

**Методичні вказівки
до виконання розділу з охорони праці
в кваліфікаційних роботах здобувачів
освітнього ступеня магістра
за спеціальностями 153, 163, 171 і 172**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до виконання розділу з охорони праці
в кваліфікаційних роботах здобувачів
освітнього ступеня магістра
за спеціальностями 153, 163, 171 і 172

Вінниця
ВНТУ
2021

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 10 від 20.05.2021)

Рецензенти:

С. В. Павлов, доктор технічних наук, професор

А. О. Семенов, доктор технічних наук, професор

М. А. Томчук, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання розділу з охорони праці в кваліфікаційних роботах здобувачів освітнього ступеня магістра за спеціальностями 153, 163, 171 і 172 / Уклад.: С. В. Дембіцька, І. М. Кобилянська, О. В. Кобилянський. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 51 с.

Дані методичні вказівки розроблені відповідно до типової програми з курсу «Цивільний захист та охорона праці в галузі». Основне завдання – допомогти здобувачам освітнього ступеня магістра розвинути знання, вміння та компетенції з застосування заходів збереження життя та здоров'я працівників під час впливу на них небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СПРЯМОВАНOSTІ ТА СТРУКТУРИ РОЗДІЛУ «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»	5
2 ЗМІСТ РОЗДІЛУ «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ». ВСТУПНА ЧАСТИНА	8
Розділ 1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта.....	9
Розділ 2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	13
2.1 Мікроклімат.....	14
2.2 Склад повітря робочої зони	14
2.3 Виробниче освітлення	15
2.4 Виробничий шум	18
2.5 Виробничі вібрації.....	19
2.6 Виробничі випромінювання	20
2.7 Психофізіологічні фактори.....	20
Розділ 3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	22
3 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ	23
ДОДАТКИ	26
Додаток А Витяг із ГОСТ12.0.003-74 (1999) «ССБТ.Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»	27
Додаток Б Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень.....	29
Додаток В Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі (ГДК)	30
Додаток Г Вимоги до освітлення приміщень за ДБН В.2.5-28:2018.....	31
Додаток Д Допустимі рівні звукового тиску у октавних смугах частот, еквівалентні рівні звуку на робочих місцях за ДСН 3.3.6.037-99	37
Додаток Е Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях	40
Додаток Ж. Нормування електромагнітного випромінювання на робочому місці.....	41
Додаток И Нормування умов праці за показниками важкості та напруженості.....	43

ВСТУП

До складу пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи входить розділ «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях», творче виконання якого дозволить магістру поглибити й систематизувати набуті впродовж навчання теоретичні знання, відпрацювати навички та розвинути фахові компетентності, застосувавши їх при розробці заходів зі створення нешкідливих і безпечних умов праці на робочому місці, відповідно до технічного завдання його магістерської роботи.

Виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» передбачає розробку заходів із питань гігієни праці, виробничої санітарії, промислової безпеки, пожежної безпеки, зокрема щодо безпеки в надзвичайних ситуаціях, відповідно до теми магістерської роботи.

При розробці розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» неприпустиме переписування інструкцій і нормативних документів з охорони праці. Запропоновані рішення мають бути обґрунтованими, конкретними та прийнятними до виконання (застосування, використання на реальному об'єкті). При розробці заходів охорони праці в інших розділах магістерської роботи в цьому розділі має бути посилання на них із вказанням сторінки пояснювальної записки. Обсяг розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» не має перевищувати 10–12 сторінок друкованого тексту.

Методичні вказівки щодо опрацювання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях та безпека в надзвичайних ситуаціях» в магістерських роботах студентів радіотехнічних спеціальностей складаються з двох частин. Перша частина охоплює загальні вимоги щодо побудови розділу охорони праці, змісту його окремих підрозділів, загального обсягу тощо. В другій частині наведені методика та потрібні довідкові дані для обґрунтування рішень з питань охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях при їх опрацюванні.

Методичні вказівки призначені для здобувачів освітнього ступеня магістра, зазначених нижче галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка на ФІРЕН.

Шифр галузі	Галузь знань	Код спеціальності	Найменування спеціальності
15	Автоматизація та приладобудування	153	Мікро- та наносистемна техніка
16	Хімічна та біоінженерія	163	Біомедична інженерія
17	Електроніка та телекомунікації	171	Електроніка
		172	Телекомунікації та радіотехніка

1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СПРЯМОВАНOSTI ТА СТРУКТУРИ РОЗДІЛУ «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ»

Основною метою виконання розділу з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях магістрами ФІРЕН є розробка попереджувальних заходів запобігання виробничого травматизму, професійних захворювань, шкідливого впливу на навколишнє середовище, які є специфічними при виконанні майбутніх службових обов'язків.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати такі завдання:

- виявити небезпечні та шкідливі чинники, які можуть впливати на працівників під час виконання дослідницьких робіт, модернізації технологічного обладнання, конструкторських розробок і втілення новітніх технологій за ГОСТом 12.0.003-74 (1999) «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» (Додаток А);

- з'ясувати причини та наслідки негативного впливу цих чинників;

- оцінити параметри виробничого середовища на відповідність санітарно-гігієнічним нормам і правилам;

- розробити організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні заходи з охорони праці та безпеки життєдіяльності відповідно до вимог нормативно-правових актів;

- з апропонувати рішення щодо поліпшення санітарно-гігієнічних параметрів у приміщеннях дослідницьких лабораторій, конструкторських бюро тощо;

- розробити алгоритм дій персоналу при виникненні аварійних ситуацій.

Зміст розділу має відповідати завданню до магістерської кваліфікаційної роботи, що видається випусковою кафедрою. Питання з охорони праці, які вирішуються у розділі, також можуть розглядатися і в інших розділах магістерської кваліфікаційної роботи. У розділі визначаються заходи з охорони праці та цивільного захисту, які передбачені для усунення або мінімізації негативного впливу небезпечних і шкідливих чинників на організм людини та навколишнє середовище. Отже, матеріали розділу мають собою являти закінчену схему – від визначення небезпеки та її аналізу до подання можливого комплексу попереджувальних заходів. Не допускається підміна розробки заходів переліком обов'язків працівників, компіляцією правил або інструкцій без самостійної творчої переробки.

Будь-які розроблені та передбачені заходи мають відповідати вимогам чинних нормативно-правових актів з охорони праці. Тому кожна пропозиція або захід мають бути підкріплені посиланням на вимоги нормативного документа, який регламентує дане рішення. Викладати матеріал з прийнятих рішень потрібно в такій формі: «у роботі пропонується...», «відповідно до (дати назву чи посилання на нормативний документ)...», «вивчення по-

казало, що...», «згідно з проведеними дослідженнями (конструкторсько-дослідницькими даними) рекомендується...» тощо.

Структурно розділ «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» магістерської роботи (роботи), залежно від теми проекту (роботи), рекомендується будувати відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1 – Структура розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» залежно від об'єкта дослідження магістерської роботи

Об'єкт дослідження магістерської кваліфікаційної роботи	Структура розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»
1	2
Технічні промислові об'єкти	<p>X Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</p> <p>Вступ</p> <p>X.1 Технічні рішення щодо безпечної експлуатації об'єкта</p> <p>X.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць</p> <p>X.1.2 Електробезпека</p> <p>X.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії</p> <p>X.2.1 Мікроклімат</p> <p>X.2.2. Склад повітря робочої зони</p> <p>X.2.3 Виробниче освітлення</p> <p>X.2.4 Виробничий шум</p> <p>X.2.5 Виробничі вібрації</p> <p>X.2.6 Виробничі випромінювання</p> <p>X.2.7 Психофізіологічні фактори</p> <p>X.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях</p>
Автоматизація технологічних процесів, устаткування	<p>X Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</p> <p>Вступ</p> <p>X.1 Технічні рішення щодо безпечної експлуатації КВПіА</p> <p>X.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць</p> <p>X.1.2 Електробезпека</p> <p>X.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії</p> <p>X.2.1 Мікроклімат</p> <p>X.2.2 Склад повітря робочої зони</p> <p>X.2.3 Виробниче освітлення</p> <p>X.2.4 Виробничий шум</p> <p>X.2.5 Виробничі вібрації</p> <p>X.2.6 Виробничі випромінювання</p> <p>X.2.7 Психофізіологічні фактори</p> <p>X.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях</p>
Магістерські кваліфікаційні роботи науково-дослідного та експериментального характеру	<p>X Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</p> <p>Вступ</p> <p>X.1 Технічні рішення щодо безпеки при проведенні досліджень</p> <p>X.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць</p> <p>X.1.2 Електробезпека</p> <p>X.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії</p> <p>X.2.1 Мікроклімат</p> <p>X.2.2 Склад повітря робочої зони</p> <p>X.2.3 Виробниче освітлення</p> <p>X.2.4 Виробничий шум</p> <p>X.2.5 Виробничі вібрації</p> <p>X.2.6 Виробничі випромінювання</p> <p>X.2.7 Психофізіологічні фактори</p> <p>X.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях</p>

Продовження таблиці 1

1	2
Магістерські кваліфікаційні роботи теоретичного характеру з використанням комп'ютерного проектування та моделювання і відповідного програмного забезпечення	X Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях Вступ X.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи X.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць X.1.2 Електробезпека X.2 Технічні рішення з виробничої санітарії X.2.1 Мікроклімат X.2.2 Склад повітря робочої зони X.2.3 Виробниче освітлення X.2.4 Виробничий шум X.2.5 Виробничі вібрації X.2.6 Виробничі випромінювання X.2.7 Психофізіологічні фактори X.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях
Дослідження ефективності процесів та систем	X Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях Вступ X.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи в процесі дослідження ефективності процесів та систем X.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць X.1.2 Електробезпека X.2 Технічні рішення з виробничої санітарії X.2.1 Мікроклімат X.2.2 Склад повітря робочої зони X.2.3 Виробниче освітлення X.2.4 Виробничий шум X.2.5 Виробничі вібрації X.2.6 Виробничі випромінювання X.2.7 Психофізіологічні фактори X.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Під технічним рішенням в цьому разі розуміють рішення, які можна реалізувати в обладнанні, в конструкції устаткування, його розміщенні, плануванні виробничих приміщень та ін. Ці технічні рішення безпосередньо стосуються об'єкта, що розглядається в роботі, і умов його експлуатації. Вони мають бути викладені в технічному стилі – у роботі 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 будь-якого підрозділу має бути пророблено більш детально, обґрунтовано, у разі необхідності, розрахунками і наведено у вигляді схем або ескізів.

