)	50,0	10,0

Примітки:

1. При використанні спеціального одягу і засобів захисту обличчя і рук, що не допускають випромінювання (шкіра, тканини з плівковим покриттям і т. п.), допустима інтенсивність опромінення в області УФ–В+УФ-С (200-315 нм) не повинна перевищувати 1 Вт/м^2 .

2. У випадку перевищення допустимих інтенсивностей опромінення, повинні бути передбачені заходи щодо зменшення інтенсивності випромінювання джерела чи захисту робочого місця від опромінення (екранування), а також щодо додаткового захисту шкірних покривів працюючих.

Таблиця Е.19 – Ліміти дози іонізуючого опромінювання (мЗв/рік)

Органи і тканини людини	Категорія осіб, які зазнають опромінювання		
	А	Б	В
ЛД _Е (ліміт ефективної дози)	20 [‡]	2	1
Ліміти еквівалентної дози зовнішнього опромінювання:			
– ЛД _{lens} (для кришталика ока)	150	15	15
– ЛД _{skin} (для шкіри)	500	50	50
– ЛД _{extrim} (для кистей та стоп)	500	50	–

Примітки:

1. А-персонал – особи, які постійно або тимчасово безпосередньо працюють з джерелами іонізуючого випромінювання.

2. Б-персонал – особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але у зв'язку з розміщенням робочих місць у приміщеннях і на промислових площадках об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями можуть одержувати додаткове опромінення.

3. В – все населення.

* – тривалість пауз між періодами опромінення не менш 30 хв і загальна тривалість впливу за зміну до 60 хв;

† – загальна тривалість впливу випромінювання не більше 50% робочої зміни;

‡ – в середньому за будь-які послідовні 5 років, але не більше 50 мЗв за окремий рік.

Додаток Ж
Вимоги до організації робочих місць з ВДТ ЕОМ

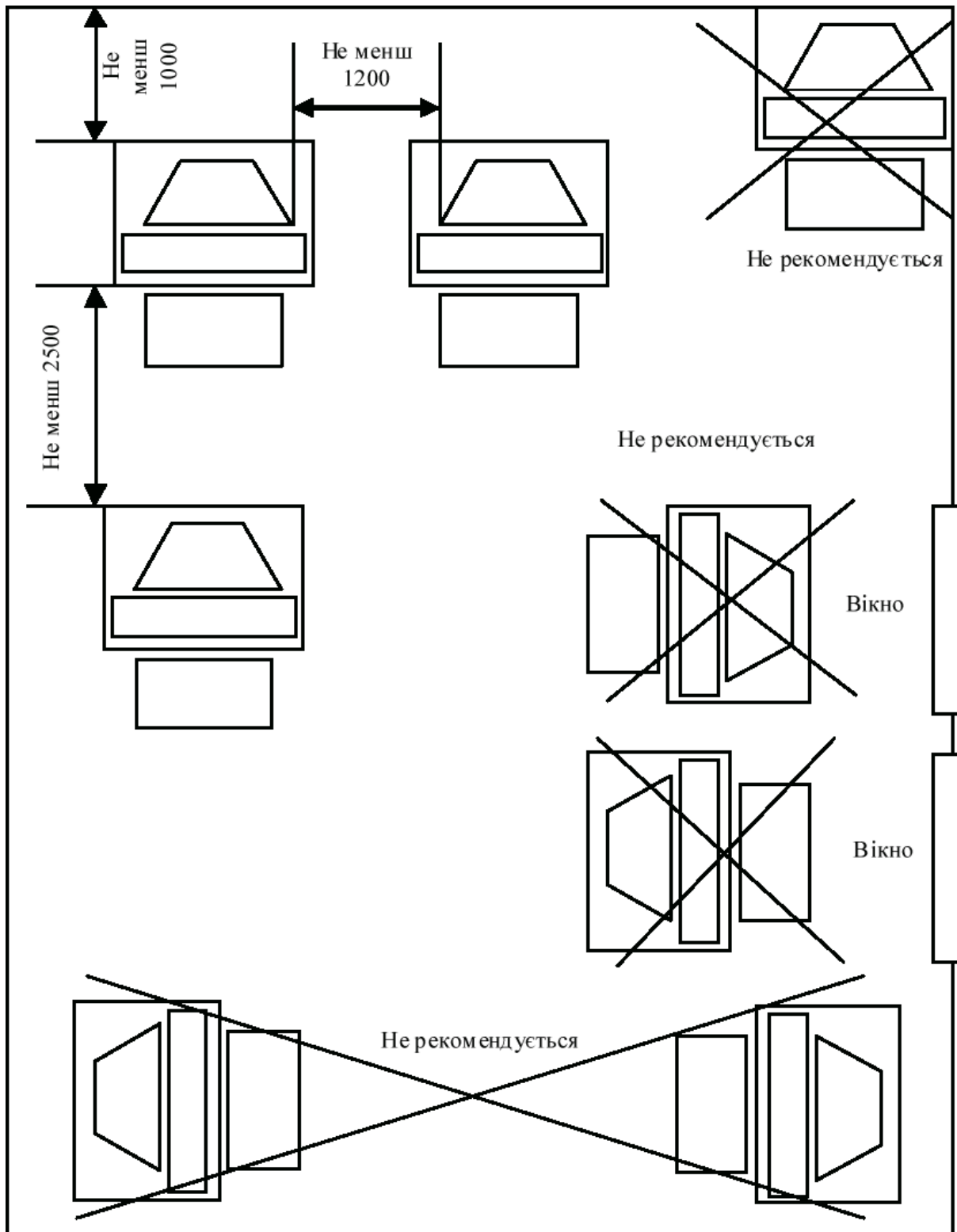


Рисунок Ж.1 – Розміщення робочих місць з ВДТ ЕОМ

Таблиця Ж.1 – Оптимальна роздільна здатність та рекомендована відстань від екрану монітора до очей користувача в залежності від його розміру

Розмір екрану по діагоналі	Оптимальна роздільна здатність	Відстань від екрану монітора до очей працівника, мм
14" (35 см)	640 × 480 (VGA)	600 – 700
15" (38 см)	800 × 600 (SVGA)	
17" (43 см)	1024 × 768 (XGA)	700 – 800
19" (48 см)	1280 × 1024 (SXGA)	800 – 900
21" (53 см)	1600 × 1200 (UXGA)	900 – 1000

Додаток II
Значення показників пожежної небезпеки речовин, сумішей і технічних продуктів (ГОСТ 12.1.004-85)

Номер	Речовина	Характеристики речовини			
		$t_{сп},$ °C	$t_{займ},$ °C	$t_{самозайм},$ °C	Нижня концентраційна межа спалаху, г/м ³
1	Анілін	73	-	-	61
2	Ацетон	-18	-	-	38,6
3	Гліцерин	198	-	-	-
4	Бензин А-76	-36	-	-	137
5	Масло трансформаторне	150	-	-	-
6	Скипидар	34	-	-	41,3
7	Алюміній (аерозоль)	-	-	725	40
8	Ебоніт (аерозоль)	-	-	360	7,6
9	Бутан	-	-	460	37,4
10	Бронза	-	-	-	-
11	Антрацит	-	300	500	100 – 250
12	Торф	-	230	280	-
13	Деревина	-	240 – 270	350 – 400	-
14	Бетон	-	-	-	-
15	Спирт	-2	-	750	-
16	Формалін технічний	67	-	435	-
17	Оцтова кислота	38	-	-	-
18	Толуол	4	-	-	38,2
19	Житнє борошно	410	-	-	20 – 63
20	Вугілля деревне (аерозоль)	-	-	-	68,8

Додаток К

Категорії приміщень, будівель та зовнішніх установок за вибухо- та пожежонебезпекою (НАПБ Б.03.002-2007)

