

УДК 331.45

ББК 65.9(4Укр)248я73
П61

Рецензенти: д-р техн. наук, проф. М.Д.Коваленко
канд. техн. наук, доц. Ю.О.Мітіков

П61 Посібник до вивчення дисципліни «Охорона праці в галузі» [Текст]
О.В.Січевий [та ін.]. – Д.:РВВ ДНУ, 2016. – 96 с.

Розкрито змістові розділи: система керування охороною, травматизм і професійна захворюваність у галузях, розслідування нещасних випадків, соціальний захист робітників, загальні принципи оцінки умов праці на робочому місці, спеціальні розділи охорони праці в галузях професійної діяльності, охорона праці під час використання ПК. Для студентів ДНУ денної та заочної форм навчання наведено також приклади завдань для практичних робіт.

Для студентів ДНУ технічних спеціальностей.

Темплан 2016, поз. 3

Навчальне видання

Олексій Володимирович Січевий

Олена Василівна Золотко

Олена Вікторівна Долженкова

Валентина Трохимівна Агапова

Олена Григоріївна Левицька

Посібник до вивчення дисципліни

«Охорона праці в галузі»

Редактор М.О.Литовченко

Техредактор Т.І.Севост'янова

Коректор Л.П.Замятіна

Підписано до друку 10.06.2016. Формат 60х84/16. Папір друкарський. Друк плоский. Ум. друк. арк. 5,6. Ум. фарбовідб. 5,6. Обл.-вид.арк. 6,8 Тираж 30 пр. Зам. №

РВВ ДНУ, просп. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, 49010.

ПП «Ліра ЛТД», вул. Погребняка, 25, м. Дніпропетровськ, 49010.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 188 від 19.09.2000р.

Фактична адреса: вул. Наукова,5

© Січевий О.В. [та ін.], 2016

Вступ

У вищих навчальних закладах готують майбутніх керівників виробництва, і від якості цієї підготовки залежить безпека виробництва та життя багатьох людей. Відповідальність за доручену справу вимагає від фахівця, й особливо керівника, знання питань, пов'язаних із забезпеченням безпечних та комфортних умов праці на відповідному рівні. Помилки у виконанні цього завдання можуть коштувати йому фінансової або адміністративної відповідальності, а за певних обставин – карної.

За будь-якої діяльності людини існує ризик отримати травму чи набути захворювання. Працівник, який володіє професійними навичками та знаннями правил безпеки, враховує цей ризик і застосовує заходи, які його зменшують або зовсім виключають. Тому вивчення дисциплін, що стосуються охорони праці (основи охорони праці та охорона праці в галузі), сприяє зменшенню виробничого ризику та збереженню життя і здоров'я багатьох людей.

I. Загальні питання охорони праці на міжгалузевому рівні

Розділ 1. Система керування охороною праці

Керування охороною праці – це підготовка та реалізація правових, організаційних, науково-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності людини в процесі трудової діяльності.

В Україні діє багаторівнева система керування охороною праці (СКОП), до функціональних ланок якої належать відповідні структури державної законодавчої та виконавчої влади різних рівнів, керувальні структури підприємств і організацій, трудових колективів. Як суб'єкт, так і об'єкт СКОП визначають за рівнем системи [1].

На **державному рівні** суб'єктом керування є Кабінет Міністрів, а об'єктами керування – діяльність галузевих міністерств, обласних та місцевих державних адміністрацій зі створення безпечних і здорових умов праці на підприємствах, в установах та організаціях.

На **галузевому рівні** суб'єктом керування є відповідне галузеве міністерство, а об'єктами керування – діяльність підприємств, установ та організацій галузі з забезпечення на них безпечних і здорових умов праці.

Суб'єкт керування на **регіональному рівні** – відповідна державна адміністрація, а об'єкт керування – діяльність підприємств, установ та організацій, розташованих на території даного регіону, зі створення на них безпечних і здорових умов праці.

Суб'єктом керування в СКОП **підприємства** є власне керівник (головний інженер), а в цехах, на виробничих ділянках і в службах – керівники відповідних

структурних підрозділів і служб. Об'єктом керування в СКОП підприємства є діяльність структурних підрозділів та служб підприємства з забезпечення належних умов праці на робочих місцях, виробничих ділянках, у цехах та на підприємстві в цілому.

Правовою основою СКОП є Конституція України, Кодекс законів про працю України, Закони України «Про охорону праці» і «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві і професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», накази та розпорядження Президента України, розпорядження та постанови Кабінету Міністрів, Державної служби з питань праці, Міністерства охорони здоров'я, Міністерства праці та соціальної політики, а також інших директивних органів України з питань охорони праці (органи Державного керування охороною праці).

Позитивна дія впровадження систем керування охороною праці на рівні організації, спрямована як на зниження небезпек і ризиків, так і на підвищення продуктивності, нині визнана урядами, роботодавцями та працівниками у всьому світі.

Міжнародна Організація Праці (МОП) розробила «Настанову з систем керування охороною праці» МОП-СКОП-2001 відповідно до міжнародних принципів, визначених представниками трьох сторін соціально-трудових відносин – держави, роботодавців та робітників. Цей тристоронній підхід забезпечує силу, гнучкість і належну основу для розвитку стабільної культури безпеки в організації. Тому МОП сформувала «Настанову з систем керування охороною праці», що добровільно приймалася б до виконання, та відображала б цінності та засоби МОП для забезпечення охорони здоров'я та безпеки працівників.

Практичні рекомендації настанови призначені для всіх, хто зобов'язаний відповідати за керування охороною праці. Вони не є юридично обов'язковими та не спрямовані на те, щоб замінити національні закони, правила або прийняті стандарти, їх застосування не вимагає сертифікації.

МОП розробила настанову як практичний інструмент сприяння організаціям і компетентним установам у здійсненні безперервного вдосконалення діяльності з охорони праці.

Відомий британський стандарт BS 8800-96 «Настанова з систем керування охороною здоров'я і безпекою персоналу» та специфікація OHSAS 18001-99 «Системи керування охороною здоров'я і безпекою персоналу. Вимоги» орієнтовані на створення системи керування охороною праці організації, яка як підсистема могла б бути об'єднана з іншими підсистемами системи керування (менеджменту) в рамках єдиної інтегрованої системи керування (менеджменту) організації.

Система менеджменту охорони праці та промислової безпеки (СМОПтаПБ) – це система менеджменту, що дозволяє визначити виробничі небезпеки, ідентифікувати пов'язані з ними ризики й ефективно управляти ними. У результаті впровадження СМОПтаПБ можливості виникнення аварійних ситуацій

зведено до мінімуму, знижено виробничі ризики, забезпечено належний рівень охорони здоров'я персоналу та дотримання техніки безпеки на робочих місцях. Консалтингові компанії пропонують розробити, впровадити та сертифікувати СМОПтаПБ за визнаною у всьому світі специфікацією OHSAS 18001.