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

У магістерських кваліфікаційних роботах розглядаються потенційні небезпеки та заходи захисту від них при виконанні дослідницьких робіт, модернізації технологічного обладнання, конструкторських розробок та втілення новітніх технологій. Усі питання в розділі потрібно розглядати з точки зору усунення або мінімізації негативного впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників на організм людини в процесі трудової діяльності. Ця інформація має подаватися у вигляді, що являє собою закінчену схему – від визначення небезпеки до подання повного комплексу попереджувальних заходів. В окремих підрозділах потрібно розглянути захищеність дослідників від можливого негативного впливу шкідливих і небезпечних чинників трудових процесів в робочих зонах адміністративних приміщень, дослідницьких лабораторій та дільниць; розглянути заходи з пожежної безпеки та захист персоналу в умовах надзвичайних ситуацій.

2 ЗМІСТ РОЗДІЛУ «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ» ВСТУПНА ЧАСТИНА

У вступній частині, яка подається з нової сторінки без будь-якого підзаголовку, здобувач викладає свою точку зору на значення охорони праці в цілому і в галузі з обраної спеціальності зокрема (0,5–0,6 сторінки).

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.

У магістерських кваліфікаційних роботах з автоматизації устаткування і процесів, крім стислої характеристики об'єкта автоматизації, вказується склад устаткування і приладів засобів автоматизації, місце їх розміщення – на об'єкті автоматизації, в щитових і приміщеннях для обчислювальної техніки.

Якщо робота носить 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 потрібно прийняти рішення з охорони праці.

На основі аналізу потенційних небезпек у вступній частині, відповідно до ГОСТ12.0.003-74 (1999) «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», розглядаються потенційні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, здатні призвести до травм або ушкодження здоров'я працівників і нанести збитки навколишньому середовищу (додаток А).

При цьому, варто пам'ятати, що потенційно небезпечний фактор, сам по собі, не є загрозою для життя та здоров'я людини. Прояв небезпеки мо-

жливий при порушенні правил з охорони праці при виконанні дій, де присутній відповідний потенційно небезпечний виробничий фактор.

При використанні процесного підходу у питаннях забезпечення безпеки, згідно з вимогами ISO 45001:2018 «Системи менеджменту охорони здоров'я і забезпечення безпеки праці. Вимоги і настанова по їх застосуванню» система управління охороною праці є невід'ємною складовою будь-яких систем виробничих процесів, що зумовлює необхідність її менеджменту.

З позицій процесного підходу до забезпечення безпеки кожен виробничий процес потрібно подати як послідовність процедур та дій при досягненні потрібного результату. Важливим є вичленення найбільш небезпечних сегментів виробничого процесу та на цій підставі дати технічне рішення, яке дозволило б зменшити ступінь ризику.

На довершення вступної частини бажано відзначити які питання охорони праці будуть розглянуті в розділі – в цілому для об'єкта проектування, чи для його частини. Доцільно обмежити коло питань охорони праці, що будуть розглянуті в роботі, тільки частиною об'єкта, а в роботах з автоматизації – тільки засобами автоматизації, зокрема розміщеними на об'єкті автоматизації. При цьому потрібно підкреслити, що будуть розглянуті питання забезпечення безпечної експлуатації об'єкта (безпечного виконання дослідної роботи, експериментальної чи теоретичної), питання гігієни праці та промислової санітарії, питання пожежної безпеки конкретно з теми магістерської роботи.

Загальний обсяг вступної частини 1–1,5 сторінки.

Розділ 1 ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ З БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА (БЕЗПЕЧНОГО ВИКОНАННЯ РОБОТИ)

В цьому розділі передбачені роботою технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта розробки (зокрема і при проведенні дослідів – експериментальних, теоретичних та інших) наводяться окремими пунктами, починаючи від більш загальних і закінчуючи більш детальними, конкретними – з окремих вузлів устаткування, організації робочого місця тощо. Після кожного пункту рішень даються посилання на нормативні документи, довідники і таке інше, згідно з якими це рішення прийнято.

Якщо в розділі описуються рішення щодо безпечної експлуатації генераторів, трансформаторів, іншого електричного чи промислового обладнання, то ці рішення мають охоплювати питання щодо безпечного виконання окресленої роботи. Рішення з цих питань мають розроблятися залежно від теми магістерської роботи та супроводжуватися посиланнями після кожного пункту рішень на ці нормативні документи.

Подібне коло питань щодо технічних рішень з охорони праці розглядаються і в тому випадку, коли темою магістерського дослідження (роботи) є інші технічні промислові (чи для проведення досліджень) об'єкти. В цьому випадку рішення потрібно приймати згідно з вимогами чинних нормативних документів щодо конкретного виду обладнання. Підібрати перелік потрібних нормативних документів можна, користуючись Державним реєстром нормативних актів про охорону праці.

У магістерських кваліфікаційних роботах наукового характеру в цьому розділі технічні рішення щодо безпечного виконання роботи охоплюють такі питання, як відповідність приміщення чинним вимогам безпеки, особливості електробезпеки в приміщенні, розміщення робочих місць, проходи між робочими місцями, організація робочого місця, меблі (столи, стільці), розташування обладнання (зокрема й засобів обчислювальної техніки) на робочих місцях, орієнтація робочих місць відносно світлових прорізів тощо. В останньому пункті першого розділу наводяться технічні рішення з електробезпеки. При розгляді питань електробезпеки потрібно, конкретно з теми роботи, 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). Потрібно відзначити, що на більшості промислових підприємств в адміністративно-побутових приміщеннях (корпусах) і в житловому секторі використовується чотирипровідна трифазна електромережа з заземленим нульовим проводом.

Якщо мережа чотирипровідна трифазна, то величина напруги такої мережі позначається $380 \times 220\text{В}$ (фазна напруга (фаза – «0») – 220 В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380 В).

Далі зазначається величина напруги і категорія умов з небезпеки електротравматизму: без підвищеної небезпеки, з підвищеною небезпекою, особливо небезпечні.

Категорія умов з небезпеки електротравматизму залежить від наявності факторів підвищеної або особливої небезпеки. Фактори підвищеної небезпеки: підвищена температура повітря (більша за $35\text{ }^\circ\text{C}$), вологість (більша 75%), струмопровідна підлога, струмопровідний пил, можливість одночасного дотику обслуговувального персоналу до металевого корпусу споживача електроенергії та металоконструкцій, що мають зв'язок із землею. Фактори особливої небезпеки: вологість повітря в приміщеннях близька до насичення, конденсація вологи на поверхні устаткування та будівельних конструкціях (100%); хімічно активне 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 небезпеки. Умови поза приміщенням (на відкритому повітрі) прирівнюються до особливо небезпечних.

Після цього наводяться три групи технічних рішень щодо запобігання електротравмам:

1) технічні рішення запобігання електротравм від контакту з нормально струмоведучими елементами електроустаткування – що передбачено роботою 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 неструмопровідні елементи електроустаткування;

3) електрозахисні засоби.

До загальних рішень першої групи належать:

– ізоляція нормально струмоведучих елементів електроустаткування відповідно з вимогами нормативів (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 потраплянні 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 в особливо небезпечних приміщеннях (котельні, бойлерні тощо) і 42 В у системі місцевого освітлення і для ручного електроінструменту – відповідно до вимог;

– підведення кабелів до споживачів у трубах, у закритих конструкціях підлоги, розведення електромережі в приміщеннях у каналах стін, стелі, підлоги.

З наведених вище рішень першої групи в даному розділі передбачається розгляд лише реально можливих у конкретних умовах – на базі матеріалів переддипломної практики.

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

В електроустаткуванні, що живиться від ізольованої від землі мережі, а також від неізольованої від землі мережі при напрузі більше 1000 В, для запобігання електротравм, пов'язаних з пошкодженням ізоляції та переходом напруги на нормально неструмоведучі елементи, використовується захисне заземлення – навмисне електричне з'єднання нормально неструмоведучих частин електрообладнання з «землею» чи її еквівалентом. Залежно

від конкретних умов у роботі може бути передбачене контурне чи виносне заземлення або використання природних заземлювачів. 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 заходу захисту потрібно забезпечити відповідний нормативам опір пристрою заземлення розтіканню електричного струму ($R_{\text{заз}}$). $R_{\text{заз}}$ нормується залежно від величини напруги, що підводиться до споживача електроенергії, потужності споживача та режиму нейтралі 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 чотирипровідної трифазної мережі з глухозаземленою нейтраллю при напрузі до 1000 В використовується занулення – навмисне електричне з'єднання нормально неструмоведучих елементів устаткування з 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 зі струмовим захистом чи плавкі запобіжники) – і пошкоджений споживач від'єднується від мережі. Вимоги нормативів до занулення: має бути забезпечена потрібна кратність струму КЗ ($3 \div 1,25$), залежно від типу запобіжного пристрою, має бути забезпечена цілісність нульового провідника і достатня його провідність – за рахунок вибору достатнього перерізу нульового провідника та використання повторних заземлювачів нульового провідника.