Таблиця К.1 – Категорії приміщень за вибухопожежною і пожежною безпекою

Категорія приміщення	Характеристика речовин і матеріалів, що знаходяться в приміщенні
А Вибухопожежонебезпечна	Горючі гази (ГГ), легкозаймісті рідини (ЛЗР) з температурою спалаху не більше 28 С у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні газопароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху у приміщенні, який перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним, у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа
Б Вибухопожежонебезпечна	Горючий пил, волокна, легкозаймісті рідини з температурою спалаху більше 28 °С, горючі рідини (ГР) в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху у приміщенні, що перевищує 5 кПа
В Пожежонебезпечна	Горючі гази (ГГ), легкозаймісті, горючі і важкогорючі рідини, а також речовини та матеріали, які здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним вибухати і горіти або тільки горіти; горючий пил і волокна, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться, не відносяться до категорій А, Б і питома пожежна навантага для твердих і рідких легкозаймістих та горючих речовин на окремих ділянках площею не менше 10 м ² кожна перевищує 180 МДж/м ²
Г	Негорючі речовини і матеріали у гарячому, розпеченому або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор та полум'я; горючі гази (ГГ), рідини та тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо
Д	Речовини і матеріали, що вказані вище для категорій приміщень А, Б, В (крім горючих газів) у такій кількості, що їх питома пожежна навантага для твердих і рідких горючих речовин на окремих ділянках площею не менше 10 м ² кожна не перевищує 180 МДж/м ² , а також, негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані, за умови, що приміщення, в яких знаходяться (обертаються) вищевказані речовини і матеріали, не відносяться до категорій А, Б і В

Примітки:

1. Визначення категорій приміщень слід здійснювати шляхом послідовної перевірки належності приміщення до категорій, які наведені у таблиці К.1, від найвищої (категорія А) до найнижчої (категорія Д).

2. Площа окремих ділянок для твердих і рідких важкогорючих, горючих та легкозаймістих речовин, що утворюють пожежну навантагу, визначають за розмірами проекції їх площі розміщення (складування), а також площі розливу під час розрахункових аварій на горизонтальну поверхню підлоги.

3. Приміщення відноситься до категорії В, якщо його площа менша або дорівнює 10 м² і в ньому знаходяться горючі матеріали і речовини, що утворюють пожежну навантагу, за умови, що приміщення не відноситься до категорії А і Б.

Таблиця К.2 – Категорії зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

Категорія зовнішньої установки	Критерії віднесення зовнішньої установки до тієї або іншої категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою
А _з Вибухопожежонебезпечна	Установка відноситься до категорії А _з , якщо в ній знаходяться горючі гази (ГГ); легкозаймісті рідини з температурою спалаху не більше 28°C; речовини і/або матеріали, які здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря і/або один з одним. Горизонтальний розмір зони, що обмежує газо-, пароповітряні суміші із концентрацією горючої речовини вище нижньої концентраційної межі поширення полум'я (С _{НКМП}), перевищує 30 м (даний критерій застосовується тільки для горючих газів і парів) і/або розрахунковий надлишковий тиск у разі згоряння газо-, пароповітряної суміші, речовин і/або матеріалів, які здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря і /або один з одним на відстані 30 м від зовнішньої установки перевищує 5 кПа.
Б _з Вибухопожежонебезпечна	Установка відноситься до категорії Б _з , якщо в ній знаходяться горючі пил і/або волокна; легкозаймісті рідини з температурою спалаху більше 28 °С; горючі рідини. Горизонтальний розмір зони, що обмежує пароповітряні суміші із концентрацією горючої речовини вище нижньої концентраційної межі поширення полум'я (С _{НКМП}), перевищує 30 м (даний критерій застосовується тільки для горючих парів) і/або розрахунковий надлишковий тиск у разі згоряння паро- або пилоповітряної суміші на відстані 30 м від зовнішньої установки перевищує 5 кПа
В _з Пожежонебезпечна	Установка відноситься до категорії В _з , якщо в ній знаходяться горючі гази, легкозаймісті, горючі і/або важкогорючі рідини, горючі пил і волокна, тверді горючі і/або важкогорючі речовини і матеріали, а також речовини і/або матеріали, які здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним вибухати і горіти або тільки горіти за умови, що установка не відноситься до категорій А _з або Б _з . Інтенсивність теплового випромінювання від осередку пожежі на відстані 30 м від зовнішньої установки перевищує 4 кВт·м ⁻²
Г _з	Установка відноситься до категорії Г _з , якщо в ній знаходяться негорючі речовини і/або матеріали в гарячому, розпеченому і/або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор і/або полум'я, а також горючі гази, рідини і/або тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо
Д _з	Установка відноситься до категорії Д _з , якщо вона не відноситься до категорій А _з , Б _з , В _з , Г _з .

Примітки:

1. Визначення категорій зовнішніх установок слід здійснювати шляхом послідовної перевірки їхньої належності до категорій, які наведені у таблиці К.2, від вищої (А_з) до нижчої (Д_з).

2. У таблиці К.2 одними з критеріїв, за якими зовнішня установка відноситься до певної категорії, є горизонтальний розмір зони (відстань від апарата (установки) до межі зони), що обмежує газопароповітряні суміші із концентрацією горючої речовини вище нижньої концентраційної межі поширення полум'я (С_{НКМП}), розрахунковий надлишковий тиск у разі загоряння газо-, паро- або пилоповітряної суміші та інтенсивність теплового випромінювання від осередку пожежі.

Додаток Л
Клас приміщень і зон за вибуховою та пожежною безпекою
(ДНАОП 0.00-1.32.01)

Клас приміщень, зон	Фактори вибухо- та пожежонебезпечності, інші умови
Вибухонебезпечні приміщення і зони	
0	Простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу (може мати місце тільки в межах корпусів технологічного обладнання).
1	Простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (нормальна робота - ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).
2	Простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго. У цих випадках можливі аварії катастрофічних розмірів (розрив трубопроводів високого тиску або резервуарів значної місткості) не повинні розглядатися під час проектування електроустановок. Частоту виникнення і тривалість вибухонебезпечного газо- пароповітряного середовища визначають за правилами (нормами) відповідних галузей промисловості.
20	Простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і (або) простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини. Звичайно це має місце всередині обладнання, де пил може формувати вибухонебезпечні суміші часто і на тривалий термін.
21	Простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації. Ця зона може включати простір поблизу місця порошкового заповнення або осідання і простір, де під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилових шарів, які можуть утворювати небезпечну концентрацію вибухонебезпечної пилоповітряної суміші.
22	Простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто й існувати недовго або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати й утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витоку і формувати пилові утворення.
Пожежонебезпечні приміщення і зони	
П-I	Простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина, яка має температуру спалаху більшу +61 °С.
П-II	Простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна.
П-IIa	Простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.
П-III	Простір поза приміщенням, в якому знаходяться горюча рідина, яка має температуру спалаху понад +61 °С або тверді горючі речовини.

Додаток М
Конструктивні характеристики будинків залежно від їхнього ступеня вогнестійкості (ДБН В.1.1.7–2002)

Ступінь вогнестійкості	Конструктивні характеристики
I, II	Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів.
III	Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1, Г2. До елементів покриттів не висовуються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.
IIIa	Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огороджувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів з негорючим утеплювачем або утеплювачем груп горючості Г1, Г2.
IIIб	Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з деревини, піддані вогнезахисній обробці. Огороджувальні конструкції виконують із застосуванням деревини або матеріалів на її основі. Деревина та інші матеріали групи горючості Г3, Г4 огорожувальних конструкцій мають бути піддані вогнезахисній обробці або захищені від дії вогню та високих температур.
IV	Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з деревини або інших горючих матеріалів, захищених від дії вогню та високих температур штукатуркою або іншими листовими, плитними матеріалами. До елементів покриттів не висовуються вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.
IVa	Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огороджувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих матеріалів з утеплювачем груп горючості Г3, Г4.
V	Будинки, до несучих і огорожувальних конструкцій яких не висовуються вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню.