На базі специфікації OHSAS 18001:1999 розроблено міжнародний стандарт OHSAS 18001:2007 «Системи менеджменту безпеки праці. Вимоги», призначений для забезпечення організацій елементами результативної системи менеджменту гігієни та безпеки праці, які можуть бути інтегровані з іншими вимогами до менеджменту для сприяння організаціям в досягненні мети щодо гігієни та безпеки праці й економічних цілей.

Стандарт OHSAS 18001 корелюється зі стандартами серії ISO 9000 «Системи якості та їх сертифікація» та ISO 14000 «Екологічний менеджмент» та встановлює вимоги до системи менеджменту гігієни та безпеки праці, щоб уможливити розробку та впровадження політики та цілей, які б враховували законодавчі вимоги та інформацію про професійні ризики. Його можуть застосовувати організації будь-якого типу з різним географічним розташуванням, культурними та соціальними особливостями.

Успіх системи залежить від зобов'язань, прийнятих всіма рівнями і функціями організації, особливо вищим керівництвом. Особливістю стандарту OHSAS 18001 є те, що в ньому використана методологія «Plan-Do-Check-Act» або «Плануй-Роби-Перевіряй-Коригуй» (ПРПК), а також те, що він містить лише ті вимоги, які можуть бути піддані об'єктивному аудиту.

Створюючи систему на принципах OHSAS 18001, організація не зазнає труднощів у дотриманні правил і знижує ризик оштрафування або судового розгляду в разі виникнення травм, професійних захворювань (ПЗ) і нещасних випадків (НВ). Правильне впровадження та підтримка в робочому стані системи керування охороною здоров'я та безпеки персоналу може бути частиною стратегії належної виробничої практики як ефективного довгострокового вкладення засобів у майбутнє компанії.

Основні елементи СКОП згідно з OHSAS 18001:

1) політика у сфері охорони праці, яка має відповідати характеру та масштабу ризиків в організації;

2) планування необхідне для ідентифікації небезпек, оцінки ризиків та визначення заходів з керування охороною праці. Слід враховувати ієрархію заходів скорочення ризиків, а саме усунення – заміну – технічні заходи – попередження та (або) адміністративні заходи керування – засоби індивідуального захисту;

3) упровадження та контроль за функціонуванням СКОП, яке має здійснювати вище керівництво, тобто виділити достатні ресурси (трудові, технологічні, фінансові), призначити представника вищого керівництва з особливою відповідальністю за охорону праці;

4) контролювальні та коригувальні дії, необхідні для моніторингу результативності охорони праці, оцінки відповідності законодавчим та нормативним вимогам. Результативність заходів констатує внутрішній аудит.

5) аналіз з боку вищого керівництва, який здійснюють для визначення можливостей поліпшення та необхідності змін у СКОП.

Таким чином, стандарт OHSAS 18001:2007 уможлиблює значне зниження виробничих ризиків. Дієвість стандарту зумовлена системним підходом до вирішення питань безпеки. Саме системи менеджменту є ефективний інструмент із керування ризиками та зниження їх вірогідності, оскільки засновані не на реагуванні та «гасінні пожеж», а на аналітичному, логічному принципі, що дозволяє попереджати можливі аварійні ситуації.

На додаток до OHSAS 18001 було видано стандарт OHSAS 18002, який містить роз'яснення до вимог стандарту та настанову зі створення системи. Організаціям, яким потрібна більш загальна настанова широкого кола питань щодо системи менеджменту гігієни та безпеки праці, варто послуговуватись OHSAS 18002.

На основі OHSAS 18001 в Україні розроблено національну версію стандарту – ДСТУ OHSAS 18001:2010 «Система керування гігієною та безпекою праці».

Стандарт SA 8000 «Соціальна відповідальність» створено для того, щоб компанії могли підтвердити застосування соціально-відповідальних підходів у своїй діяльності. Концепція корпоративної соціальної відповідальності включає корпоративну етику, корпоративну соціальну політику відносно суспільства, політику у сфері охорони довкілля, принципи і підходи до корпоративного керування, питання дотримання прав людини в стосунках з постачальниками, споживачами, персоналом, політику відносно персоналу. Система менеджменту, заснована на вимогах SA 8000, має загальні вимоги з ISO 9001. Відомо, що підприємства, на яких приділено значну увагу персоналу, створенню необхідних і комфортних умов праці, є надійними партнерами у взаємовідносинах. Застосування етичних підходів до суспільства в цілому і до своїх співробітників, зокрема створення сприятливої атмосфери в колективі, є критерієм високого рівня менеджменту. І навпаки, співробітництво з компаніями, які не виконують ці вимоги, вважають неетичним і пов'язаним із додатковими ризиками. Стандарт SA 8000 спрямований на забезпечення привабливості умов наймання для співробітників, поліпшення умов праці та життєвого рівня. Компанії, менеджмент яких відповідає вимогам стандарту SA 8000, мають конкурентну перевагу, яка полягає у високій мотивації персоналу, що, у свою чергу, дозволяє ефективніше застосовувати сучасні системи менеджменту для досягнення намічених цілей, забезпечуючи при цьому постійну рентабельність.

Стандарт ISO 26000 «Настанови з соціальної відповідальності» – це добровільна настанова з соціальної відповідальності. Згідно з ISO 26000 компанія включає такі її компоненти, як захист прав людини, навколишнього природного середовища, безпеку праці, права споживачів та розвиток місцевих общин, а

також організаційне керування та етику бізнесу. Тобто у настанові враховані усі принципи, зазначені у Глобальній ініціативі ООН (документі, до якого приєдналися 6 тис. компаній та організацій, серед яких 130 українських). Цей міжнародний стандарт надає інструкції щодо основних принципів соціальної відповідальності, ключових тем і питань з соціальної відповідальності, а також щодо шляхів впровадження соціально відповідальної поведінки до існуючих стратегій, систем, практик та процесів організації. Широке впровадження на підприємствах, в організаціях та установах вимог міжнародного стандарту ISO 26000 сприятиме зростанню показників сталого розвитку України.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» роботодавець повинен забезпечити функціонування СКОП. Він очолює роботу з керування охороною праці та несе безпосередню відповідальність за її роботу в цілому на підприємстві.

СКОП як підсистема загальної системи керування виробництвом має виконувати такі функції:

- організацію та координацію робіт (обов'язки, відповідальність, повноваження керівників різного рівня, осіб, які виконують та перевіряють виконання роботи);
- облік, аналіз та оцінку ризиків;
- планування показників стану умов та безпеки праці;
- контроль планових показників та аудит усієї системи;
- коригування, запобігання ризикам та можливість адаптації до обставин, які змінюються;
- заохочення працівників за активну участь та ініціативу щодо здійснення заходів із підвищення рівня безпеки та поліпшення умов праці.