Захисне вимкнення обов'язково передбачається в умовах особливо небезпечних щодо електротравматизму. Воно застосовується в доповнення до захисного заземлення чи занулення з метою вимкнення споживача при пошкодженні ізоляції та переході напруги на нормально неструмоведучі елементи устаткування. Причиною для спрацювання пристроїв захисного відімкнення 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, РУ), реле захисного вимкнення (РЗВ) тощо. З перерахованих вище рішень здобувач вибирає відповідні умовам технічні рішення та виконує їх. Бажано навести запропоноване рішення (захисного заземлення чи занулення) у вигляді схеми в пояснювальній записці.

Щодо третьої групи рішень із запобігання електротравм, то перелік потрібних електрозахисних засобів регламентується.

Будь-які заходи розробляються тільки на підставі вимог нормативних актів з охорони праці, посилення на які є обов'язковим. Попереджувальні заходи захисту мають бути комплексними, але обов'язковими є заходи ор-

ганізаційного та технічного спрямування. При розробці попереджувальних заходів у магістерських кваліфікаційних роботах рекомендовано приділити увагу:

- забезпеченню ергономічних вимог стосовно робочих місць дослідників в приміщеннях лабораторій та дослідницьких дільниць;
- забезпеченню безпеки при виготовленні дослідних виробів та випробувань їх механічних, технологічних й експлуатаційних властивостей;
- попередженню небезпек, які пов'язані з обробкою отриманих результатів досліджень з використанням персональних комп'ютерів та іншої спеціалізованої техніки.

Розділ 2 ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ З ГІГІЄНИ ПРАЦІ І ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ

У цьому розділі 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.

Заходи забезпечення виробничої санітарії і гігієни праці розробляються відповідно до вимог Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», МЮУ 06.05.2014 р. за № 472/25249 (далі – «Гігієнічна класифікація праці»). Гігієнічна класифікація праці базується на визначенні її умов залежно від фактично визначених рівнів впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу з урахуванням їх можливої шкідливої дії на здоров'я працівників.

У магістерських кваліфікаційних роботах науково-дослідного характеру (ім подібних) питання гігієни праці і виробничої санітарії розглядаються стосовно умов виконання цих робіт – теоретичних, експериментальних, з використанням засобів обчислювальної техніки.

Після цього окремо для факторів санітарно-гігієнічного комплексу (мікроклімату, складу повітряного середовища, виробничого освітлення, шуму, вібрації, випромінювання тощо) наводяться передбачені роботою технічні рішення. Для кожного з цих факторів потрібно вказати, з посиланням на нормативні документи: параметри, що нормуються; допустиме значення цих параметрів з обґрунтуванням того, чому прийнято в роботі саме таке допустиме значення; очікуване значення параметра, виходячи з реальної виробничої ситуації; передбачені роботою конкретні технічні рішення щодо забезпечення умов праці згідно з чинними нормативами.

Побудову, зміст та стиль написання цього підрозділу за окремими факторами пропонується виконати таким чином.

2.1 Мікроклімат

Робочою зоною вважається простір, який обмежений огорожувальними конструкціями виробничих приміщень, що мають висоту 2 м над рівнем підлоги або площини, на яких знаходяться місця постійного або непостійного перебування працівників.

Відповідно, до параметрів мікроклімату, що нормуються, належать: температура (t , °C) і відносна вологість повітря (W , %), швидкість його переміщення (v , м/с), потужність теплових випромінювань (W , Вт/м²). Допустимі параметри мікроклімату для умов, що розглядаються (категорія робіт та період року), наводяться в таблиці 2.

Для забезпечення потрібних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено:

1.
2.
- n.

Таблиця 2 – Параметри мікроклімату відповідно до [15]

Період року	t , °C	W , %	V , м/с
Теплий			
Холодний			

Нормовані значення параметрів мікроклімату наведені в додатку Б.

2.2 Склад повітря робочої зони

Склад повітря робочої зони залежить від складу атмосферного повітря і впливу на нього низки шкідливих виробничих факторів, утворених в процесі трудової діяльності людини. Склад повітря залишається постійним. Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м³ [1].

В умовах, що розглядаються в роботі, можливими забруднювачами повітря можуть бути:.....

Характерні забруднюючі речовини для виробничого приміщення наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Можливі забруднювачі повітря та їх ГДК

Найменування речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально Разова	Середньодобова	

Для забезпечення складу повітря робочої зони відповідно до [20] в роботі передбачені такі рішення:

1.
2.
- п.

Норми шкідливих речовин в повітрі робочої зони наведені в додатку В.

2.3 Виробниче освітлення.

Штучне освітлення

Штучне освітлення поділяється на: робоче, аварійне, охоронне та чергове.

Існують дві системи штучного освітлення – загальне та комбіноване.

Загальне – освітлення, за якого світильники розміщуються рівномірно у верхній зоні приміщення (загальне рівномірне освітлення) або локалізовано відносно розміщення обладнання (загальне локалізоване освітлення).

Комбіноване – освітлення, яке застосовується для створення досить високих рівнів освітленості на робочих поверхнях завдяки одночасному використанню загального освітлення та місцевого.

У приміщеннях житлових будинків, громадських будівель та споруд, адміністративних і побутових будівель підприємств, як правило, застосовують систему загального освітлення.

Для загального штучного освітлення приміщень потрібно використовувати найбільш енергоекономічні джерела світла, віддаючи перевагу (при рівній потужності) джерелам світла з більшою світловіддачею та терміном служби, з виконанням вимоги не знижувати якість освітлювального устаткування для зниження енерговитрат. Отже, для загального штучного освітлення доцільно використовувати розрядні та світлодіодні джерела світла, які за однакової потужності з тепловими джерелами (лампи розжарювання), мають більшу світлову віддачу та з більшим терміном експлуатації. Світлова віддача джерел світла, зокрема світлодіодних ламп, для штучного освітлення приміщень при мінімально допустимих індексах кольоропередачі не має бути менше значень, наведених у таблиці Г.1 (додаток Г).

При нормуванні штучної освітленості використовуються такі позначення:

E – освітленість, лк;

E_B – освітленість на вертикальній поверхні, лк;

E_G – освітленість на горизонтальній поверхні, лк;

E_{max} – максимальне значення освітленості, лк;

E_{min} – мінімальне значення освітленості, лк;

E_{cp} – середнє значення освітленості, лк;

$E_{екс}$ – експлуатаційне значення освітленості, лк.

У таблиці Г.1 нормується середнє значення штучної освітленості.

У приміщеннях виробничого характеру, в яких виконується зорова робота I–IV розрядів (під час ювелірних і гравірувальних робіт, ремонту годинників, телевізорів, радіоапаратури, комп'ютерів, мобільних телефонів, пральних машин, взуття, металовиробів тощо), потрібно застосовувати систему комбінованого освітлення.

Для приміщень, які мають зони з різними умовами природного освітлення та різними режимами роботи, має передбачатись окреме управління освітленням таких зон.

Для загального та місцевого освітлення приміщень потрібно використати джерела світла з колірною температурою від 2400 К до 6800 К. Інтенсивність ультрафіолетового опромінення спектрального діапазону 320–400 нм не має перевищувати 0,03 Вт/м². Випромінювання з довжиною хвилі менше 320 нм не допускається.

Рівень ефективності споживання електроенергії електричними лампами та світильниками має відповідати вимогам Технічного регламенту енергетичного маркування електричних ламп та світильників. При відсутності відповідного маркування підтвердження має бути отримано за результатами вимірювань.

За найменшим або еквівалентним розміром освітлення визначаються характеристика та розряд зорової роботи, за характеристикою фону та контрастом об'єкта з фоном – підрозряд зорової роботи та, відповідно, нормовані значення комбінованого та загального штучного освітлення. Визначені нормовані значення штучного освітлення вносимо до таблиці 4.

Таблиця 4 – Нормовані значення виробничого освітлення

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 при системі комбінованого освітлення		Природне $E_{н пр}$	Суміщене $E_{н сум}$
						всього	зокрема від загального		

Для забезпечення нормованого значення штучної освітленості E_n передбачено:

1.;
2.;
- n.;

Природне освітлення

Природне – це освітлення приміщень світлом неба (прямим або відбитим), яке проходить крізь світлові прорізи в зовнішніх огорожувальних конструкціях. Приміщення з постійним перебуванням людей мають мати природне освітлення. Без природного освітлення допускається проекту-

вання приміщень, які визначені відповідними державними будівельними нормами та стандартами, а також приміщення, розміщення яких дозволено в підвальних поверхах будівель.

Природне освітлення поділяється на бокове, верхнє та комбіноване (верхнє та бокове), транспортоване та акумульоване.

Природне освітлення бокове – проходить крізь світлові прорізи у зовнішніх стінах. Природне освітлення верхнє – крізь ліхтарі, світлові прорізи в стінах у місцях перепаду висот будівлі. Природне освітлення комбіноване – поєднання верхнього та бокового природного освітлення.

Нормування природного освітлення здійснюється за коефіцієнтом природної освітленості D , %, який визначається за формулою

$$D = D_{вн} / D_{зов} * 100\%,$$

де $D_{вн}$ – внутрішня природна освітленість у приміщенні в місці, що розглядається, лк;

$D_{зов}$ – зовнішня природна освітленість дифузним світлом всього небосхилу, що вимірюється одночасно з $D_{вн}$, лк.