Додаток Н

Межі вогнестійкості та поширення вогню будівельних конструкцій та протипожежних перешкод (ДБН В.1.1.7–2002)

Таблиця Н.1 – Межі вогнестійкості будівельних конструкцій та поширення вогню

Ступінь вогнестійкості будівель	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинах) та максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				колони	сходові площадки, косоури, сходи, балки, марші сходових кліток	перекриття міжповерхові (у т. ч. горіщні та над підвалами)	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходові клітки	самонесучі	зовнішні несучі	внутрішні несучі (перегородки)				плити, настали, прогни	балки, ферми, арки, рами
I	REI 150 M0	REI 75 M0	E 30 M0	EI 30 M0	R 150 M0	R 60 M0	REI 60 M0	RE 30 M0	R 30 M0
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	
IIIa	REI 60 M0	REI 30 M0	E15 M1	EI 15 M1	R 15 M0	R 60 M0	REI 15 M0	RE 15 M1	R 15 M0
IIIб	REI 60 M1	REI 30 M1	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 60 M1	R 45 M0	REI 45 M1	RE 15, M0 RE 30, M1	R 45 M1
IV	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M1	EI 15 M1	R 30 M1	R 15 M1	REI 15 M1	Не нормуються	
IVa	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M2	EI 15 M1	R 15 M0	R 15 M0	REI 15 M0	RE 15 M2	R 15 M0
V	Не нормуються								

Примітка. R – втрати несучої здатності; E – втрати цілісності; I – втрати теплоізолювальної спроможності; M – показник здатності будівельної конструкції поширювати вогонь (межа поширення вогню); M0 – межа поширення вогню дорівнює 0 см; M1 – $M \leq 25$ см – для горизонтальних конструкцій; $M \leq 40$ см – для вертикальних і похилих конструкцій; M2 – $M > 25$ см – для горизонтальних конструкцій; $M > 40$ см – для вертикальних і похилих конструкцій.

Таблиця Н.2 – Межі вогнестійкості протипожежних перешкод

Протипожежні перешкоди	Тип протипожежних перешкод	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвилинах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	2
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Перекриття	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Таблиця Н.3 – Елементи заповнення прорізів у протипожежних перешкодах

Заповнення прорізів у протипожежних перешкодах	Тип заповнення прорізів у протипожежних перешкодах	Мінімальна межа вогнестійкості (у хвилинах)
Протипожежні двері, ворота, вікна, люки, клапани, завіси (екрани)	1	EI 60
	2	EI 30
	3	EI 15

Таблиця Н.4 – Протипожежні тамбур-шлюзи

Тип протипожежного тамбур-шлюзу	Типи елементів протипожежних тамбур-шлюзів, не нижче		
	Протипожежні перегородки	Протипожежні перекриття	Тип заповнення прорізів
1	1	3	2
2	2	4	3

Примітки:

1. Для вікон у протипожежних перешкодах, протипожежних дверях, воротах з площею скління не більше 0,1 м² межа вогнестійкості встановлюється тільки за ознакою Е.

2. Дозволяється застосовувати протипожежні завіси (екрани) с межею вогнестійкості за ознакою Е за умови виконання вимог, викладених у 4.41 і 5.5 ДБН В.1.1.7–2002.

Додаток П
Ступінь вогнестійкості, допустима кількість поверхів і площа поверху
в межах пожежного відсіку будівлі (СНиП 2.09.02-85)

Категорія будівлі (пожежних відсі- ків)	Допустима кількість поверхів	Ступінь вог- нестійкості будівлі	Площа поверху в межах пожежного відсіку, м ² , будівель		
			Одноповер- хових	багатоповерхових	
				2 поверхи	3 поверхи і більше
А і Б	6	І	не обмежується		
А і Б (за винятком будівель нафтопе- реробної, газової, хімічної та нафто- хімічної промис- ловості)	6	ІІ	Те ж	-	-
	1	ІІа	5200	-	-
А – будівлі нафто- переробної, газо- вої, хімічної та на- фтохімічної про- мисловості	6	ІІ	не обмеж- ується	5200	3500
	1	ІІа	3500	-	-
Б – будівлі нафто- переробної, газо- вої, хімічної та на- фтохімічної про- мисловості	1	ІІ	не обмежу- ється	10400	7800
	1	ІІа	3500	-	-
В	8	І, ІІ	не обмежується		
	3	ІІІ	5200	3500	2600
	2	ІІІа	25000	10400	-
	1	ІІІб	15000	-	-
	2*	ІVа	2600	2000	-
	2	ІV	2600	2000	-
Г	1	V	1200	-	-
	10	І, ІІ	не обмежується		
	3	ІІІ	6500	5200	3500
	6	ІІІа	не обмежується		
	1	ІІІб	20000	-	-
	2*	ІVа	6500	5200	-
2	ІV	3500	2600	-	
Д	10	І, ІІ	не обмежується		
	3	ІІІ	7800	6500	3500
	6	ІІІа	не обмежується		
	1	ІІІб	25000	-	-
	2*	ІVа	10400	7800	-
	2	ІV	3500	2600	-
2	V	2600	1500	-	

* – при висоті одно- і двоповерхових будівель не більше 18 м (від підлоги першого по-
верху до низу горизонтальних несучих конструкцій покриття на опорі)

Додаток Р
Мінімальні відстані між будівлями і спорудами (СНиП 2.09.02-85)

Ступінь вогнестійкості будівлі або споруди	Відстань між спорудами або будівлями, м при ступені їх вогнестійкості		
	I і II	III	IV-V
I і II	Не нормується для будівель та споруд з виробництвами категорії Г та Д, для будівель та споруд з виробництвами категорій А, Б, В-9	9	12
III	9	12	15
IV-V	12	15	18

Додаток С
Найбільша відстань до евакуаційного виходу (СНиП 2.09.02-85)

Об'єм приміщення, тис. м ³	Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості будівлі	Відстань, м при щільності людського потоку в загальному проході, чол/м ²		
			до 1	більше 1 до 3	більше 3 до 5
до 15	А і Б	I, II, III а	40	25	15
		I, II, III, IIIа	100	60	40
	В	IIIб, IV	70	40	30
		V	50	30	20
30	А і Б	I, II, IIIа	60	35	25
		I, II, IIIа	145	85	60
	В	IIIб, IV	100	60	40
40	А і Б	I, II, IIIа	80	50	35
		I, II, III, IIIа	160	95	65
	В	IIIб, IV	110	65	45
50	А і Б	I, II, IIIа	120	70	50
	В	I, II, III, IIIа	180	105	75
60 і більше	А і Б	I, II, IIIа	140	85	60
	В	I, II, III, IIIа	200	110	85
80 і більше	В	I, II, III, IIIа	240	140	100
незалежно від об'єму	Г і Д	I, II, III, IIIа	не обмежується		
			IIIб, IV	160	95
		V	120	70	50

Додаток Т
Кількість людей для розрахунку ширини евакуаційних виходів
(СНиП 2.09.02-85)

Об'єм приміщення, тис. м ³	Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості будівлі	Кількість людей на 1 м ширини евакуаційного виходу (дверей)
15	А і Б	I, II, IIIa	45
		I, II, III, IIIa	110
	В	IIIб, IV	75
		V	55
30	А і Б	I, II, IIIa	65
		I, II, III, IIIa	155
	В	IIIб, IV	110
40	А і Б	I, II, IIIa	85
		I, II, III, IIIa	175
	В	IIIб, IV	120
50	А і Б	I, II, IIIa	130
		I, II, III, IIIa	195
	В	IIIб	135
60 і більше	А і Б	I, II, IIIa	150
		I, II, III, IIIa	220
	В	IIIб	155
80 і більше	В	I, II, III, IIIa	260
незалежно від об'єму	Г і Д	I, II, III, IIIa	260
		IIIб, IV	180
		V	130