СКОП спрямована не тільки на створення оптимальних умов праці, але й на використання резервів виробництва, підвищення продуктивності праці та значне покращення якості продукції.

Кожне підприємство повинно розробити Положення з СКОП відповідно до рекомендацій щодо побудови системи керування охороною праці [2]. У процесі розробки та реалізації структури необхідно визначити та зафіксувати документально, а саме у Положенні про СКОП (або у Настанові з якості), а також у посадових інструкціях, інструкціях із охорони праці під час проведення робіт, загальні та конкретні обов'язки кожного працівника підприємства, його повноваження у сфері охорони праці. Має бути встановлена ієрархія повноважень та їх взаємозв'язки. У кожному з організаційних заходів із забезпечення функціонування СКОП потрібно передбачити можливість впливу громадських об'єднань працівників.

Положення про СКОП може містити такі розділи:

- 1) основні принципи політики у сфері охорони праці;
- 2) планування та фінансування заходів із охорони праці;
- 3) обов'язки та відповідальність;
- 4) керування документацією;

- 5) компетентність та підготовка;
- 6) моніторинг виконання персоналом заходів із охорони праці та оцінка результативності;
- 7) організація інформаційної роботи;
- 8) безпека засобів виробництва, технологічних процесів;
- 9) аналіз і попередження можливих загроз життю та здоров'ю працівників;
- 10) попереджувальні та коригувальні заходи;
- 11) мотиваційне регулювання;
- 12) удосконалення СКОП.

Структуру положення про СКОП визначають із урахуванням конкретних умов праці в організації. Впровадження СКОП здійснюють за наказом або розпорядженням вищого керівництва.

Одним із етапів розробки та реалізації СКОП є підготовка нормативних актів, для чого адміністрації необхідно користуватися відповідними галузевими та міжгалузевими нормативно-правовими актами з охорони праці згідно з Державним реєстром міжгалузевих і галузевих нормативних актів із охорони праці.

Перелік обов'язкових нормативно-правових актів та наказів із охорони праці на підприємстві:

- 1) програма (текст) вступного інструктажу із охорони праці та тексти інструктажу на робочих місцях;
- 2) положення про систему керування охороною праці (СКОП);
- 3) перелік професій працівників, які можуть не брати участь у первинних, повторних та позапланових інструктажах;
- 4) перелік робіт із підвищеною небезпекою;
- 5) положення про порядок виконання робіт із підвищеною небезпекою;
- 6) перелік професій, виконавці яких мають право на забезпечення засобами індивідуального захисту (ЗІЗ);
- 7) перелік робіт, для виконання яких необхідний професійний відбір;
- 8) перелік професій працівників, які повинні проходити попередній або періодичні медичні огляди;
- 9) перелік посадових осіб, зобов'язаних проходити попередню та періодичну перевірку знань із питань охорони праці;
- 10) перелік робіт, на яких забороняється праця жінок;
- 11) перелік робіт, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх;
- 12) перелік інструкцій із охорони праці, які мають діяти на підприємстві;
- 13) перелік існуючих професій і посад, працівники яких мають право на отримання молока чи інших рівноцінних харчових продуктів;
- 14) склад постійно діючої комісії з перевірки знань із питань охорони праці;
- 15) план локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій.

Накази:

- про затвердження Положення про систему керування охороною праці;

- затвердження Положення про проведення триступеневого адміністративно-громадського контролю у системі керування охороною праці закладу (установи);
- затвердження графіка проведення періодичних медоглядів працівників;
- затвердження комісії з перевірки знань із питань охорони праці посадових осіб;
- затвердження членів добровільної протипожежної дружини та пільги для них.

Взаємодія осіб, які беруть участь у керуванні охороною праці, має забезпечувати виконання таких основних завдань:

1. Професійний добір для працівників, робота яких пов'язана з підвищеним рівнем небезпеки, з урахуванням стану здоров'я та психофізіологічних показників (відповідно до переліку робіт, де є потреба у професійному доборі).

2. Навчання та пропаганду з питань охорони праці (відповідно до Типового положення про навчання з питань охорони праці). Центром цих навчань та пропаганди на підприємстві повинен стати кабінет охорони праці. У разі чисельності працівників менше ніж 400 осіб кабінет охорони праці суміщується з приміщенням для навчальних занять.

3. Контроль безпеки експлуатованого обладнання. Безпека експлуатованого обладнання забезпечується за умов його відповідності вимогам системи стандартів безпеки праці (ССБП) та вимогам правил охорони праці, а також своєчасного проведення планово-попереджувальних ремонтів, випробувань, удосконалення систем огорожувальних та запобіжних засобів.

4. Дотримання безпеки виробничих процесів за рахунок:

а) відображення вимог безпеки праці у технологічних документах (відповідно до ГОСТ 3.1120–83 «Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации»);

б) дотримання вимог охорони праці під час монтажу, ремонту та поточної експлуатації обладнання, забезпечення працівників засобами колективного захисту.

5. Забезпечення безпеки будівель та споруд. Підтримується завдяки своєчасним оглядам, ремонтам та реконструкціям.

6. Дотримання нормативних санітарних, гігієнічних умов праці досягається за рахунок систематичного контролю стану виробничого середовища, загазованості, запиленості повітря робочої зони, рівнів шуму, вібрації, іонізованого та неіонізованого випромінювання, освітлення, температурного режиму та ін.; паспортизації вентиляційних установок, їх своєчасного ремонту та чистки та проведення атестації робочих місць щодо відповідності нормативно-правовим актам із охорони праці.

7. Забезпечення наявності ЗІЗ відповідно до Типових галузевих норм безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших ЗІЗ для даної галузі.

8. Дотримання оптимальних режимів праці та відпочинку. Досягаються шляхом додержання режиму праці та відпочинку, проведення оздоровчих заходів щодо зниження нервово-емоційних навантажень.

9. Лікувально-профілактичне обслуговування працівників (проведення періодичних медичних оглядів та оздоровчих і профілактичних заходів, обладнання фізкультурно-оздоровчих кімнат).

10. Санітарно-побутове обслуговування (обладнання та належне утримання гардеробних, душових приміщень, туалетів, кімнат особистої гігієни жінок, умивальників та ін.).

Наступне питання СКОП – це порядок ідентифікації (визначення) небезпек, оцінка та регулювання ризиків.

Ідентифікація небезпеки забезпечується шляхом аналізу причин та обставин НВ і ПЗ, виявлення невідповідності стану умов, безпеки праці та організації робіт чинним нормативно-правовим актам, визначення об'єктів підвищеної небезпеки, яким необхідно в першу чергу приділяти увагу.

Обов'язковою умовою оцінки ризиків є наявність мінімально необхідної кількості показників, що характеризують стан умов та безпеки праці.