Нормовані значення КПО D_n для виробничих приміщень мають прийматися для природного освітлення відповідно до таблиці Г.1. У таблиці Г.1 нормується середнє значення природної освітленості.

Визначене нормоване значення природного освітлення вносимо до таблиці 4.

Для забезпечення нормованого значення природної освітленості D_n передбачено:

1.;
2.;
- n.

Суміщене освітлення

Суміщене – освітлення, за якого недостатньо (згідно з нормами) природного освітлення, доповнюється штучним.

Суміщене освітлення приміщень виробничих будівель потрібно передбачати:

а) для виробничих приміщень, в яких виконуються роботи I–III розрядів;

б) для виробничих та інших приміщень у випадках, коли за умов технології, організації виробництва або клімату в місці будівництва потрібні об'ємно-планувальні рішення, які не дозволяють забезпечити нормоване значення КПО (багатоповерхові будівлі великої ширини тощо), а також у випадках, коли техніко-економічна доцільність суміщеного освітлення, порівняно з природним, підтверджена відповідними розрахунками;

в) відповідно до нормативних документів з будівельного проектування будівель і споруд окремих галузей промисловості, затверджених в установленому порядку.

Суміщене освітлення приміщень житлових, цивільних і допоміжних будинків допускається передбачати у випадках, коли це потрібно за умов вибору раціональних об'ємно-планувальних рішень, за винятком житлових кімнат та кухонь житлових будинків і гуртожитків, віталень і номерів готелів, спальних приміщень санаторіїв і будинків відпочинку, ігрових дошкільних навчальних закладів, палат лікувально-профілактичних установ.

Штучне та суміщене освітлення потрібно проектувати з урахуванням вимог безпеки ламп і лампових систем стосовно безпеки ультрафіолетового та синього випромінювання відповідно до чинних нормативних документів [26–28].

Нормовані значення коефіцієнта суміщеної освітленості D_n для виробничих приміщень мають прийматися для суміщеного освітлення відповідно до таблиці Г.1. У таблиці Г.1 нормується середнє значення суміщеної освітленості.

Визначене нормоване значення суміщеного освітлення вносимо до таблиці 4.

Для забезпечення нормованого значення суміщеної освітленості D_n передбачено:

1.;
2.;
- n.

Вимоги до освітлення виробничих та побутових приміщень відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 наведені в додатку Г.

2.4 Виробничий шум

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 чутливості в октавній смузі з 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.

Для умов, що розглядаються в проекті, чи умов виконання роботи (вказати характер робіт і характер шуму) допустимі рівні звукового тиску мають відповідати ГС ... (вказати номер спектра), а рівні звуку L_A не мають перевищувати ... дБА (табл. 5).

Таблиця 5 – Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкосмугового (тонального) шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частотами (Гц)									Допустимий рівень звуку, дБА
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Основні виробничі приміщення										
Приміщення щитових, кабін керування, спостереження тощо										

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

Джерелами шуму в умовах, що розглядаються в роботі, є

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

Для забезпечення допустимих параметрів шуму (поліпшення шумового клімату) в приміщенні проектом передбачено:

1.;
2.;
- п.

Допустимі рівні звукового тиску у октавних смугах частот, еквівалентні рівні звуку на робочих місцях за ДСН 3.3.6.037-99, наведені в додатку Д.

2.5 Виробничі вібрації

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 роботі, є (або відсутні).

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 роботі (вібрації робочого інструменту чи робочих місць, транспортні, транспортно-технологічні, технологічні)

параметри вібрацій не мають перевищувати середньоквадратичні значення, $\text{м/с} \times 10^{-2}$ та логарифмічні рівні, дБ.

Для зменшення дії вібрацій на працівників у роботі передбачено:

1.;
2.;
- п.

Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях наведені в додатку Е.

2.6 Виробничі випромінювання

В цій частині пояснювальної записки вказуються види виробничих випромінювань в умовах, що розглядаються в роботі (в умовах виконання роботи), джерела цих випромінювань. Далі для цих видів випромінювань, відповідно до загальноприйнятої схеми, потрібно 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 випромінювання на працівників:

1.;
2.;
- п.

Нормування електромагнітного випромінювання на робочому місці здійснюється відповідно до додатка Ж.

2.7 Психофізіологічні фактори

Визначаються за Державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014.

За структурою даний пункт має вигляд (із врахуванням особливостей роботи, яка виконується):

Загальні енергозатрати організму: до 174 Вт.

Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну): до 40 000.

Робоча поза: вільна зручна поза, можливість зміни пози («сидячи – стоячи») за бажанням працівника; перебування в позі «стоячи» до 40% часу зміни.

Нахили тулуба (вимушені, більше 30°), кількість за зміну: до 50 раз.

Класи умов праці за показниками напруженості праці:

Інтелектуальні навантаження:

- зміст роботи – творча діяльність, що вимагає вирішення складних завдань за відсутності алгоритму;
- сприймання інформації та її оцінення – сприймання сигналів з наступним порівнянням фактичних значень параметрів з їх номінальними значеннями. Остаточне (завершальне) оцінення фактичних значень параметрів;
- розподіл функцій за ступенем складності завдання – обробка, виконання завдання та його перевірка.
- *Сенсорні навантаження:*
 - зосередження (% за зміну) – до 5–75%;
 - щільність сигналів (звуків за 1 год.) – до 150;
 - навантаження на слуховий аналізатор (%) – розбірливість слів та сигналів від 50 до 80%;
 - спостереження за екранами відеотерміналів (годин на зміну) – 4–6 годин;
 - навантаження на голосовий апарат (протягом тижня) – від 16 до 20 год.

Емоційне навантаження: ступінь відповідальності за результат своєї діяльності – є відповідальним за функціональну якість основної роботи; Ступінь ризику для власного життя – вірогідний;

Режим праці:

- тривалість робочого дня – більше 8 год;
- змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

За зазначеними показниками важкості та напруженості праці виконувана робота належить до допустимого класу умов праці (напруженість праці середнього ступеня).

Нормування умов праці за показниками важкості та напруженості здійснюється за додатком И.

Розділ 3 БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Заходи з цивільного захисту розробляються відповідно до вимог «Кодексу цивільного захисту України» на основі знань, що отримані в процесі занять в університеті та в період переддипломної практики на виробництві або наукового стажування. При цьому розробляються конкретні інженерно-технічні заходи з підвищення стійкості роботи промислового об'єкта в умовах надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру та ліквідації її наслідків. Завдання з цивільного захисту до розділу 3 визначається викладачем-консультантом відповідно до переліку питань.

За погодженням з викладачем-консультантом деякі з пропонованих заходів, можуть відображатися у графічній частині роботи, наприклад:

- місця розташування сховищ й укрить для захисту робітників і службовців від впливу наслідків надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру;

- місця розташування ємностей для запасу води з урахуванням норм на виробничі, побутові, протипожежні потреби та для проведення знезаражування;

- схеми розташування засобів протипожежного захисту;

- відображення місць (приміщень або споруд), в яких можуть утримуватись вибухові та пожежонебезпечні речовини, а також місця, де можуть бути шкідливі газовиділення чи пилоутворення.

Навчально-методичні матеріали

1. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>.
2. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://vsegost.com/Catalog/41/41131.shtml>
3. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. – [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.1.1-7-2002..pdf
4. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. – [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
5. ДБН В.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. – К. : Мінбуд України, 2006. – 154 с.
6. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 149 с.
7. ДСанПіНЗ.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин [Електронний ресурс] – Режим доступу : URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=2445>.
8. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>
9. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>
10. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
11. ДСНіПЗ.3.6.096-2002. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів [Електронний ресурс] – Режим доступу : URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0203-03>.
12. ДСТУ 8604:2015 Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги – [Електронний ресурс] – http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71028
13. ДСТУ ОHSAS18002:2015. Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог. – К. : ГП «УкрНИУЦ», 2016. – 21 с.
14. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек – [Елект-

ронний ресурс] – Режим доступу :
https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759

15. ДСТУБ В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 109 с.

16. Кодекс цивільного захисту України. К. : ВР України, 2012. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

17. Наказ Міністерства внутрішніх справ України «Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників» – [Електронний ресурс] – Режим доступу :
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>

18. НАПБА.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. – К. : МВС України, 2014. – 47 с.

19. НПАОП 0.00-4.12-05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05>.

20. НПАОП 0.00-7.11-12. Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-12>.

21. НПАОП 0.00-7.15-18 Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://sop.zp.ua/norm_prapr_0_00-7_15-18_01_ua.php

22. НПАОП 0.00-4.12-05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05>.

23. Правила улаштування електроустановок – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.energiy.com.ua/PUE.html>

24. Про мінімальні вимоги безпеки при роботі з дисплейним обладнанням – [Електронний ресурс] : 90/270/ЕЭС. Брюссель : Рада Європейських співтовариств, 1990. – URL: <http://docs.pravo.ru/document/view/32704903/>.

25. Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги. (OHSAS18001:2007, IDT). – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 26 с.

26. ДСТУ-П ІЕС/TR 62471-2:2014 Безпечність ламп і лампових систем фотобіологічна. Частина 2. Настанови щодо вимог до конструкцій стосовно безпечності нелазерних оптичних випромінень (ІЕС/ TR 62472-2:2009, IDT).

27. ДСТУ ІЕС 62471:2009 Безпечність ламп і лампових систем фітобіологічна. (ІЕС 62471:2006, ITD).