Додаток У
Відстань по коридору від дверей найбільш віддаленого приміщення
площею не більше 100 м² до виходу на зовні або у найближчу сходову
клітку (СНиП 2.09.02-85)

Розташування виходу	Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості	Відстань по коридору м, до виходу назовні або на сходову клітку при щільності людського потоку, осіб на м ²			
			до 2	більше 2 до 3	більше 3 до 4	більше 4 до 5
Між двома виходами назовні або сходовими клітками	А, Б	I, II, IIIa	60	50	40	35
		I, II, III, IIIa	120	95	80	65
	В	IIIб, IV	85	65	55	45
		V	60	50	40	35
		I, II, III, IIIa	180	140	120	100
	Г, Д	IIIб, IV	125	100	85	70
V		90	70	60	50	
У тупиковий коридор	незалежно від категорії	I, II, III, IIIa	30	25	20	15
		IIIб, IV	20	15	15	10
		V	15	10	10	8

Додаток Ф
Рекомендації щодо оснащення об'єктів первинними засобами
пожежогасіння

до Правил пожежної безпеки в Україні,
введених в дію наказом Міністерства
внутрішніх справ України від 22.06.95
№ 400

1. До первинних засобів пожежогасіння відносяться: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати) та пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).
2. Для визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння слід враховувати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин, їх взаємодію з вогнегасними речовинами, а також розміри площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок.
3. Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення, а також для етажерок відкритих установок. Якщо в одному приміщенні знаходяться декілька різних за пожежною небезпекою виробництв, не відділених одне від одного протипожежними стінами, усі ці приміщення забезпечують вогнегасниками, пожежним інвентарем та іншими видами засобів пожежогасіння за нормами найбільш небезпечного виробництва.
4. Покривала (з матеріалів, вказаних у п. 1 цього додатка) повинні мати розмір не менше як 1 м × 1 м. Вони призначені для гасіння невеликих осередків пожеж у разі займання речовин, горіння яких не може відбуватися без доступу повітря. У місцях застосування та зберігання ЛЗР та ГР розміри покривал можуть бути збільшені до величин: 2 м × 1,5 м, 2 м × 2 м. Покривала слід застосовувати для гасіння пожеж класів А, В, D, (E).
5. Бочки з водою встановлюються у виробничих, складських та інших приміщеннях, спорудах у разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону та за наявності горючих матеріалів, а також на території об'єктів, у садибах індивідуальних жилих будинків, дачних будиночків тощо. Їх кількість у приміщеннях визначається з розрахунку установа однієї бочки на 250 – 300 м² захищеної площі.
6. Бочки для зберігання води з метою пожежогасіння відповідно до ГОСТ 12.4.009-83 повинні мати місткість не менше 0,2 м³ і бути укомплектовані пожежним відром місткістю не менше 0,008 м³.
7. Пожежні щити (стенди) встановлюють на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м². До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники – 3 шт., ящик з піском – 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або

повсті розміром 2 м × 2 м – 1 шт., гаки – 3 шт., лопати – 2 шт., ломи – 2 шт., сокири – 2 шт.

8. Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або 3,0 м² та бути укомплектованими совковою лопатою. Вмістилища для піску, що є елементом конструкції пожежного стенда, повинні бути місткістю не менше 0,1 м³. Конструкція ящика (вмістилища) повинна забезпечувати зручність дістання піску та виключати попадання опадів.

9. Склади лісу, тари та волокнистих матеріалів слід забезпечувати збільшеною кількістю пожежних щитів з набором первинних засобів пожежогашіння, виходячи з місцевих умов.

10. Будівлі та споруди, які вводяться та реконструюються, мають бути забезпечені первинними засобами пожежогашіння з розрахунку:

- на 200 м² площі підлоги – один вогнегасник, бочка з водою, ящик з піском;

- на кожні 20 м довжини риштування (на поверхах) – один вогнегасник (але не менше двох на поверсі), а на кожні 100 м довжини риштування – бочка з водою;

- на 200 м² площі покриття з горючим утеплювачем або горючими покриттями – один вогнегасник, бочка з водою, ящик з піском;

- на кожен люльку агрегату для будівництва градирень – по два вогнегасники;

- у місці встановлення теплогенераторів, калориферів – два вогнегасники та ящик з піском на кожний агрегат.

У вищезазначених місцях слід застосовувати вогнегасники пінні чи водяні місткістю 10 л або порошкові місткістю не менше 5 л. Місткість бочок з водою та ящиків з піском, а також їх укомплектованість інвентарем (відрами, лопатами) – має відповідати вимогам пунктів 6 та 8 – цього додатка.

На території будівництва в місцях розташування тимчасових будівель, складів, майстерень встановлюються пожежні щити (стенди) та бочки з водою.

Додаток X
Типові норми належності вогнегасників (НАПБ Б.03.001–2004)

Таблиця X.1 – Норми належності порошкових вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

Номер	Гранична захищена площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість порошкових вогнегасників (з газом-витискувачем у балоні або закачаним) із зарядом вогнегасної речовини, кг									
			Переносний вогнегасник					Пересувний вогнегасник				
			5	6	8	9	12	20	50	100	150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1 Приміщення категорії А, Б, а також В з наявністю горючих газів і рідин												
1.1	до 25	А, В, С, (Е)	2	2	1	1	1	-	-	-	-	
1.2	(25...50]	А, В, С, (Е)	3	3	2	2	2	-	-	-	-	
1.3	(50...150]	А, В, С, (Е)	4	4	3	3	2	1	-	-	-	
1.4	(150...250]	А, В, С, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	-	-	
1.5	(250...500]	А, В, С, (Е)	8	8	6	6	4	3	2	1	-	
1.6	(500...1000]	А, В, С, (Е)	16	16	12	12	8	4	3	2	1	
1.7	більше 1000	А, В, С, (Е)	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 1.6, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 1.2, 150 м ² - згідно з п. 1.3, 250 м ² - згідно з п. 1.4, 500 м ² - згідно з п. 1.5, 1000 м ² - згідно з п. 1.6									
2 Приміщення категорії В за відсутності горючих газів і рідин												
2.1	до 50	А, (Е)	2	2	1	1	1	-	-	-	-	
2.2	(50...100]	А, (Е)	3	3	2	2	2	-	-	-	-	
2.3	(100...300]	А, (Е)	4	4	3	3	2	1	-	-	-	
2.4	(300...500]	А, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	-	-	
2.5	(500...1000]	А, (Е)	9	9	7	7	5	3	2	1	-	
2.6	більше 1000	А, (Е)	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 2.5, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 2.1, 100 м ² - згідно з п. 2.2, 300 м ² - згідно з п. 2.3, 500 м ² - згідно з п. 2.4, 1000 м ² - згідно з п. 2.5									
3 Приміщення категорії Г												
3.1	до 50	В, С	2	2	1	1	1	-	-	-	-	
3.2	(50...100]	В, С	3	3	2	2	2	-	-	-	-	
3.3	(100...300]	В, С	5	5	3	3	2	1	-	-	-	
3.4	(300...500]	В, С	7	7	4	4	3	2	1	-	-	
3.5	(500...1000]	В, С	11	11	7	7	5	3	2	1	-	

Продовження таблиці Х.1

Номер	Гранична захищена площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість порошкових вогнегасників (з газом-витискувачем у балоні або закачаним) із зарядом вогнегасної речовини, кг									
			Переносний вогнегасник					Пересувний вогнегасник				
			5	6	8	9	12	20	50	100	150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3.6	більше 1000	В, С	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 3.5, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 3.1, 100 м ² - згідно з п. 3.2, 300 м ² - згідно з п. 3.3, 500 м ² - згідно з п. 3.4, 1000 м ² - згідно з п. 3.5									
4 Приміщення категорій Г; Д												
4.1	до 50	А, (Е)	2	2	1	1	1	-	-	-	-	
4.2	(50...150]	А, (Е)	3	3	2	2	2	-	-	-	-	
4.3	(150...500]	А, (Е)	4	4	3	3	2	1	-	-	-	
4.4	(500...1000]	А, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	-	-	
4.5	більше 1000	А, (Е)	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 4.4, на кожні наступні: 50 м ² згідно з п. 4.1, 150 м ² - згідно з п. 4.2, 500 м ² - згідно з п. 4.3, 1000 м ² - згідно з п. 4.4									

Примітки:

1. Знаком „-” позначені порошкові вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень.