До цих показників можуть належати:

1) коефіцієнт частоти травматизму, що визначають як відношення кількості нещасних випадків на виробництві за певний період до чисельності працівників;

2) коефіцієнт тяжкості травматизму, що знаходять як відношення загального числа днів непрацездатності до кількості травм;

3) коефіцієнт додержання працівниками інструкцій із охорони праці (K_o), що розраховують як співвідношення між кількістю працівників, які дотримуються інструкцій із охорони праці, та загальною кількістю працівників на момент перевірки;

4) коефіцієнт технічної безпеки обладнання ($K_{б.о}$), що знаходять як співвідношення між кількістю визначених Системою стандартів безпеки праці (ССБП) показників безпеки, яким відповідає обладнання, та загальною кількістю показників безпеки за ССБП;

5) коефіцієнт безпеки технологічних процесів ($K_{m.n}$), що розраховують як співвідношення між кількістю технологічної документації, в якій відображено вимоги безпеки, та загальною кількістю технологічної документації;

6) коефіцієнт допустимих рівнів шкідливих виробничих факторів, який визначають як співвідношення між кількістю факторів, що відповідають санітарно-гігієнічним нормам, та загальною кількістю таких факторів;

7) коефіцієнт виконання планових робіт з охорони праці (K_c), що розраховують як співвідношення між кількістю фактично виконаних заходів та запланованих.

Кількість показників для оцінки ризиків та їх регулювання, залежить від умов праці на конкретному підприємстві, наявності та стану об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки та кількості працівників.

Регулювання ризиків необхідно здійснювати з урахуванням пріоритетних заходів, а саме видалення небезпечної роботи, застосування інженерних методів контролю (діагностики), забезпечення засобами колективного та індивідуального захисту, посилення адміністративних методів контролю.

СКОП повинна вміщувати розділ із планування робіт з охорони праці.

Основні напрями перспективного планування: складання комплексного плану поліпшення безпеки праці, який має бути частиною плану економічного та соціального розвитку підприємства; поточного (річного) *плану* заходів із охорони праці, що включають у розділ «Охорона праці» колективного договору; оперативного (квартального, місячного) плану заходів для структурних підрозділів.

В цих планах мають бути порушені питання щодо підвищення або підтримання існуючого рівня безпеки праці. Варто враховувати, що такі витрати не повинні становити на господарському розрахунку підприємств менше ніж 0,5% від суми реалізованої продукції, а для бюджетних установ – не менше ніж 0,2% від фонду оплати праці.

Значне місце в СКОП належить системі контролю результативності її дії. Залежно від обсягів виробництва та чисельності працівників вона може включати: адміністративно-громадський контроль, багатоступеневий контроль, оперативний контроль із боку керівників робіт та інших посадових осіб, внутрішній аудит охорони праці, відомчий контроль із боку служби охорони праці та комісії з охорони праці.

За різних методів і встановленої періодичності контролю система повинна передбачати безпосередню участь роботодавця в аналізі функціонування СКОП і прийнятті керівних рішень. Це уможливить своєчасні коригувальні та запобіжні дії.

Насамкінець, СКОП має стимулювати діяльність структурних підрозділів, застосувати дисциплінарно-виховні заходи до осіб, які допускають порушення нормативно-правових актів із охорони праці та положення СКОП.

Вводити систему матеріального та морального заохочення потрібно на підставі кількісних показників; вона може бути складником оцінки дії системи керування якістю продукції.

Організаційно-методичне керівництво діяльністю структурних підрозділів та функціональних служб із охорони праці, підготовку керівних рішень та контроль їх реалізації має здійснювати служба охорони праці.

На підприємствах (у виробничих або науково-виробничих об'єднаннях) з чисельністю працівників від 51 до 500 осіб включно (невиробнича сфера від 101 до 500) службу охорони праці представляє один спеціаліст. На підприємствах, де використовують вибухові матеріали чи сильнодіючі отруйні речовини, в такій службі має бути два спеціалісти.

Розрахунок кількості працівників служб охорони праці на підприємствах із числом працівників понад 500 осіб здійснюють за формулою

$$N_{\text{спец.ОП}} = 2 + \frac{N_{\text{співр.}} \cdot K_{\text{шк}}}{\Phi}, \quad (1.3)$$

де $N_{\text{співр.}}$ – число співробітників на підприємстві; Φ – ефективний річний фонд робочого часу спеціалістів з охорони праці, що дорівнює 1820 годинам і враховує

втрати робочого часу на можливі хвороби, відпустку тощо; $K_{\text{шк.}}$ – коефіцієнт шкідливості та небезпечності виробництва, що визначають за формулою

$$K_{\text{шк.}} = 1 + \frac{n_{\text{шк.}} \cdot n_{\text{неб.}}}{N_{\text{співр.}}}, \quad (1.4)$$

де $n_{\text{шк.}}$ – кількість осіб, які працюють в шкідливих умовах; $n_{\text{неб.}}$ – чисельність людей, які працюють у небезпечних умовах.

Важливим складником СКОП є план локалізації та ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС).

Мета ПЛАСу полягає у плануванні дій (взаємодії) персоналу підприємства щодо локалізації та ліквідації аварій і пом'якшення їх наслідків.

Аварії залежно від їх масштабу класифікують за трьома рівнями: А, Б й В.

Рівень «А» – розвиток аварії в межах одного виробництва (цеху, відділення, виробничої ділянки), тобто структурного підрозділу підприємства.

Рівень «Б» – поширення аварії за межі структурного підрозділу та розвиток її в межах підприємства.

На рівні «В» – розвиток і поширення аварії за межі території підприємства, вплив чинників ураження на населення розташованих поблизу населених районів та інші підприємства (об'єкти), а також на довкілля.

ПЛАС складається з **аналітичної** частини, у якій уміщено аналіз небезпек, можливих аварій і їх наслідків, та **оперативної** частини, що регламентує порядок взаємодії та дій персоналу, спецпідрозділів і населення (за потреби) в умовах аварії. Зміст оперативної частини змінюють залежно від рівня аварії, на який вона поширюється.

Для забезпечення ефективної боротьби з аварією на всіх її рівнях наказом створюють штаб, функціями якого є:

- збір і реєстрація інформації про хід розвитку аварії й ужитих заходів щодо боротьби з нею;
- поточна оцінка інформації і прийняття рішень щодо оперативних дій у зоні аварії та поза її межами;
- координація дій персоналу підприємства та всіх підрозділів і служб, що беруть участь у ліквідації аварії.

Загальне керівництво роботою штабу здійснює відповідальний керівник робіт щодо локалізації та ліквідації аварій.

Аналіз безпеки підприємства проводять на підставі розгляду його стану з урахуванням аварій і аварійних ситуацій, що відбувалися на аналогічних підприємствах (об'єктах).