28. ДСТУ ІЕС /TR 62778:2015 Застосування положень ДСТУ ІЕС 62471 до джерел світла та світильників стосовно оцінювань небезпечності синього світла (ІЕС/TR 62778:2012, ITD).

29. Постанова Кабінету Міністрів України №992 від 15.10.2012 «Про затвердження вимог до світлодіодних світлотехнічних пристроїв та елек-

тричних ламп, що використовуються в мережах змінного струму з метою освітлення».

30. Постанова Кабінету Міністрів України № 340 від 27.05.2015 «Технічний регламент енергетичного маркування електричних ламп та світильників» 26. СІА 97:2005 «Guide on the maintenance of indoor electric lighting systems» (Міжнародна комісія з освітлення. Визначення коефіцієнта експлуатації внутрішніх освітлювальних установок).

ДОДАТКИ

Додаток А

Витяг із ГОСТ12.0.003-74 (1999) «ССБТ.Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»

Occupational safety standards system. Dangerous and harmful production effects. Classification

Настоящий стандарт распространяется на опасные и вредные производственные факторы, устанавливает их классификацию и содержит особенности разработки стандартов ССБТ на требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

1.1. Опасные и вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на следующие группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

1.1.1. Физические опасные и вредные производственные факторы подразделяются на:

- движущиеся машины и механизмы;
- подвижные части производственного оборудования;
- передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;
- разрушающиеся конструкции;
- обрушивающиеся горные породы;
- повышенная запылённость и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенный уровень инфразвуковых колебаний;
- повышенный уровень ультразвука;
- повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- повышенная или пониженная ионизация воздуха;
- повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

- повышенный уровень статического электричества;
- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенная напряженность электрического поля;
- повышенная напряженность магнитного поля;
- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточная освещённость рабочей зоны;
- повышенная яркость света;
- пониженная контрастность;
- прямая и отраженная блескость;
- повышенная пульсация светового потока;
- повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;
- повышенный уровень инфракрасной радиации;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- невесомость.

1.1.2. Химические опасные и вредные производственные факторы подразделяются:-по характеру воздействия на организм человека на:

- токсические;
- раздражающие;
- сенсibiliзирующие;
- канцерогенные;
- мутагенные;
- влияющие на репродуктивную функцию;
- по пути проникания в организм человека через: органы дыхания; желудочно-кишечный тракт; кожные покровы и слизистые оболочки.

1.1.3. Биологические опасные и вредные производственные факторы включают следующие биологические объекты:

- патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности;
- микроорганизмы (растения и животные).

1.1.4. Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия подразделяются на следующие:

- а) физические перегрузки;
- б) нервно-психические перегрузки.

1.1.4.1. Физические перегрузки подразделяются на:

- статические;
- динамические.

1.1.4.2. Нервно-психические перегрузки подразделяются на:

- умственное перенапряжение;
- перенапряжение анализаторов;
- монотонность труда;
- эмоциональные перегрузки.

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура, °C			Відносна вологість		Швидкість руху повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима на робочих місцях		Оптимальна	Допустима на постійних та непостійних робочих місцях	Оптимальна	Допустима на постійних та непостійних робочих місцях
			постійних	непостійних				
Холодний	Легка Іа	22–24	21–25	18–26	40–60	не більше 75	0,1	не більше 0,1
	Легка Іб	21–23	20–24	17–25			0,1	не більше 0,2
	Середньої важкості Іа	18–20	17–23	15–24			0,2	не більше 0,3
	Середньої важкості Іб	17–19	15–21	13–23			0,2	не більше 0,4
	Важка ІІІ	16–18	13–19	12–20			0,3	не більше 0,5
Теплий	Легка Іа	23–25	22–28	20–30	40–60	55 при 28 °C 55 при 27 °C 65 при 26 °C 70 при 25 °C 75 при 24 °C і нижче	0,1	0,1–0,2
	Легка Іб	22–24	21–28	19–30			0,2	0,1–0,3
	Середньої важкості Іа	21–23	18–27	17–29			0,3	0,2–0,4
	Середньої важкості Іб	20–22	16–27	15–29			0,3	0,2–0,5
	Важка ІІІ	18–20	15–26	13–28			0,4	0,2–0,6

Додаток В

Таблиця В.1 – Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі (ГДК)

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	максимально разова	середньодобова	
Цинк (окис)	-	0,05	3
Цемент	0,3	0,1	3
Вапняк	6	6	4
Пил (зерновий)	4	4	4
Пил рослинного і тваринного походження:			
- з вмістом діоксиду кремнію 10%	2	2	4
- те ж, від 2 до 10%	4	4	4
- те ж, до 2% (пил борошна, бавовняно-паперовий, деревини)	6	6	4
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4
Цинк (окис)	-	0,05	3
Цемент	0,3	0,1	3
Вапняк	6	6	4
Пил (зерновий)	4	4	4
Пил рослинного і тваринного походження:			
- з вмістом діоксиду кремнію 10%	2	2	4
- те ж, від 2 до 10%	4	4	4
- те ж, до 2% (пил борошна, бавовняно-паперовий, деревини)	6	6	4
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4

Додаток Г

Таблиця Г.1 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств за ДБН В.2.5-28:2018

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика ристика фону	Штучне освітлення						Природне освітлення		Суміщене освітлення			
						Освітленість, лк		при системі загальноного освітлення	Суккуп. нор-мов. величин		середнє	мініма-льне	КПО, D _{нр} , %		середнє	мініма-льне	
						при системі комбінованого освітлення	зокрема. від заг.		лок-в	осліпленості і коеф. пульсації							
																	всього
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Найвищої точності	Менше ніж 0,15	I	a	малий	темний	5 000	500	–	20	10	10						
			b	малий	середній	4 500	500	–	10	10	10						
				середній	темний	4 000	400	1 200	20	10							
				малий	світлий	3 500	400	1 000	10	10							
				середній	середній	2 500	300	750	20	10				–	6,0	2,0	
				великий	темний	2 000	200	600	10	10							
				середній	світлий	1 500	200	400	20	10							
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3 включно	II	a	великий	середній	1 250	200	300	10	10							
				малий	темний	4 000	400	–	20	10							
				середній	середній	3 500	400	–	10	10							
				великий	світлий	3 000	300	750	20	10							
				середній	темний	2 500	300	600	10	10							
				малий	світлий	2 000	200	500	20	10				–	4,2	1,5	
				середній	середній	1 500	200	400	10	10							
	великий	світлий	1 000	200	300	20	10										
	середній	світлий	750	200	200	10	10										

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Високої точності	Від 0,3 до 0,5 включно	III	a	малий	темний	2 000	200	500	40	15							
						1 500	200	400	20	15							
			b	малий	середній	1 000	200	300	40	15							
				середній	темний	750	200	200	20	15							
			v	малий	світлий	750	200	300	40	15			-	3,0		1,2	
				середній	середній												
				великий	темний	600	200	200	20	15							
			Г	середній	світлий												
				великий	світлий	400	200	200	40	15							
				великий	середній												
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 Включно	IV	a	малий	темний	750	200	300	40	20							
				малий	середній	500	200	200	40	20							
			b	середній	темний												
				малий	світлий	400	200	200	40	20			4	1,5	2,4	0,9	
			v	середній	світлий												
				великий	темний												
				середній	світлий												
			Г	великий	світлий	-	-	200	40	20							
				великий	середній												
				великий	середній												
Малої точності	Від 1,0 до 5 Включно	V	a	малий	темний	400	200	300	40	20							
				малий	середній			200	40	20							
			b	середній	темний	-	-	200	40	20							
				малий	світлий												
			v	середній	середній	-	-	200	40	20			3	1	1,8	0,6	
				великий	темний												
				середній	світлий												
			Г	великий	світлий	-	-	200	40	20							
				великий	середній												
				великий	середній												
Груба (дуже малої точності)	Більше ніж 5	VI		Незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкта з фоном	-	-	200	40	20		3,0	1,0	1,8	0,6			

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Робота з матеріалами, які світяться і виробами в гарячих цехах	Більше ніж 0,5	VII		Незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкта з фоном		-	-	200	40	20	3,0	1,0	1,8	0,6
Загальне спос-тереження за ходом виробничого процесу: - постійне	VII		а	Те саме		-	-	200	40	20	3,0	1,0	1,8	0,6
			б	Те саме		-	-	100	-	-	1,0	0,3	0,7	0,2
- періодичне, під час (за) постійного перебування людей у приміщенні			в	Те саме		-	-	50	-	-	0,7	0,2	0,5	0,2
			г	Незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкта з фоном		-	-	20	-	-	-	0,3	0,1	0,2

Примітки:

Примітка 1. Для підрозряду норм від Ia до IIIв може прийматися один із наборів нормованих показників, наведених для даного підрозряду в гр. 7–11;

Примітка 2. Найменший розмір об'єкта розрізнення та відповідні йому розряди зорової роботи встановлені при розташуванні об'єктів розрізнення на відстані не більше ніж 0,5 м від очей працюючого. При збільшенні цієї відстані розряд зорової роботи слід встановлювати відповідно до додатка А. для продовгуватих об'єктів розрізнення еквівалентний розмір приймається відповідно до додатка Б ДБН В.2.5-28:2018.

Примітка 3. Освітленість при роботах з об'єктами, які світяться, розміром 0,5 мм і менше вибрати відповідно до розміру об'єкта розрізнення і відносити їх до підрозряду «в».

Примітка 4. Показник засліпленості регламентується в гр.10 тільки для загального освітлення (при будь-якій системі освітлення).