2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша.

Таблиця Х.2 – Норми належності водяних та водопінних вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

Номер	Гранична захищена площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість водяних або водопінних вогнегасників (з газом-витискувачем у балоні або закачаним) із зарядом вогнегасної речовини, кг									
			Переносний вогнегасник					Пересувний вогнегасник				
			5	6	9	12		20	50	100	150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1 Приміщення категорій А, Б, а також В з наявністю горючих рідин												
1.1	до 25	А	4	4	2	2	-	-	-	-		
		В	3	3	2	1	-	-	-	-		
1.2	(25...50]	А	8	8	4	3	1	-	-	-		
		В	5	5	3	2	1	-	-	-		
1.3	(50...150]	А	12	12	6	4	2	1	-	-		
		В	8	8	5	3	2	1	-	-		

Продовження таблиці Х.2

Номер	Гранична захищена площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість водяних або водопінних вогнегасників (з газом-витискувачем у балоні або закачним) із зарядом вогнегасної речовини, кг							
			Переносний вогнегасник				Пересувний вогнегасник			
			5	6	9	12	20	50	100	150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.4	(150...250]	A	-	-	8	6	3	2	1	-
		B	-	-	7	4	3	2	1	-
1.5	(250...500]	A	-	-	12	8	4	3	2	1
		B	-	-	10	6	4	3	2	1
1.6	(500...1000]	A	-	-	-	16	6	4	3	2
		B	-	-	-	12	6	4	3	2
1.7	більше 1000	A	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 1.6, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 1.2, 150 м ² - згідно з п. 1.3, 250 м ² - згідно з п. 1.4, 500 м ² - згідно з п. 1.5, 1000 м ² - згідно з п. 1.6							
		B								
2 Приміщення категорій В за відсутності горючих рідин										
2.1	до 50	A	4	4	2	2	-	-	-	-
2.2	(50...100]	A	8	8	4	3	1	-	-	-
2.3	(100...300]	A	12	12	6	4	2	1	-	-
2.4	(300...500]	A	-	-	8	6	3	2	1	-
2.5	(500...1000]	A	-	-	14	10	4	3	2	1
2.6	більше 1000	A	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 2.5, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 2.1, 100 м ² - згідно з п. 2.2, 300 м ² - згідно з п. 2.3, 500 м ² - згідно з п. 2.4, 1000 м ² - згідно з п. 2.5							
3 Приміщення категорії Г										
3.1	до 50	B	3	3	2	1	-	-	-	-
3.2	(50...100]	B	5	5	3	2	1	-	-	-
3.3	(100...300]	B	8	8	5	3	2	1	-	-
3.4	(300...500]	B	11	11	7	4	3	2	1	-
3.5	(500...1000]	B	-	-	12	7	4	3	2	1
3.6	більше 1000	B	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 3.5, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 3.1, 100 м ² - згідно з п. 3.2, 300 м ² - згідно з п. 3.3, 500 м ² - згідно з п. 3.4, 1000 м ² - згідно з п. 3.5							
4 Приміщення категорій Г; Д										
4.1	до 50	A	4	4	2	2	-	-	-	-
4.2	(50...150]	A	8	8	4	3	1	-	-	-
4.3	(150...500]	A	12	12	6	4	2	1	-	-
4.4	(500...1000]	A	16	16	8	6	3	2	1	-
4.5	більше 1000	A	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 4.4, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 4.1, 150 м ² - згідно з п. 4.2, 500 м ² - згідно з п. 4.3, 1000 м ² - згідно з п. 4.4							

Примітки:

1. Знаком „-” позначені водяні та водопінні вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень.

2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша.

3. Для гасіння пожеж класу В слід застосовувати водяні вогнегасники із зарядом води з домішками, що забезпечують гасіння пожеж класу В.

Таблиця Х.3 – Норми належності вуглекислотних вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств

Номер	Гранична захищена площа, м ²	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість вуглекислотних вогнегасників із зарядом вогнегасної речовини, кг							
			Переносний вогнегасник			Пересувний вогнегасник				
			3,5	5	7	14	18	28	56	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 Приміщення категорій А, Б, а також В з наявністю горючих рідин										
1.1	до 25	В, (Е)	4	4	1	-	-	-	-	-
1.2	(25...50]	В, (Е)	8	8	2	1	-	-	-	-
1.3	(50...150]	В, (Е)	13	13	3	2	1	-	-	-
1.4	(150...250]	В, (Е)	-	-	4	3	2	1	-	-
1.5	(250...500]	В, (Е)	-	-	-	4	3	2	1	-
1.6	(500...1000]	В, (Е)	-	-	-	-	4	3	2	-
1.7	більше 1000	В, (Е)	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 1.6, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 1.2, 150 м ² - згідно з п. 1.3, 250 м ² - згідно з п. 1.4, 500 м ² - згідно з п. 1.5, 1000 м ² - згідно з п. 1.6							
2 Приміщення категорії Г										
2.1	до 50	В, (Е)	4	4	1	-	-	-	-	-
2.2	(50...100]	В, (Е)	8	8	2	1	-	-	-	-
2.3	(100...300]	В, (Е)	13	13	3	2	1	-	-	-
2.4	(300...500]	В, (Е)	-	-	4	3	2	1	-	-
2.5	(500...1000]	В, (Е)	-	-	-	4	3	2	1	-
2.6	більше 1000	В, (Е)	На перші 1000 м ² площі числові значення кількості вогнегасників згідно з п. 2.5, на кожні наступні: 50 м ² - згідно з п. 2.1, 100 м ² - згідно з п. 2.2, 300 м ² - згідно з п. 2.3, 500 м ² - згідно з п. 2.4, 1000 м ² - згідно з п. 2.5							

Примітки:

1. Знаком „-” позначені вуглекислотні вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень.

2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша.

Таблиця Х.4 – Норми належності вогнегасників для гаражів та автомайстерень

Номер	Кількість місць стоянки автомобілів у боксі гаража	Мінімальна кількість вогнегасників одного з типів		
		порошковий	водяний*	водопінний
1	до 10	один ВП-5 або один ВП-6	два ВВ-9	два ВВП-9
2	більше 10	на кожні наступні 15 місць стоянки - згідно з п. 1		

Примітка. Додатково гаражі та автомайстерні можуть оснащуватися ВВПА з масою заряду 400 г і більше.

Таблиця Х.5 – Придатність вогнегасників до гасіння пожеж різних класів та діапазони температур їх експлуатації

Тип вогнегасника	Придатність до гасіння пожеж класів				Діапазон температур експлуатації, не менше
	A	B	C	(E)	
	Порошковий	+	+	+	
Водопінний	+	+	-	-†	від +5° С до +50° С, або від 0° С до +50° С, або від -10° С до +50° С, або від -20° С до +50° С
Водопінний аерозольний	+	+	-	+	від 0° С до +50° С
Водяний	+	+‡	-	-††	від +5° С до +50° С, або від 0° С до +50° С, або від -10° С до +50° С, або від -20° С до +50° С
Вуглекислотний	-	+	-	+	від -20° С до +50° С

Примітка. Знак „+” означає придатність вогнегасника для гасіння пожежі цього класу; знак „-” означає непридатність для гасіння пожежі цього класу.

* – водяний вогнегасник із зарядом, придатним для гасіння пожеж класів А та В;

† – застосування небезпечно для життя людини;

‡ – для водяних вогнегасників із зарядом води з домішками, що забезпечують гасіння пожеж класу В.