Оперативну частину ПЛАСу розробляють для керівництва за діями персоналу підприємства, добровільних і спеціалізованих підрозділів із метою запобігти аварійним ситуаціям і аваріям або локалізації їх для зведення до мінімуму наслідків аварії для людей, матеріальних цінностей і навколишнього середовища, щоб унеможливити її поширення на підприємстві та за його межами, врятувати та вивести людей із зони ураження та потенційно небезпечних зон.

Розділ 2. Травматизм і професійна захворюваність у галузях. Розслідування випадків травматизму та захворюваності на виробництві. Розслідування аварій

2.1. Основні причини та методи аналізу виробничого травматизму

Виділяють *організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та психофізіологічні* причини НВ.

До *організаційних* причин травматизму належать:

- незадовільне функціонування системи керування охороною праці;
- порушення режимів праці та відпочинку;
- залучення до роботи працівників не за спеціальністю.

До *технічних* причин травматизму відносять:

- конструктивні недоліки устаткування;
- відсутність проектної документації на будівництво;
- недосконалість технологічного процесу.

До *санітарно-гігієнічних* причин травматизму зараховують:

- недостатній рівень освітленості;
- несприятливі параметри мікроклімату;
- підвищений рівень шуму.

До *психофізіологічних* причин травматизму належать:

- низька нервово-психічна стійкість працівника;
- незадовільний стан здоров'я;
- стан алкогольного сп'яніння.

Дослідження виробничого травматизму проводять статистичним, топографічним, монографічним, економічним, психофізіологічним методами, також методами анкетування, експертних оцінок та побудови дерева подій [3].

За статистичним методом усі НВ та причини травматизму можна групувати за статтю, віком, професіями, стажем роботи потерпілих, часом, місцем, типом НВ, характером травм, видом обладнання. Цей метод дозволяє встановити за окремими підприємствами найпоширеніші види травм, визначити причини, які призводять до найбільшої кількості НВ, виявити небезпечні місця, розробити та вжити необхідні організаційно-технічні заходи. Кількісний показник травматизму, або показник частоти нещасних випадків K_q , розраховують на 1000 працівників:

$$K_q = 1000 \cdot n / P,$$

де n – кількість НВ із втратою працездатності на один і більше днів за звітний період; P – середня чисельність працівників за той же звітний період часу.

Якісний показник травматизму, або показник важкості нещасних випадків K_e , характеризує середню втрату працездатності в днях на одного потерпілого за звітний період:

$$K_e = D / n,$$

де D – загальна кількість днів непрацездатності у потерпілих для випадків із втратою працездатності на один і більше днів.

Узагальнюючим показником, який показує кількість людино-днів непрацездатності на 1000 працівників, є коефіцієнт виробничих втрат $K_{\text{вв}}$:

$$K_{\text{вв}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{с}} = 1000 D / P.$$

Слід зазначити, що жоден із вищенаведених показників не враховує стійкої втрати працездатності та загибелі людей, тому не може повністю характеризувати рівень травматизму. Для цього необхідно скористатися таким показником як коефіцієнт НВ зі смертельним наслідком та каліцтвом $K_{\text{ск}}$:

$$K_{\text{ск}} = n_{\text{ск}} / n \cdot 100\%,$$

де $n_{\text{ск}}$ – кількість НВ, що призвели до смерті та каліцтва; n – загальна кількість нещасних випадків.

Міжнародна організація праці застосовує коефіцієнт частоти $K_{\text{ч(МОП)}}$, за яким визначають кількість НВ, що припадає на 1млн відпрацьованих людино-годин:

$$K_{\text{ч(МОП)}} = 1000000 \cdot n / T,$$

де T – загальний час роботи, людино-годин.

Топографічний метод ґрунтується на тому, що на плані цеху (підприємства) відмічають місця, де сталися НВ, або ж на схемі, що являє собою контури тіла людини, позначають травмовані органи чи ділянки тіла. Це дозволяє наочно бачити місця з підвищеною небезпекою або найчастіше травмовані органи. Повторення НВ у певних місцях свідчить про незадовільний стан охорони праці на даних об'єктах, аналогічних травм – про незадовільну організацію проведення інструктажів, невикористання конкретних ЗІЗ та ін.

Монографічний метод полягає в детальному аналізі небезпечних і шкідливих виробничих факторів, тієї чи іншої (моно) ділянки виробництва або технологічного процесу. При цьому перевіряють увесь комплекс умов праці: обладнання робочого місця, прийоми праці, санітарно-гігієнічні умови, засоби колективного та індивідуального захисту. Метод дозволяє аналізувати не лише умови виникнення НВ, а й виявляти потенційно небезпечні фактори. Результати аналізу застосовують для вдосконалення виробничого процесу та для розробки заходів із охорони праці.

Економічними методами визначають економічну шкоду, спричинену травмами та захворюваннями, з одного боку, та економічну ефективність від витрат на розробку та впровадження заходів на охорону праці, з іншого. Ці методи дають змогу знайти оптимальне рішення, що забезпечить заданий рівень безпеки, однак вони не дозволяють вивчити причини травматизму та захворювань. Витрати на охорону праці можуть бути пов'язані з відшкодуванням збитків потерпілим, пільговими та компенсаційними виплатами, виділенням

коштів на ліквідацію наслідків аварій та нещасних випадків та іншими відшкодуваннями.

2.2. Склад комісій і порядок розслідування нещасних випадків без тяжких наслідків, спеціального розслідування, професійних захворювань та аварій на виробництві

Розслідування НВ на виробництві проводять відповідно до Порядку, затвердженого постановою КМУ № 1232 від 30.11.2011 р. [4].

Розслідування НВ здійснюють у разі виникнення НВ, а саме *обмеженої в часі події або раптового впливу на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких зафіксовано шкоду здоров'ю, які призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення його на іншу (легшу) роботу не менш як на один робочий день, зникнення, а також настання смерті працівника під час виконання ним трудових (посадових) обов'язків.* Шкода здоров'ю може бути спричинена, зокрема, від одержання поранення, травми, у тому числі внаслідок тілесних ушкоджень, гострого професійного захворювання та гострого професійного та інших отруєнь, одержання сонячного або теплового удару, опіку, обмороження, а також у разі утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, одержання інших ушкоджень внаслідок аварії, пожежі, стихійного лиха (землетрусу, зсуву, повені, урагану та ін.), контакту з представниками тваринного та рослинного світу.