Примітка 5. Коефіцієнт пульсації K_p наведений у гр.11 для системи загального освітлення або для світильників місцевого освітлення при системі комбінованого освітлення. K_p від загального освітлення в системі комбінованого не повинен перевищувати 20%

Примітка 6. Передбачати систему загального освітлення для розрядів I-III, IVa, IVb, IVв, Va допускається тільки при технічній неможливості або економічній недоцільності застосовувати системи комбінованого освітлення, що конкретизується в налузових нормах освітлення, узгоджених з органами державного санітарного нагляду.

Примітка 7. В приміщеннях, спеціально призначених для роботи або виробничого навчання підлітків, нормоване значення КПО збільшується на один розряд за гр.3 і повинно бути не менше ніж 1%.

Таблиця Г.2 – Вимоги до освітлення приміщень житлових, цивільних та адміністративно-побутових споруд за ДБН В.2.5-28:2018

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Відносна тривалість зорової роботи на робочу поверхню, %	Штучне освітлення				Природне освітлення	
					освітленість на робочій поверхні від системи загальної освітлення, лк	циліндричність, лк	показник дискорфорту, M	коефіцієнт пульсації освітленості $K_{п}$, %	Середнє $D_{сер}^{н.пр}$	Мінімальне $D_{мін}^{н.пр}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розрізнення об'єктів при фіксованій та нефіксованій лінії зору:										
- дуже високої точності	Від 0,15 до 0,30	А	1	Не менше, ніж 70	500	150 ¹⁾	40	10	4,0	1,5
			2	Менше, ніж 70	400	100 ¹⁾	15 ²⁾	10	3,5	1,2
- високої точності	Від 0,30 до 0,50	Б	1	Не менше, ніж 70	300	100 ¹⁾	40	15	3,0	1,0
			2	Менше, ніж 70	200	75 ¹⁾	60	20	2,5	0,7
							25 ²⁾	15 ³⁾		
- середньої точності	Більше ніж 0,50	В	1	Не менше, ніж 70	150	50 ¹⁾	60	20	2,0	0,5
							25 ²⁾	15 ³⁾		
			2	Менше, ніж 70	100	Не нормується	60	20	2,0	0,5
						нормується	25 ²⁾	15 ³⁾		
Огляд навколишнього простору при дуже короткочасному епізодичному розрізненні об'єктів:	Незалежно від розміру об'єкта розрізнення			Незалежно від тривалості зорової роботи				Не нормується		

Продовження таблиці Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- при високій насиченості приміщень світлом	-	Г	-		300	100	60	-	3,0	1,0
- при нормальній насиченості приміщень світлом	-	Д	-		200	75	90		2,5	0,7
- при низькій насиченості приміщень світлом		Е	-		150	50	90		2,0	0,5
Загальне орієнтування в просторі інтер'єру:	Незалежно від розміру об'єкта розрізнення			Незалежно від тривалості зорової роботи		Не нормується	Не нормується	Не нормується	Не нормується	Не нормується
- при великому скупченні людей		Ж	1		75					
- при малому скупченні людей										
Загальне орієнтування в зонах пересування:	Те саме			Те саме		Те саме	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
- при великому скупченні людей		З	1		30					
- при малому скупченні людей			2		20					

1) Додатково регламентується у випадках спеціальних архітектурно-художніх вимог.

2) Нормоване значення показника дисконфриту у приміщеннях при спрямуванні лінії зору переважно вгору під кутом 45° і більше, ніж до горизонту і в приміщеннях з підвищеними вимогами до якості освітлення (спальні кімнати в дитячих садках, яслах, санаторіях, дисплейні класи в школах, середніх спеціальних навчальних закладах тощо).

3) Нормоване значення коефіцієнта Кп пульсації для дитячих, лікувальних приміщень із підвищеними вимогами до якості освітлення.

Примітка 1. Найменші розміри об'єкта розрізнення та відповідні їм розряди зорових робіт установлюються при розташуванні

об'єктів розрізнення на відстані не більше, ніж 0,5 м від працівника при середньому контрасті об'єкта розрізнення з фоном та світловим фоном. При зменшенні (збільшенні) контрасту допускається збільшення (зменшення) освітленості на один ступінь за шкалою освітленості з 5.1.

Додаток Д

Таблиця Д.1 – Допустимі рівні звукового тиску у октавних смугах частот, еквівалентні рівні звуку на робочих місцях за ДСН 3.3.6.037-99

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц										Рівні шуму та еквів. рівні шуму, дБА, дБАекв.
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Підприємства, установи, організації										
1. Творча діяльність, керівна робота з підвищеними вимогами, наукова діяльність, конструювання і проектування, програмування, викладання та навчання, лікарська діяльність; робочі місця в приміщеннях дирекції, проектно-конструкторських та розрахункових бюро, у відділах програмістів обчислювальних машин, в лабораторіях для теоретичних робіт та обробки даних, для приймання хворих в оздоровчих пунктах.	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	
2. Висококваліфіковані роботи, які вимагають зосередженості, адміністративно-керівна діяльність, роботи з вимірювачами, аналітичні роботи в лабораторії, робочі місця в приміщеннях цехового керівного апарату, в робочих кімнатах конторських приміщень, лабораторіях.	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	
3. Робота, яка виконується з часто отримуваними вказівками та акустичними сигналами; робота, яка потребує постійного слухового контролю, операторська робота за точним графіком з інструкцією, диспетчерська робота; робочі місця в приміщеннях диспетчерської служби, кабінетах та приміщеннях дистанційного керування з мовним зв'язком, на ділянках точного складання, на телефонних і телеграфних станціях, у приміщеннях майстрів, у залах обробки інформації на обчислювальних машинах.	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65	

Продовження таблиці Д.1

1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
4. Робота, яка вимагає зосередженості, робота з підвищеними вимогами до процесів спостереження та дистанційного керування виробничими циклами: робочі місця за пультами у кабінах спостереження і дистанційного керування без мовного зв'язку по телефону, в приміщеннях лабораторій з шумним обладнанням, в приміщеннях для розміщення шумних агрегатів обчислювальних машин		103	91	83	77	73	70	68	66	64	75	
5. Виконання усіх видів робіт (за винятком перерахованих у пп. 1–4 та аналогічних їм) на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях та на території підприємства		107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	
Рухомий склад залізничного транспорту												
6. Робочі місця у кабінах машинистів тепловозів, електровозів, поїздів метрополітену, дизель-поїздів		107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	
7. Робочі місця у кабінах машинистів швидкісних та приміських електропоїздів		99	91	83	77	73	70	68	66	64	75	
8. Приміщення для персоналу вагонів поїздів далекого прямування, службових відділень рефрежираторських станцій, вагонів електростанцій, приміщень для відпочинку у багажних та поштових відділеннях		93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	
9. Службові приміщення багажних та поштових вагонів, вагонів-ресторанів		96	87	79	72	68	65	63	61	59	70	
Міські, річні, рибпромислові та інші суда												
10. Робоча зона у приміщеннях енергетичного відділення		107	95	87	82	78	75	73	71	69	80	
11. Робочі місця, які знаходяться за межами енергетичних відділень на відкритих палубах		96	87	79	72	68	65	63	61	59	70	
12. Робочі зони у центральних постах керування суден (звуконізолювані), приміщень, що виділені з енергетичних відділень, у яких встановлені контрольні прилади, засоби індикації, органи керування головною енергетичною установкою і допоміжними механізмами		96	83	74	68	63	60	57	55	54	65	
13. Робочі зони у службових приміщеннях суден												
I–II категорії		89	75	66	59	54	50	47	45	44	55	
суден III–IV категорії		93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	
на крилах ходового містка		93	79	70	63	58	55	52	50	49	60	

Продовження таблиці Д.1

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1										
14. Робочі зони промислово-технологічних приміщень та промислової палуби суден рибної промисловості	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
15. Робочі місця у лабораторіях у рибних цехах на судах рибної промисловості	90	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Трактори, сільськогосподарські, меліоративні, шляхово-будівельні, землерийні, транспортні та інші аналогічні види машин, автотранспорт										
16. Робочі місця водіїв та обслуговувального персоналу тракторів, сільськогосподарчих, меліоративних, шляхово-будівельних, землерийних, транспортних та інших аналогічних машин, водіїв вантажних машин	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
17. Робочі місця водіїв автобусів	99	91	83	77	73	70	68	66	64	75
18. Робочі місця водіїв легкових автомобілів	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Пасажирські і транспортні літаки та вертольоти										
19. Робочі місця екіпажу та бортпроводників	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Додаток Е

Таблиця Е.1 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	$\frac{1,3^*}{108}$	$\frac{0,45}{99}$	$\frac{0,22}{93}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	-	-	-	-
в виробничих приміщеннях, де немає машин, що генерують вібрації	$\frac{0,5}{100}$	$\frac{0,18}{91}$	$\frac{0,089}{85}$	$\frac{0,079}{84}$	$\frac{0,079}{84}$	$\frac{0,079}{84}$	-	-	-	-
в приміщеннях для робітників розумової праці (КБ, лабораторії та інш.)	$\frac{0,18}{91}$	$\frac{0,063}{82}$	$\frac{0,032}{76}$	$\frac{0,028}{75}$	$\frac{0,028}{75}$	$\frac{0,028}{75}$	-	-	-	-
Локальна вібрація	-	-	$\frac{2,8}{115}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$

* В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, $\text{м/с} \cdot 10^{-2}$, в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Додаток Ж
Нормування електромагнітного випромінювання на робочому місці

Таблиця Ж.1 – Номенклатура діапазонів частот (хвиль) електромагнітного випромінювання