Таблиця Х.6 – Коефіцієнти ефективності вогнегасників за їх вогнегасною здатністю щодо гасіння модельних вогнищ пожежі класів А та В

Тип та позначення вогнегасника		Коефіцієнт ефективності вогнегасника за його вогнегасною здатністю щодо гасіння модельного вогнища пожежі	
		класу А	класу В
Водяний	ВВ-2 ВВ-3 ВВ-5; ВВ-6 ВВ-9 ВВ-12	2 2 2 4 6	2* 3* 5* 8* 13*
Водопінний	ВВП-6 ВВП-9 ВВП-12 ВВП-50 ВВП-100 ВВП-150	2 4 6 8 12 20	5 8 13 17 22 35
Водопінний аерозольний	ВВПА-400	0,4	0,7
Вуглекислотний	ВВК-1,4; ВВК-2 ВВК-3,5; ВВК-5 ВВК-7 ВВК-14; ВВК-18 ВВК-28 ВВК-56	0 0 0 0 0 0 0	2 2 3 3 5 6 6 13
Порошковий	ВП-2 ВП-3 ВП-4 ВП-5 ВП-6 ВП-8 ВП-9 ВП-12; ВП-20 ВП-50 ВП-100 ВП-150	2 4 4 6 6 8 8 12 20 30 40	2 3 5 8 8 13 13 17 22 35 58

Таблиця Х.7 – Перелік об'єктів різного призначення, які повинні бути оснащені переносними вогнегасниками

Тип та позначення вогнегасника		Найменування об'єктів, які рекомендується оснащувати переносними вогнегасниками
1	2	3
Водяний	ВВ-5, ВВ-6	Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, кіоски
	ВВ-9, ВВ-12	Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні

Продовження таблиці Х.7

* – для водяних вогнегасників із зарядом води з домішками, що забезпечують гасіння пожеж класу В

Тип та позначення вогнегасника		Найменування об'єктів, які рекомендується оснащувати переносними вогнегасниками
1	2	3
Водопінний	ВВП-6	Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, кіоски
	ВВП-9, ВВП-12	Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні
Водопінний аерозольний	ВВПА-400	Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, лабораторні приміщення, гаражі та автомайстерні, кіоски та торговельні ятки
Вуглекислотний*	ВВК-1,4, ВВК-2	Громадські будинки та приміщення з наявністю ПЕОМ, приміщення обчислювальних центрів, споруди промислових підприємств
	ВВК-3,5, ВВК-5	Громадські будинки, споруди та приміщення з наявністю ПЕОМ, приміщення обчислювальних центрів, споруди промислових підприємств
Порошковий†	ВП-2, ВП-3, ВП-4	Квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, приміщення для зберігання автотранспорту, що розташовані у підвальних та цокольних поверхах житлових будинків, пересувні ремонтні майстерні та лабораторії
	ВП-5, ВП-6, ВП-9, ВП-12	Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні

* – застереження щодо застосування вуглекислотних вогнегасників: при гасінні пожежі в приміщенні необхідно враховувати можливість зниження вмісту кисню в повітрі приміщення нижче гранично допустимого значення;

† – порошкові вогнегасники слід застосовувати після евакуації людей з приміщення.

Таблиця Х.8 – Перелік об'єктів різного призначення, які повинні бути оснащені переносними вогнегасниками

Тип та позначення вогнегасника		Найменування об'єктів, які рекомендується оснащувати переносними вогнегасниками
Водопінний	ВВП-50, ВВП-100, ВВП-150	Виробничі, сільськогосподарські, складські будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, склади нафти та нафтопродуктів, автозаправні станції
Вуглекислотний*	ВВК-14, ВВК-18, ВВК-28, ВВК-56	Споруди промислових підприємств та енергетичних об'єктів, склади нафти та нафтопродуктів, автозаправні станції
Порошковий†	ВП-20, ВП-50, ВП-100, ВП-150	Виробничі, сільськогосподарські, складські будинки і приміщення, споруди промислових підприємств, гаражі та автомайстерні, склади нафти та нафтопродуктів, автозаправні станції

* – застереження щодо застосування вуглекислотних вогнегасників: при гасінні пожежі в приміщенні необхідно враховувати можливість зниження вмісту кисню в повітрі приміщення нижче гранично допустимого значення;

† – порошкові вогнегасники слід застосовувати після евакуації людей з приміщення.

Додаток Ц
Довідкові таблиці для розрахунку природного освітлення

Таблиця Ц.1 – Значення світлової характеристики вікон (η_B) при боковому освітленні

Співвідношення довжини приміщення (L) до його глибини (B)	Співвідношення глибини приміщення (B) до висоти від рівня робочої поверхні до верхнього краю вікна (h)							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 і більше	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	23	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	-

Таблиця Ц.2 – Значення коефіцієнтів τ_1 , τ_2 , τ_4

Різнovid світлопропускнуго ма-теріалу	τ_1	Різнovid віконної рами	τ_2	Сонцезахисні при-строї	τ_4
<i>Скло віконне листове:</i>		<i>Віконні рами для промислових будівель:</i>		<i>Регульовані жалюзі та штори (внутрішні, зовнішні)</i>	
одинарне	0,9	а) дерев'яні:		Стаціонарні жалюзі та екрани із захисним кутом не більше 45°:	
подвійне	0,8	одинарні	0,75	- горизонтальні	0,65
потрійне	0,75	спарені	0,7	- вертикальні	0,75
<i>Скло листове:</i>		подвійні окремі	0,6	Горизонтальні козирки:	
армоване	0,6	б) металеві:		- із захисним кутом не більше 30°:	0,8
з візерунком	0,65	одинарні (відкриваються)	0,75	- із захисним кутом від 15 до 45°	
сонцезахисне контрастне	0,65	одинарні (глухі)	0,9	(багатоступеневі)	0,6-0,9
	0,75	подвійні (відкриваються)	0,6		
<i>Органічне скло:</i>		Подвійні (глухі)	0,8		
прозоре	0,9				
молочне	0,6				
<i>Пустотілі скляні блоки:</i>					
світлорозсіювальні	0,5				
прозорі	0,55				
склопакети	0,8				

Таблиця Ц.3 – Значення коефіцієнта r_1

B/h	l/B	Значення r_1 при боковому освітленні									Значення r_1 при боковому двосторонньому освітленні								
		Середній коефіцієнт відбиття $\rho_{сер}$ стелі, стін, підлоги																	
		0,5			0,4			0,3			0,5			0,4			0,3		
		Відношення довжини приміщення L до його глибини B																	
		0,5	1	≥2	0,5	1	≥2	0,5	1	≥2	0,5	1	≥2	0,5	1	≥2	0,5	1	≥2
[1...1,5]	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1
	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,2	1,1	1,1	1,35	1,25	1,15	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1,0	2,1	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2	1,6	1,4	1,25	1,45	1,3	1,15	1,25	1,15	1,1
(1,5...2,5]	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05
	0,5	1,85	1,6	1,3	1,5	1,35	1,2	1,3	1,2	1,1	1,8	1,45	1,25	1,4	1,25	1,15	1,25	1,15	1,1
	0,7	2,25	2	1,7	1,7	1,6	1,3	1,55	1,35	1,2	2,1	1,75	1,5	1,75	1,45	1,2	1,3	1,25	1,2
	1,0	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2	1,8	1,5	2,35	2	1,6	1,9	1,6	1,5	1,5	1,35	1,2
(2,5...3,5]	0,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,25	1,2	1,25	1,15	1,1	1,5	1,4	1,25	1,3	1,2	1,15	1,2	1,1	1,1
	0,7	2,6	2,2	1,7	1,9	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3	2,25	1,9	1,45	1,7	1,5	1,25	1,5	1,4	1,2
	0,9	5,3	4,2	3	2,9	2,45	1,9	2,2	1,85	1,5	3,65	2,9	2,6	2,2	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3
	1,0	7,2	5,4	4,3	3,6	3,1	2,4	2,6	2,2	1,7	4,45	3,35	2,65	2,4	2,1	1,6	2	1,7	1,4
Більше 3,5	0,1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2	2,35	2	1,75	1,6	1,4	1,3	1,35	1,25	1,15
	0,5	3,4	2,9	2,5	2	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3	3,25	2,8	2,4	1,9	1,7	1,45	1,65	1,5	1,3
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2	1,8	1,5	4,2	3,5	2,85	2,25	2	1,7	1,95	1,7	1,4
	0,7	6	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2	1,7	5,1	4	3,2	2,55	2,3	1,85	2,1	1,8	1,5
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9	5,8	4,5	3,6	2,8	2,4	1,95	2,25	2	1,6
	0,9	9	7,1	5,6	4,3	3,6	3	3	2,6	2,1	6,2	4,9	3,9	3,4	2,8	2,3	2,45	2,1	1,7
	1,0	10	7,3	5,7	5	4,1	3,5	3,5	3	2,5	6,3	5	4	3,5	2,9	2,4	2,6	2,25	1,9