Обставинами, за яких НВ вважають пов'язаним із виробництвом, є:

- 1) виконання потерпілим трудових (посадових) обов'язків за режимом роботи підприємства (і у відрядженні);
- 2) перебування на робочому місці, на території підприємства для виконання потерпілим трудових обов'язків із моменту прибуття потерпілого на підприємство до його відбуття, в тому числі протягом робочого та надурочного часу;
- 3) підготовка до роботи та приведення до ладу після її закінчення знарядь виробництва, переміщення територією підприємства перед початком роботи та після її закінчення;
- 4) виконання завдань відповідно до розпорядження роботодавця в неробочий час, під час відпустки, у вихідні, святкові та неробочі дні;
- 5) проїзд на роботу чи з роботи на транспортному засобі підприємства;
- 6) використання власного транспортного засобу в інтересах підприємства з дозволу або за письмовим дорученням роботодавця чи безпосереднього керівника робіт;
- 7) виконання дій в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий, тобто дій, які не належать до його трудових обов'язків, зокрема із запобігання виникненню аварій або рятування людей; участь у спортивних змаганнях за наявності відповідного розпорядження роботодавця;

8) ліквідація наслідків аварії, надзвичайної ситуації на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовують на підприємстві;

9) перебування потерпілого у транспортному засобі або на його стоянці, на території вахтового селища, у тому числі під час змінного відпочинку, якщо НВ пов'язаний із виконанням потерпілим трудових (посадових) обов'язків або з впливом на нього небезпечних чи шкідливих виробничих факторів або середовища;

10) прямування потерпілого до об'єкта (між об'єктами) обслуговування за затвердженим маршрутом або до будь-якого об'єкта за дорученням роботодавця;

11) прямування потерпілого до місця чи з місця відрядження згідно з установленим завданням, у тому числі на транспортному засобі будь-якого виду та форми власності;

12) раптова смерть потерпілого через гостру серцево-судинну недостатність під час перебування на підземних роботах або після підйому потерпілого на поверхню, що підтверджено у медичному висновку;

13) заподіяння тілесних ушкоджень іншою особою або вбивство потерпілого під час виконання ним трудових обов'язків, крім випадків з'ясування потерпілим та іншою особою особистих стосунків невиробничого характеру;

14) одержання потерпілим травми або інших ушкоджень внаслідок погіршення стану його здоров'я у процесі виконання ним трудових (посадових) обов'язків під впливом небезпечного виробничого фактора чи середовища, що підтверджено в медичному висновку;

15) раптове погіршення стану здоров'я потерпілого або його смерті під час виконання трудових (посадових) обов'язків внаслідок впливу небезпечних чи шкідливих виробничих факторів та/або факторів важкості чи напруженості трудового процесу, що підтверджено медичним висновком, або якщо потерпілий не пройшов обов'язкового медичного огляду відповідно до законодавства, а виконувана робота протипоказана потерпілому відповідно до медичного висновку;

16) перебування потерпілого на території підприємства або в іншому місці роботи під час перерви для відпочинку та харчування, яку встановлюють згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, технологічної перерви, а також під час перебування на території підприємства у зв'язку з проведенням виробничої наради, одержанням заробітної плати, проходженням обов'язкового медичного огляду та ін.

Обставини, за яких НВ не визнають *пов'язаними з виробництвом*:

1) перебування за місцем постійного проживання на території польових і вахтових селищ;

2) використання в особистих цілях без відома роботодавця транспортних засобів, устаткування, інструментів, матеріалів та ін., які належать або використовують на підприємстві (крім випадків, що сталися внаслідок їх несправності, що підтверджено у відповідних висновках);

3) погіршення стану здоров'я через отруєння алкоголем, наркотичними засобами, токсичними чи отруйними речовинами, а також їх дію (асфіксія,

інсульт, зупинка серця та ін.), що підтверджено у медичному висновку, якщо це не пов'язано із застосуванням таких речовин у виробничому процесі чи порушенням вимог щодо їх зберігання та транспортування, або, якщо потерпілий, який перебував у стані алкогольного, токсичного чи наркотичного сп'яніння, до настання НВ був відсторонений від роботи відповідно до вимог правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства або колективного договору;

4) алкогольне, токсичне чи наркотичне сп'яніння, не зумовлене виробничим процесом, що стало основною причиною нещасного випадку за відсутності технічних та організаційних чинників, що зафіксовано у відповідному медичному висновку;

5) вчинення кримінального правопорушення згідно з обвинувальним висновком суду;

6) природна смерть, смерть від загального захворювання, що підтверджено у висновках судово-медичної експертизи.

У разі настання *НВ без тяжких наслідків* безпосередній керівник робіт терміново організовує надання першої невідкладної допомоги потерпілому, зберігає до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці та негайно повідомляє роботодавця про те, що сталося.

Роботодавець, одержавши повідомлення про НВ зобов'язаний:

1) протягом однієї години передати засобами зв'язку протягом доби на паперовому носії повідомлення про НВ до Робочого органу виконавчої дирекції фонду соціального страхування (далі РОВДФСС або Фонд), керівникові первинної організації профспілки, органів державного пожежного нагляду у разі пожежі, закладові державної санітарно-епідеміологічної служби у випадку гострого професійного захворювання (отруєння));

2) протягом доби утворити комісію у складі не менш ніж трьох осіб та організувати проведення розслідування НВ.

До складу комісії з розслідування *НВ без тяжких наслідків* входять: керівник або спеціаліст служби охорони праці (голова комісії), представник Фонду за місцезнаходженням підприємства, представник первинної профспілки або уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці, а також представник підприємства, інші особи.

Членами комісії *не можуть бути* постраждалий чи безпосередній керівник робіт. Потерпілий чи уповноважена ним особа має право брати участь у засіданнях комісії та одержувати інформацію про хід проведення розслідування.

У разі *гострого професійного захворювання (ПЗ)* або отруєння проводять розслідування, аналогічне описаному вище, але до складу комісії входить також представник закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством.

Якщо НВ стався з фізичною особою – підприємцем чи особою, яка забезпечує себе роботою самостійно та добровільно застрахована у Пенсійному фонді України, розслідування організовує РОВДФСС за місцем настання НВ, утворюючи комісію у складі не менше ніж три особи: представник Фонду (голова комісії) та представники райдержадміністрації чи облдержадміністрації,

первинної організації профспілки, членом якої є потерпілий, або територіального профоб'єднання.

Термін розслідування НВ або гострого ПЗ (отруєння) – три робочі дні з моменту утворення комісії з розслідування, яка має з'ясувати обставини та причини НВ; визначити, пов'язаний чи не пов'язаний він із виробництвом; установити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, розробити план заходів щодо запобігання подібним НВ; скласти документацію з розслідування НВ.

Спеціальному розслідуванню підлягають НВ зі смертельними наслідками; групові нещасні випадки, які сталися водночас із двома та більше працівниками, випадки смерті працівників на підприємстві; випадки зникнення працівників під час виконання трудових обов'язків; НВ, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого.

Спеціальне розслідування НВ з тяжкими наслідками проводять за рішенням Державної служби (ДС) із питань праці (Держгірпромнагляду) або його територіальних органів залежно від характеру та ступеня тяжкості травми. Якщо керівництво територіального органу протягом доби не прийняло рішення про спеціальне розслідування такого НВ, розслідування здійснює роботодавець за вищерозглянутим порядком.