Номер діапазону	Діапазон частот (без нижньої межі, але з верхньою)	Діапазон хвиль (без нижньої межі, але з верхньою)	Відповідний метричний розподіл діапазонів
5	від 30 до 300 кГц	від 10-4 до 10-3 м	Кілометрові хвилі (низькі частоти, НЧ)
6	від 300 до 3000 кГц	від 10-3 до 10-2 м	Гектометрові хвилі (середні частоти, СЧ)
7	від 3 до 30 МГц	від 10-2 до 10 м	Декаметрові хвилі (високі частоти, ВЧ)
8	від 30 до 300 МГц	від 10 до 1 м	Метрові хвилі (дуже високі частоти, ДВЧ)
9	від 300 до 3000 МГц	від 1 до 0,1 м	Дециметрові хвилі (ультрависокі частоти, УВЧ)
10	від 3 до 30 ГГц	від 10 до 1 см	Сантиметрові хвилі (надвисокі частоти, НВЧ)
11	від 30 до 300 ГГц	від 1 до 0,1 см	Міліметрові хвилі (надзвичайно високі частоти, НЗВЧ)

Таблиця Ж.2 – Гранично допустимі рівні електромагнітних полів (неперервне випромінювання, амплітудна або кутова модуляція)

№ діапазону	Метричний розподіл діапазонів	Частоти	Довжини хвиль	ГДР
5	Кілометрові хвилі (низькі частоти, НЧ)	30:300 кГц	10:1 км	25 В/м
6	Гектаметрові хвилі (середні частоти, СЧ)	0,3:3 МГц	1:0,1 км	15 В/м
7	Декаметрові хвилі (високі частоти, ВЧ)	3:30 МГц	100:10 м	$3 \lg f$, де f – частота в МГц)
8	Метрові хвилі	30-300 МГц	10-1 м	6 В/м

Таблиця Ж.3 – Гранично допустимі рівні ЕМП, що створюються радіолокаційними станціями (імпульсне випромінювання)

Призначення РЛС	№ діапазону	Довжина хвилі, см	Режим роботи				
			Швидкість обертання антени, об/хв.	Період огляду, с	Час опромінення з однопорядковою інтенсивністю	Відношення тривалості випромінювання до загального часу роботи за добу	ГДР, мкВт/с м-2
Метеорологічні РЛС та їм подібні за режимом роботи*	11	$0,8 \pm 0,12$	≤ 6	≥ 10	≤ 0.001 періоду огляду	0,5	140
			0	-	не більше 12 годин на добу	1	10
	10	$3,0 \pm 0,60$	≤ 6	≥ 10	≤ 0.004 періоду огляду	0,5	60
			0	-	не більше 12 годин на добу		
	9	$10,0 \pm 1,50$	0	-	не більше 12 годин на добу	0,5	20
	9	$10,0 \pm 1,50$	≤ 6	≥ 10	≤ 0.008 періоду огляду	0,5	40
	9	$17,0 \pm 2,55$	0	-	не більше 12 годин на добу	0,5	24
			0	-	не більше 12 годин на добу	1	12
Оглядові РЛС цивільної авіації та інші їм подібні за режимом роботи	9	$10,0 \pm 2,00$	≤ 15	≥ 4	$\leq 0,0063$ періоду огляду	1	15
	9	$23,0 \pm 3,45$	≤ 15	≥ 4	$\leq 0,004$ періоду огляду	1	20
	9	$35,0 \pm 5,25$	≤ 15	≥ 4	$\leq 0,011$ періоду огляду	1	25
Берегові і судові оглядові РЛС та інші їм подібні за режимом роботи	9	$10,0 \pm 1,50$	≤ 25	≥ 2.4	$\leq 0,006$ періоду огляду		
					не більше 12 годин на добу	1	15
					не більше 6 годин на добу	1	20

* - за загальної тривалості роботи радіолокатора, яка не перевищує 12 годин на добу.

Додаток И

Нормування умов праці за показниками важкості та напруженості

Витяг із державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»

Основні поняття:

безпечні умови праці – стан умов праці, за якого вплив на працівників шкідливих та небезпечних виробничих факторів усунуто або їх рівні не перевищують граничнодопустимих значень;

виробничо обумовлені захворювання – захворювання різноманітної етіології (переважно поліетіологічні), що мають тенденцію до зростання при збільшенні стажу роботи в несприятливих умовах праці та перевищують таку в професійних групах, що не контактують зі шкідливими факторами;

гігієнічний норматив – рівень шкідливих виробничих факторів, який при щоденній (крім вихідних днів) 8-годинній роботі (але не більше 40 годин на тиждень протягом усього робочого стажу) не має викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я. Дотримання гігієнічних нормативів не гарантує відсутність порушень стану здоров'я осіб з підвищеною чутливістю (зниженою резистентністю);

граничнодопустима концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони (далі – ГДКр.з.) – концентрація речовини, яка за умов регламентованої тривалості її щоденної дії при 8-годинній роботі (але не більше 40 годин протягом тижня) не має викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, які можуть бути діагностовані сучасними методами досліджень протягом трудового стажу працівників. ГДКр.з. встановлюються для речовин, що здатні чинити шкідливий вплив на організм працівників при інгаляційному надходженні. Залежно від особливостей дії на організм шкідливих речовин для них встановлюються такі ГДКр.з.: максимальна разова та середньозмінна;

граничнодопустима максимальна разова концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони (далі – ГДКр.з.м.р.) – максимальне регламентоване значення концентрації речовини у повітрі робочої зони для будь-якого 15-хвилинного (30-хвилинного для аерозолів речовин переважно фіброгенної дії) відрізка часу робочої зміни. Концентрація речовини, що дорівнює ГДКр.з.м.р., не має діяти неперервно більше 15 хвилин та повторюватись на цьому рівні протягом робочої зміни більше 4-х раз з інтервалами не менше 1 години;

граничнодопустима середньозмінна концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони (далі – ГДКр.з.с.з.) – регламентоване значення концентрації шкідливої речовини у повітрі робочої зони для відрізка часу, що дорівнює 75% робочої зміни (але не більше, ніж 8 годин), за умов дотримання ГДКр.з.м.р. ГДКр.з.с.з. встановлюється для речовин, для яких характерні кумулятивні властивості (речовини хроноконцентраційної дії);

експозиція – кількісна характеристика інтенсивності та тривалості дії шкідливого фактора;

захист часом – зменшення впливу шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу на працівників шляхом обмеження часу їх дії: введення внутрішньозмінних перерв, скорочення робочого дня, збільшення тривалості щорічної відпустки;

небезпечний виробничий фактор – фактор середовища і трудового процесу, що може бути причиною гострого захворювання (отруєння), раптового різкого погіршення здоров'я або смерті;

постійне робоче місце – місце, де працівник перебуває більше 50% свого робочого часу або більше 2 годин безперервно. Якщо при цьому робота виконується на різних ділянках робочої зони, постійним робочим місцем вважається вся зона;

постійний інфразвук – інфразвук, рівень звукового тиску якого змінюється не більше, ніж на 10 дБ на шкалі засобу вимірювальної техніки (далі - ЗВТ);

постійний шум – шум, рівень звуку якого за робочу зміну змінюється у часі не більше, ніж на 5 дБА на шкалі ЗВТ;

працездатність – стан людини, за якого сукупність фізичних, розумових та емоційних можливостей дає змогу працівнику виконувати роботу визначеного змісту, обсягу та якості;

працеспроможність – стан людини, зумовлений можливістю фізіологічних і психічних функцій організму, що характеризують її здатність виконувати конкретну кількість роботи заданої якості за необхідний інтервал часу;

професійне захворювання – захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності працівника та зумовлюється виключно або переважно впливом шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу;

професійний ризик – величина ймовірності порушення (ушкодження) здоров'я працівника з урахуванням важкості наслідків внаслідок несприятливого впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу. Гігієнічне оцінювання професійного ризику проводиться з урахуванням величини експозиції цих факторів, показників стану здоров'я працівника та втрати ним працездатності;

робоче місце – місце постійного чи тимчасового перебування працівників в процесі трудової діяльності;

робочий день (зміна) – встановлена законодавством тривалість (у годинах) роботи протягом доби;

умови праці – сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків;

шкідливий виробничий фактор – фактор середовища або трудового процесу, вплив якого на працівника за певних умов (інтенсивність, тривалість дії тощо) може спричинити професійне або виробничо зумовлене за-

хворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищення частоти соматичних та інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я як працівника, так і його нащадків;

шкідливі умови праці – стан умов праці, за якого рівень впливу одного або більше факторів виробничого середовища та/або трудового процесу перевищує допустимий.