Примітка. B – глибина (ширина) приміщення; h – висота від рівня умовної робочої поверхні до верхнього краю вікна; l – відстань розрахункової точки до зовнішньої стіни.

Таблиця Ц.4 – Значення коефіцієнта r_2

Відношення висоти приміщення від умовної робочої поверхні до нижньої грані застелення H_n , та до ширини прогону I_1	Значення коефіцієнта r_2								
	Середньозважений коефіцієнт відбивання стелі, стін і підлоги								
	$\rho_{сер} = 0,5$			$\rho_{сер} = 0,4$			$\rho_{сер} = 0,3$		
	Кількість прогонів								
	1	2	3 і більше	1	2	3 і більше	1	2	3 і більше
2	1,7	1,5	1,15	1,6	1,4	1,1	1,4	1,1	1,05
1	1,5	1,4	1,15	1,4	1,3	1,1	1,3	1,1	1,05
0,75	1,45	1,35	1,15	1,35	1,25	1,1	1,25	1,1	1,05
0,5	1,4	1,3	1,15	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,05
0,25	1,35	1,25	1,15	1,25	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05

Таблиця Ц.5 – Коефіцієнти відбиття поверхонь для внутрішнього оздоблення приміщень з ВДТ (ДСанПіН 3.3.2.007-98)


Поверхня приміщення	стеля	стіни	підлога
Коефіцієнт відбиття	0,7-0,8	0,5 - 0,6	0,3 - 0,5

Таблиця Ц.6 – Значення коефіцієнта запасу K_3 залежно від характеристики приміщення

Характеристика приміщення	Приклади приміщень	Значення K_3 при освітленні лампами	
		газорозрядними	розжарювання
1. Робочі приміщення з повітряним середовищем, що містить в робочій зоні:			
а) більше 5 кг/м ³ пилу, диму, кіптяви;	Агломераційні фабрики, цементні заводи, обрубні відділення ливарних цехів.	2	1,7
б) від 1 до 5 кг/м ³ пилу, диму, кіптяви;	Цехи ковальські, ливарні, мартенівські, зварювальні. збірного залізобетону.	1,8	1,5
в) менше 1 кг/м ³ пилу, диму, кіптяви;	Цехи інструментальні, складальні, механічні, швейні, ткацькі деревообробні.	1,5	1,3
г) значні концентрації парів кислот, лугів, газів, які здатні при зіткненні з вологою утворювати слабкі розчини кислот, лугів, а також мають властивість викликати значну корозію.	Цехи хімічних заводів з виготовленням кислот, лугів, їдких хімічних реактивів, отрутохімікатів, міндобрив; цехи гальванічних покриттів і гальванопластики різних галузей промисловості з застосуванням електролізу.	1,8	1,5
2. Виробничі приміщення з особливим режимом за чистотою повітря при обслуговуванні світильників:			
а) з технічного поверху;	-	1,3	1,15
б) знизу приміщення.	-	1,4	1,2
3. Приміщення громадських і житлових будівель.	Кабінети і робочі приміщення громадських будівель, житлові кімнати, навчальні приміщення, читальні зали, зали нарад, торговельні зали тощо.	1,5	1,3

Додаток Ш
Довідкові таблиці для розрахунку занулення

Таблиця Ш.1 – Розрахункові повні опори Z_T , Ом, масляних трансформаторів

Потужність трансформатора, кВт	Z_T , Ом, для схеми з'єднання	
	зіркою 	трикутником Δ
25	3,11	0,906
40	1,949	0,562
63	1,237	0,36
100	0,799	0,226
160	0,487	0,141
250	0,312	0,09
400	0,195	0,056
630	0,129	0,042
1000	0,081	0,027

Таблиця Ш.2 – Питомі індуктивні опори X_ω провідників

Площа поперечного перерізу, мм ²	Питомі індуктивні опори, Ом/км, для густини струму, А/мм ²					
	0,5	1	1,5	2	2,5	3
80	3,20	2,52	2,07	1,75	1,47	1,09
120	2,24	1,71	1,41	1,25	1,14	0,96
160	1,57	1,16	0,97	0,90	0,89	0,85
200	1,10	0,79	0,66	0,64	0,69	0,75
240	0,77	0,53	0,45	0,46	0,54	0,66

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України Про охорону праці, № 235-IV, 22.11.2002.
2. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-28-2006. – [Чинний від 2006-10-01]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 76 с.
3. Юдин Е. Я. Охрана труда в машиностроении [учебник] / Е. Юдин, С. Белов. – М. : Машиностроение, 1983. – 432 с.
4. Юдин Е. Я. Борьба с шумом на производстве: [справочник] / Юдин Е. Я. – М. : Машиностроение, 1985. – 400 с.
5. Ткачук К. Н. Основи охорони праці: [підручник] / Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. – К. : Основа, 2006. – 448 с.
6. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. – [Дата введения 1992-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991. – 17 с.
7. Процессы производственные. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.2.002-75. ССБТ. – [Дата введения 1976-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1975. – 19 с.
8. ГОСТ 12.2.049-80. ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования. – [Дата введения 1981-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1980. – 25 с.
9. ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. – [Дата введения 1979-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1978. – 14 с.
10. ГОСТ 12.2.033-84. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования. – [Дата введения 1985-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1984. – 18 с.
11. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. – К. : Держнагляд охорони праці, 1986. – 646 с.
12. Правила улаштування електроустановок. 2-е вид., перероб. і доп. – Х. : Форт, 2009. – 736 с.
13. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. ДНАОП 0.00-1.21-98. – [Дата введения 1999-01-01]. – К. : Держнагляд охорони праці, 1998. – 382 с.
14. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. ДБН В.2.5-27-2006. – [Чинний від 2007-10-01]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 54 с.
15. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. ДСН 3.3.6.042-99. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1999. – 10 с.
16. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю [навчальний посібник] / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Він-