Спеціальне розслідування НВ проводить *спеціальна комісія*, утворена територіальним органом ДС з питань праці. До складу спеціальної комісії входять:

- посадова особа територіального органу ДС з питань праці (голова комісії);
- представник РОВДФСС;
- представник органу керування підприємства або місцевої держадміністрації у разі, якщо НВ стався з фізичною особою – підприємцем чи особою, яка забезпечує себе роботою самостійно, або внаслідок дорожньо-транспортної пригоди;
- представник роботодавця або роботодавець (у виняткових випадках);
- представник первинної організації профспілки;
- представник профспілкового органу вищого рівня;
- представник закладу державної санітарно-епідеміологічної служби у разі розслідування випадку гострого ПЗ (отруєння).

Спеціальне розслідування НВ проводять протягом 10 робочих днів. За потреби зазначений строк може продовжити орган, який утворив спеціальну комісію.

Усі випадки *хронічних ПЗ* незалежно від строку їх настання підлягають розслідуванню.

До хронічного ПЗ належить захворювання, зумовлене професійною діяльністю працівника та впливом шкідливих факторів виробничого середовища, трудового процесу. До хронічного ПЗ належить також захворювання, що виникло після багатократного та/або тривалого впливу шкідливих виробничих факторів. Хронічне ПЗ не завжди супроводжується втратою працездатності. У разі підозри

на ПЗ лікувально-профілактичний заклад направляє працівника на консультацію до лікаря-профпатолога області або міста з певними документами.

Для встановлення остаточного діагнозу та зв'язку захворювання з впливом шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу лікар-профпатолог області або міста дає направлення хворому до спеціалізованого профпатологічного лікувально-профілактичного закладу з відповідними документами.

Спеціалізовані профпатологічні лікувально-профілактичні заклади проводять амбулаторне та/або стаціонарне обстеження хворих, встановлюють діагноз ПЗ, відсилають повідомлення головному державному санітарному лікарю області або міста про наявність ПЗ за відповідною формою. Рішення про підтвердження або відміну раніше встановленого діагнозу ПЗ оформлюють за висновком лікарсько-експертної комісії. У спірних випадках остаточне рішення щодо з'ясування діагнозу ПЗ приймає центральна лікарсько-експертна комісія державної установи «Інститут медицини праці Національної академії медичних наук України».

За наявності ознак стійкої втрати професійної працездатності внаслідок ПЗ лікувально-профілактичний заклад направляє хворого на медико-соціальну експертну комісію (МСЕК) для встановлення ступеня стійкої втрати професійної працездатності.

Головний санітарний лікар області або міста утворює протягом трьох днів після отримання повідомлення комісію з проведення розслідування причин виникнення ПЗ, до складу якої входять представник закладу державної санітарно-епідеміологічної служби (голова), представники лікувально-профілактичного закладу, роботодавця, первинної організації профспілки, вищого органу профспілки, РОВДФСС за місцезнаходженням підприємства.

Розслідування випадку ПЗ проводять протягом десяти робочих днів після утворення комісії з розслідування. Якщо з об'єктивних причин розслідування не може бути здійснено у зазначений строк, воно може бути продовжено керівником закладу, але не більше ніж на один місяць.

Комісія з розслідування оцінює умови праці працівника за матеріалами атестації робочих місць, вивчає приписи органів державного нагляду за охороною праці, інструкції з охорони праці працівників, акти медичних оглядів, накази та розпорядження адміністрації підприємства про порушення працівником вимог правил та інструкцій з охорони праці, одержує письмові пояснення посадових осіб, вивчає первинну медичну документацію щодо хворого.

Комісію з розслідування аварій створюють залежно від встановленої категорії аварії.

Розрізняють аварії першої та другої категорій.

До аварії першої категорії належать аварії, внаслідок яких:

- смертельно травмовано п'ять та більше осіб або травмовано десять і більше осіб;
- спричинено викид отруйних, радіоактивних та небезпечних речовин за межі санітарно-захисної зони підприємства;

- зросла більше ніж у 10 разів концентрація забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі;

- зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу життю і здоров'ю працівників підприємства чи населення.

До аварій другої категорії відносять аварії, внаслідок яких:

- смертельно травмовано до п'яти осіб або травмовано від чотирьох до десяти осіб;

- зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя та здоров'я працівників цеху, дільниці з чисельністю працівників 100 і більше осіб.

Випадки порушення технологічних процесів, роботи устаткування, тимчасової зупинки виробництва засобами автоматичного захисту та інші локальні порушення у роботі цехів, ділянок і окремих об'єктів, падіння опор та обрив проводів ліній електропередачі не належать до аварій, що мають категорію, і розслідують в установленому законодавством порядку. Про аварію очевидець має негайно повідомити безпосереднього керівника робіт або іншу посадову особу підприємства, які зобов'язані повідомити роботодавця. *Роботодавець повинен* негайно ввести у дію ПЛАС, передати інформацію про аварію до територіального органу ДС з питань праці, місцевої держадміністрації, органу з питань захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, до прокуратури, відповідного профспілкового органу, а у разі травмування або загибелі працівників також до відповідного РОВДФСС.

Якщо під час аварії не сталося НВ, розслідування проводять відповідні комісії, які утворюють:

- у разі аварії першої категорії – центральний орган виконавчої влади, до сфери керування якого належить підприємство, чи місцева держадміністрація за погодженням із відповідними органами державного нагляду за охороною праці та державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС);

- у випадку аварії другої категорії – керівник органу, до сфери керування якого належить підприємство, чи місцева держадміністрація за погодженням із ДС з питань праці та ДСНС.

Головою комісії з розслідування аварії призначають представника органу, який керує підприємством, або представника територіального органу Державної служби з питань праці чи ДСНС.

Комісія з розслідування аварії зобов'язана протягом *десяти робочих днів* провести розслідування обставин і причин аварії та скласти *акт за формою Н-5*, примірник якого зберігають на підприємстві до завершення вжиття заходів, визначених комісією, але не менше ніж два роки (див. дод.1).

Облік аварій першої та другої категорії ведуть підприємства та органи державного керування охороною праці та органи державного нагляду за охороною праці та реєструють їх у відповідному журналі.

2.3. Матеріали розслідування

За результатами розслідування НВ на виробництві комісії виробництв складають документи.

У разі НВ без тяжких наслідків: у п'яти примірниках акт проведення розслідування НВ за *формою Н-5* (див. дод. 1), в якому визначають зв'язок НВ із виробництвом, та акт за *формою Н-1* (див. дод. 2) на постраждалого у разі визнання НВ пов'язаним із виробництвом і передають їх роботодавцеві для затвердження.

У разі виявлення гострого ПЗ (отруєння), пов'язаного з виробництвом, крім актів за *формою Н-5* і *Н-1*, у шести екземплярах складають *картку обліку професійного захворювання (отруєння) за формою П-5*.