Шкідливими виробничими факторами є:

1) фізичні фактори:

– мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання);

– барометричний тиск;

– неіонізуючі електромагнітні поля та випромінювання: електростатичні поля, постійні магнітні поля, електричні та магнітні поля промислової частоти (50 Гц), електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону, електромагнітні випромінювання оптичного діапазону, зокрема лазерне та ультрафіолетове;

– іонізуючі випромінювання;

– виробничий шум, ультразвук, інфразвук;

– вібрація (локальна, загальна);

– освітлення: природне (відсутність або недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо);

– іонізація повітря;

2) хімічні фактори: речовини хімічного походження, деякі речовини біологічної природи, які отримані хімічним синтезом та/або для контролю яких використовуються методи хімічного аналізу, аерозолі фіброгенної дії (пил);

3) біологічні фактори: мікроорганізми – продуценти, живі клітини та спори мікроорганізмів, що містяться в бактеріальних препаратах, патогенні мікроорганізми;

4) фактори трудового процесу:

– важкість (тяжкість) праці – характеристика трудового процесу, що відображає рівень загальних енергозатрат, переважно навантаження на опорно-руховий апарат, серцево-судинну, дихальну та інші системи. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Категорії робіт за важкістю: легка, середньої важкості, важка, дуже важка;

– напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника. До показників, що характеризують напруженість праці, належать: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

Таблиця И.1 – Класи умов праці за показниками важкості праці

Ч.ч.	Показники важкості трудового процесу	Класи умов праці			
		оптимальний (легка)	допустимий (середньої важкості)	шкідливий (важка)	
		1	2	3.1	3.2
1	2	3	4	5	6
1	Загальні енергозатрати організму, Вт	до 174	до 290	291–348	349–406
1.1	Зовнішнє фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг/м (Вт)				
1.1.1	При регіональному навантаженні (з переважною участю м'язів рук та плечового суглоба):				
	для чоловіків	до 6500 (22,5)	до 13 000 (45)	до 18 000	більше 18 000
	для жінок	до 3900 (13,5)	до 7800 (27)	до 10 800	більше 10 800
1.1.2	При загальному навантаженні (за участю м'язів рук, тулуба, ніг):				
	для чоловіків	до 22 000 (45)	до 44 000 (90)	до 61 600	більше 61 600
	для жінок	до 13 200 (31,5)	до 26 400 (63)	до 36 960	більше 36 960
2	Маса вантажу, що постійно підіймається та переміщується вручну, кг:				
	для чоловіків	до 15	до 30	до 35	більше 35
	для жінок	до 5	до 7	до 15	більше 15
3	Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну)	-	-	-	-
3.1	При локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	до 20 000	до 40 000	до 60 000	більше 60 000
3.2	При регіональному навантаженні (при роботі з переважною участю м'язів рук та плечового суглоба)	до 10 000	до 20 000	до 30 000	більше 30 000
4	Статичне навантаження. Величина статичного навантаження за зміну при утриманні вантажу, докладанні зусиль, кг/с	-	-	-	-
	Однією рукою:	-	-	-	-
4.1	для чоловіків	до 18 000	до 36 000	до 70 000	більше 70 000
	для жінок	до 11 000	до 22 000	до 42 000	більше 42 000

Продовження таблиці И.1

1	2	3	4	5	6
4.2	Двома руками:	-	-	-	-
	для чоловіків	до 36 000	до 70 000	до 140 000	більше 140 000
	для жінок	до 22 000	до 42 000	до 84 000	більше 84 000
4.3	За участю м'язів тулуба та ніг:	-	-	-	-
	для чоловіків	до 43 000	до 100 000	до 200 000	більше 200 000
	для жінок	до 26 000	до 60 000	до 120 000	більше 120 000
5	Робоча поза	вільна зручна поза, можливість зміни пози («сидячи – стоячи») за бажанням працівника; перебування в позі «стоячи» до 40% часу зміни	періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаєморозташування різних частин тіла відносно одна одної) до 25% часу зміни; перебування у вимушеній позі до 10%, в позі «стоячи» - до 60% часу зміни	періодичне перебування в незручній та/або фіксованій позі від 25% до 50% часу зміни; перебування у вимушеній позі (наприклад, на колінах тощо) від 10% до 25% часу зміни; перебування в позі «стоячи» від 60% до 80% часу зміни	перебування в незручній та/або фіксованій позі більше 50% часу зміни; перебування у вимушеній позі (на колінах, наприклад, навпочіпки тощо) більше 25% часу зміни; перебування в позі «стоячи» більше 80% часу зміни
6	Нахили тулуба (вимушені, більше 30°), кількість за зміну	до 50	51–100	101–300	більше 300
7	Переміщення у просторі (переходи, зумовлені технологічним процесом, протягом зміни), км	-	-	-	-
7.1	По горизонталі	до 4	до 8	до 12	більше 12
7.2	По вертикалі	до 2	до 4	до 8	більше 8

Таблиця И.2 – Класи умов праці за показниками напруженості праці

Ч.ч.	Показники напруженості трудового Процесу	Класи умов праці			
		оптимальний (напруженість праці легкого ступеня)	допустимий (напруженість праці середнього ступеня)	шкідливий (напружена праця)	
		1	2	3.1	3.2
1	2	3	4	5	6
1*	Інтелектуальні навантаження				
1.1	Зміст роботи	Відсутня необхідність прийняття рішення	Рішення про-стих альтернативних завдань згідно з інструкцією	Рішення складних завдань з вибором за алгоритмом (робота за серією інструкцій)	Евристична (творча) діяльність, що вимагає вирішення складних завдань за відсутності алгоритму; особисте керівництво в складних ситуаціях
1.2	Сприймання сигналів (інформації) та їх оцінювання	Сприймання сигналів, але немає потреби в корекції дій	Сприймання сигналів з наступною корекцією дій та операцій	Сприймання сигналів з наступним порівнянням фактичних значень параметрів з їх номінальними значеннями. Заключна оцінка фактичних значень параметрів	Сприймання сигналів з наступною комплексною оцінкою взаємопов'язаних параметрів. Комплексна оцінка всієї виробничої діяльності
1.3	Розподіл функцій за ступенем складності завдання	Обробка та виконання завдання	Обробка, виконання завдання та його перевірка	Обробка, перевірка і контроль за виконанням завдання	Контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам
1.4	Характер виконаної роботи	Робота за індивідуальним планом	Робота за встановленим графіком з можливим його коригуванням під час діяльності	Робота в умовах дефіциту часу	Робота в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат
2	Сенсорні навантаження	-	-	-	-
2.1	Тривалість зосередження уваги (у % від часу зміни)	до 50	51–75	більше 75	-
2.2	Щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за 1 год. роботи	до 150	151–300	Більше 300	-

Продовження таблиці И.2

1	2	3	4	5	6
2.3	Навантаження на зоровий аналізатор	-	-	-	-
2.3.1	Розмір об'єкта розрізнення (за відстані від очей працівника до об'єкта розрізнення не більше 0,5 м), мм, % часу зміни	більше 5 мм 100% часу	5,0–1,1 мм понад 50% часу; 1,0–0,3 мм до 50 % часу; менше 0,3 мм до 25% часу	1,0–0,3 мм понад 50% часу; менше 0,3 мм 25–50% часу	Менше 0,3 мм більше 50% часу, зокрема з використанням оптичних приладів
2.3.2	Спостереження за екранами відео-терміналів, год. на зміну	До 2	До 4	> 4,1-6	Більше 6
2.4	Навантаження на слуховий аналізатор (при виробничій необхідності сприйняття мови чи диференційованих сигналів)	Розбірливість слів та сигналів від 100% до 90%	Розбірливість слів та сигналів від 90% до 70%	Розбірливість слів та сигналів від 50% до 70%	Розбірливість слів та сигналів менше 50%
2.5	Навантаження на голосовий апарат, сумарна кількість годин, з напруженням голосового апарату протягом тижня	До 16	Від 16 до 20	Від 20 до 25	Більше 25
3	Емоційне навантаження	-	-	-	-
3.1	Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки	Є відповідальним за виконання окремих елементів завдання. Вимагає додаткових зусиль в роботі з боку працівника	Є відповідальним за функціональну якість допоміжних робіт (завдань). Вимагає додаткових зусиль з боку керівництва (бригадира, майстра тощо)	Є відповідальним за функціональну якість основної роботи (завдання). Вимагає вправлень за рахунок додаткових зусиль всього колективу (групи, бригади тощо)	Є відповідальним за функціональну якість кінцевої продукції, роботи, завдання. Неправильні рішення можуть призвести до пошкодження обладнання, зупинки технологічного процесу, можливої небезпеки для життя
3.2	Ступінь ризику для власного життя та життя інших осіб	Усунутий		-	Вірогідний
3.3	Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб	Усунутий	-	Є відповідальним за безпеку	-

Продовження таблиці И.2

1	2	3	4	5	6
4	Монотонність навантажень	-	-	-	-
4.1	Кількість елементів (приймів), необхідних для реалізації простого завдання або в операціях, які повторюються багаторазово	Більше 10	10–6	5–2	-
4.2	Тривалість виконання простих виробничих завдань чи операцій, що повторюються, с	Більше 100	100–25	24–2	-
4.3	Монотонність виробничої обстановки, час пасивного спостереження за технологічним процесом в % від часу зміни	Менше 75	76–90	91–95	-
5	Режим праці	-	-	-	-
5.1	Тривалість робочого дня, год.	6 або 7	8	Більше 8	-
5.2	Змінність роботи	Однозмінна робота (без нічної зміни)	Двозмінна робота (без нічної зміни)	Тризмінна робота (з роботою в нічну зміну)	Нерегулярна змінність з роботою в нічний час, робота виключно в нічну зміну**

* Використовується виключно для оцінювання професій розумової праці.

** Робота виключно в нічну зміну оцінюється з коефіцієнтом 1,0

Навчальне видання

Методичні вказівки
до виконання розділу з охорони праці
в кваліфікаційних роботах здобувачів
освітнього ступеня магістра
за спеціальностями 153, 163, 171 і 172

Укладачі: Дембіцька Софія Віталіївна
Кобилянська Ірина Миколаївна
Кобилянський Олександр Володимирович

Рукопис оформлено С. Дембіцькою

Редактор В. Дружиніна

Оригінал-макет підготував Г. Багдасар'ян

Підписано до друку 14.07.2021 р.
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 2,95.
Наклад 40 (1-й запуск 1–21) пр. Зам. № 2021-075.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
Email: irvc.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.