- ниця : ВНТУ, 2007. – 108 с.
17. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. ДСН 3.3.6-037-99. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1999. – 15 с.
 18. Березюк О. В. Охорона праці в галузі радіотехніки [навчальний посібник] / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 159 с.
 19. Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій. ДСН 3.3.6.039-99. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1999. – 14 с.
 20. Пожарная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. – [Дата введения 1992-01-01]. – М. : Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1991. – 18 с.
 21. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. НАПБ Б.03.002-2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К. : МНС України, 2007. – 16 с.
 22. Пожежна безпека об'єктів будівництва. ДБН В.1.1.7-2002. – [Чинний від 2003-01-01]. – К. : Мінбуд України, 2002. – 36 с.
 23. Производственные здания. СНИП 2.09.02-85. – [Наказом Держбуду України від 21.10.2004 року № 195 набуття чинності встановлено з 1 квітня 2005 року]. – М. : Минздрав СССР, 1985. – 14 с.
 24. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. ДСТУ ISO 7240-1:2007. – [Чинний від 2007-08-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 27 с.
 25. Правила будови електроустановок. Электрообладнання специальных установок. ДНАОП 0.00-1.32.01. – [Чинний від 2002-01-01]. – К. : Держнаглядохоронпраці, 2001. – 377 с.
 26. Рожков А. П. Пожежна небезпека : [навчальний посібник] / А. П. Рожков – К. : Пожінформтехніка, 1999. – 256 с.
 27. Норми радіаційної безпеки України. НРБУ-97. – [Чинний від 1998-01-01]. – К. : Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. – 121 с.
 28. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров. СанПиН 5804-91. – [Дата введения 1992-01-01]. – М. : Госкомсанэпиднадзор СССР, 1991. – 19 с.
 29. Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях. СН 4557-88. – [Дата введения 1989-01-01]. – М. : Госкомсанэпиднадзор СССР, 1988. – 3 с.
 30. Типові норми належності вогнегасників. НАПБ Б.03.001-2004. – [Чинний від 2005-01-01]. – К. : МНС України, 2004. – 15 с.
 31. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. ДСанПіН 3.3.2.007-98. – [Чинний від 1999-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1998. – 11 с.
 32. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів. ДСанПіН 3.3.6-096-2002. – [Чинний від 2003-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 2002. – 13 с.
 33. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу еле-

- ктромагнітних випромінювань. ДСН 239-96. – [Чинний від 1997-01-01]. – К. : Мінохоронздорів'я України, 1996. – 19 с.
34. Санітарно-гігієнічні норми допустимих рівнів іонізації повітря виробничих та громадських приміщень. ДНАОП 0.03-3.06-80. – [Дата введення 1981-01-01]. – К. : Держнаглядохоронпраці, 1980. – 32 с.
 35. Жидецький В. Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів / В. Ц. Жидецький. – Львов : Афіша, 2000. – 75 с.
 36. Радіозв'язок. Терміни та визначення. ДСТУ 3254-95. – [Чинний від 1996-08-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 1995. – 20 с.
 37. Кобилянський О. В. Основи охорони праці : [навчальний посібник] / О. В. Кобилянський, М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 188 с.
 38. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
 39. Березюк О. В. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Атестація робочих місць за умовами праці” з дисципліни „Охорона праці в галузі” для студентів усіх спеціальностей / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 21 с.
 40. Лемешев М. С. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи „Розслідування нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві” з дисципліни „Основи охорони праці” для студентів усіх спеціальностей. / Уклад. М. С. Лемешев, О. В. Березюк, – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 61 с.
 41. Березюк О. В. Методичні вказівки до опрацювання розділу „Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях” в дипломних проектах і роботах студентів спеціальностей, що пов'язані з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 64 с.
 42. Лемешев М. С. Радиоэкранирующие композиционные материалы с использованием отходов металлообработки / М. С. Лемешев, О. В. Березюк, А. В. Христин // Инновационное развитие территорий: Материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 февраля 2014 г.) /// Отв. за вып. Е. В. Белановская. – Череповец : ЧГУ, 2014. – С. 63-65. ISBN 978–5–85341–615–4.
 43. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал „Вісник Сумського національного аграрного університету”. Серія: будівництво. – Суми : СумНАУ. 2014. – вип. 8 (18). – С. 130–145.
 44. Лемешев М. С. Металлонасыщенные бетоны для защиты от электромагнитного излучения / М. С. Лемешев // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса : Зовнішрекламсервіс. – 2013. – С. 253–256.
 45. Лемешев М. С. Формування структури анодних заземлювачів з бетелум для систем катодного захисту / М. С. Лемешев, В. Р. Сердюк, О. В. Христин // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2010. – Випуск 35. – С. 99–104.
 46. Лемешев М. С. Фосфогіпсозолоцементні та металофосфатні в'язучі з

- використанням відходів виробництва / М. С. Лемешев, О. В. Христинич, О. В. Березюк // Сучасні екологічно безпечні та енергозберігаючі технології в природокористуванні : Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і студентів : зб. тез доп. / редкол. : А. М. Тугай та ін. В двох частинах. – Ч. 1. – К. : КНУБА, 2011. – С. 125-128.
47. Сердюк В. Р. Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христинич // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця : ВДТУ. – 1997. – № 2. – С. 5-9.
 48. Лемешев М. С. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Христинич // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця : ВДТУ. 1998. – № 2. – С. 18-23.
 49. Сердюк В.Р. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – Киев : Аспект – Полиграф. – 2005. – № 4. – С. 8-12.
 50. Лемешев М. С. Теоретические предпосылки создания радиопоглощающего бетона бетела-м / М. С. Лемешев // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. – Макіївка : ДДАБА. – 2005. – № 1. – С. 60-64.
 51. Сердюк В. Р. Радіо поглинаючі покриття з бетелу-м / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Збірник наукових статей „Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди”. – Рівне : НУВГП. – 2005. – Випуск № 12. – С. 62-68.
 52. Лемешев М. С. Технологические приемы повышения радиопоглощающих свойств изделий из бетела-м / М. С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – Киев : Аспект – Полиграф. – 2005. – № 5. – С. 2-6.
 53. Лемешев М. С. Формування структури електропровідного бетону під впливом електричного струму / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця. – 2006. – С. 36-41.
 54. Лемешев М. С. Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Збірник наукових праць. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця. – 2006. – С. 244-250.
 55. Сердюк В. Р. Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христинич // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця. – 2007. – С. 58-65.
 56. Сердюк В. Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця. – 2008. – С. 37-41.

СЛОВНИК НАЙБІЛЬШ ВЖИВАНИХ ТЕРМІНІВ

Охорона праці – labour protection.
Небезпечна зона – dangerous area.
Виробнича санітарія – production sanitation.
Техніка безпеки – accident prevention.
Пожежна безпека – fire safety.
Виробниче середовище – production environment.
Умови праці – terms of labour.
Шкідливий виробничий фактор – harmful production factor.
Небезпечний виробничий фактор – dangerous production factor.
Небезпечна речовина – hazardous substance.
Безпека праці – safety of labour.
Робоча зона – working area.
Параметри мікроклімату – parameters of microclimate.
Вентиляція – ventilation.
Провітрювання – ventilation.
Аерація – aeration.
Рециркуляція – recirculation.
Кондиціонер – conditioner.
Гранично допустима концентрація – maximum possible concentration.
Виробничий шум – production noise.
Іонізуючі випромінювання – ionizing a radiation.
Ультрафіолетове випромінювання – ultraviolet radiation.
Електромагнітне випромінювання – electromagnetic radiation.
Виробнича безпека – production safety.
Напруга дотику – tension of touch.
Напруга кроку – tension of step.
Пожежонебезпечна зона – fire-dangerous area.
Вибухонебезпечна зона – explosive area.
Вогнегасники – fire-extinguishers.
Вогнестійкість – fire-resistance.
Протипожежна перешкода – fire-prevention hindering.

Навчальне видання

Олег Володимирович Березюк

Михайло Степанович Лемешев

**ОХОРОНА ПРАЦІ. ПІДСУМКОВА ДЕРЖАВНА
АТЕСТАЦІЯ СПЕЦІАЛІСТІВ, МАГІСТРІВ В
ГАЛУЗЯХ ЕЛЕКТРОНІКИ, РАДІОТЕХНІКИ,
РАДІОЕЛЕКТРОННИХ АПАРАТІВ ТА
ЗВ'ЯЗКУ**

Навчальний посібник

Редактор І. Городецька

Оригінал-макет підготовлений О. Березюком

Підписано до друку 26.06.2017 р.
Формат 29,7 × 42¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 6,32
Наклад 40 (1-й запуск 1-20) пр. Зам. 2017-215

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 59-85-32, 59-87-38.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.