За результатами спеціального розслідування НВ пишуть акти за *формою Н-5* і *Н-1* (якщо НВ пов'язаний із виробництвом), *картку за формою П-5* (у разі виявлення гострого ПЗ (отруєння)) стосовно кожного потерпілого, а також оформлюють інші матеріали спеціального розслідування. Кількість примірників актів за *формою Н-5* і *Н-1*, карток за *формою П-5* залежить від кількості потерпілих та складу органів, яким їх надсилають.

Після закінчення періоду тимчасової непрацездатності або у зв'язку зі смертю постраждалого роботодавець або РОВДФСС складає *повідомлення про наслідки за формою Н-2*.

У разі аварії або події на транспорті пишуть висновок за *формою Т-1*.

Спеціалізовані профпатологічні лікувально-профілактичні заклади стосовно кожного хворого складають *повідомлення про професійне захворювання (отруєння) за формою П-3*, яке протягом трьох днів після встановлення діагнозу надсилають керівникові підприємства, де працює потерпілий, закладові державної санітарно-епідеміологічної служби, РОВДФСС за місцезнаходженням підприємства, а також профпатологу, який направив хворого до спеціалізованого лікувально-профілактичного закладу. Після закінчення розслідування ПЗ комісія протягом трьох днів складає акт за *формою П-4* (див. дод. 3) у шести примірниках і надсилає службам, які брали участь у розслідуванні, та потерпілому.

Завдання до теми

1. Вказати, до яких груп причин травматизму відносять такі:

- недосконалість системи управління охороною праці на підприємстві;
- конструктивні недоліки обладнання;
- неякісне виконання будівельних робіт;
- порушення трудової дисципліни;
- недостатній рівень освітленості;
- низька нервово-психічна стійкість;
- невикористання засобів індивідуального захисту;
- порушення режимів праці та відпочинку;
- недосконалість транспортних засобів;

– підвищений рівень шуму.

2. Розрахувати показники виробничого травматизму на підприємстві за умов: кількість робітників у минулому році складала 2 тис. осіб. За цей період відбулося 8 НВ, на постраждалих були складені акти за формою Н-1. Термін непрацездатності склав у 3 випадках – по 10 діб, у 2 випадках – 30 діб, у 2 випадках – 45 діб, у 1-му випадку – 2,5 міс.

3. Установити, чи пов'язаний нещасний випадок із виробництвом, вказати склад комісії, термін розслідування НВ і документи, які потрібно скласти.

Варіанти виконання завдання 3.

Варіант 1. Виконуючи оздоблювальні роботи під час ремонту будинку, робітник підприємства оступився та впав із риштувань висотою 2,5 м, що не мали огорожень із поручами. Робітник виконував роботу в незастебнутій касці. В інструкції з охорони праці не вказано, що каска має бути застебнута.

Варіант 2. Під час обідньої перерви робітник пішов у їдальню санітарно-побутового комплексу організації, посковзнувся на мокрій підлозі обідньої зали і внаслідок падіння вивихнув ногу.

Варіант 3. Кур'єра дорогою до поштового відділення, куди він прямував для відправлення пошти організації, збив автомобіль і він отримав травму, яка призвела до інвалідності.

Варіант 4. Сторожа товарного складу знайшли мертвим. У результаті медичного обстеження було виявлено в його крові значну частку алкоголю. Проте слідство у відкритій кримінальній справі встановило, що на сторожа напали злочинці, які хотіли пограбувати склад.

Варіант 5. Оператор ПК скористався додатковою перервою для відпочинку та особистих потреб і під час прогулянки у дворі установи травмувався.

Варіант 6. Робітник шліфувального верстата звернувся до поліклініки із скаргами на судоми рук. Лікар встановив наявність ознак вібраційної хвороби та направив хворого до спеціаліста з профпатології.

4. Заповнити документи розслідування НВ і ПЗ, указаних у попередньому завданні.

Розділ 3. Соціальний захист працівників

3.1. Визначення класів професійного ризику за видами економічної діяльності. Порядок сплати єдиного внеску

Клас професійного ризику характеризує рівень виробничого травматизму та професійної захворюваності в різних видах економічної діяльності, що визначає ступінь вірогідності втрати професійної працездатності або смерті працівника під час виконання ним трудових обов'язків. При цьому враховують результати аналізу показників виробничого травматизму та професійної захворюваності й обсяги видатків Фонду соціального страхування [5].

Клас професійного ризику (усього визначено 67 класів) установлюють за видами економічної діяльності, їх об'єднують у страхові галузеві сукупності з схожими значеннями інтегрального показника професійного ризику.

Інтегральний показник професійного ризику визначають за такою формулою:

$$I_{cgc} = \frac{BF_{cgc}}{BOП_{cgc}} 100\%,$$

де I_{cgc} – інтегральний показник, %; BF_{cgc} – загальна сума видатків відповідної страхової галузевої сукупності видів економічної діяльності, пов'язаних із забезпеченням страхування, за попередні три роки; $BOП_{cgc}$ – розмір фонду оплати праці за попередні три роки.

Приклади розподілу видів економічної діяльності за класами професійного ризику виробництва наведено нижче (табл.3.1).

Таблиця 3.1. Розподіл видів економічної діяльності за класами професійного ризику виробництва

Код згідно з ДК 009:2010	Вид економічної діяльності
1-й клас	
69.10	Діяльність у сфері права
71.20	Технічні випробування та дослідження
84.11	Державне управління загального характеру
84.12	Регулювання у сферах охорони здоров'я, освіти, культури й інших соціальних сферах, крім обов'язкового соціального страхування
84.23	Діяльність у сфері юстиції та правосуддя
2-й клас	
49.31	Пасажирський наземний транспорт міського й приміського сполучення (в частині діяльності метрополітенів)
58.29	Програмне забезпечення
62.01	Комп'ютерне програмування

Код згідно з ДК 009:2010	Вид економічної діяльності
62.03	Діяльність із керування комп'ютерним устаткуванням
62.09	Інша діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем
63.11	Обробка даних, розміщення інформації на веб-вузлах і пов'язана з ними діяльність
63.12	Веб-портали
3-й клас	
85.10	Дошкільна освіта
85.20	Початкова освіта
85.31	Загальна середня освіта
85.32	Професійно-технічна освіта
85.42	Вища освіта
8-й клас	
74.30	Надання послуг перекладу
82.11	Надання комбінованих офісних адміністративних послуг
82.19	Фотокопіювання, підготування документів та інша спеціалізована допоміжна офісна діяльність
10-й клас	
49.39	Пасажирський наземний транспорт
49.42	Надання послуг перевезення речей (переїзду)
61-й клас	
08.92	Добування торфу
62-й клас	
07.29	Добування руд інших кольорових металів (крім видобування алюмінієвої сировини, нікелевої, ртутної, цинкової, титанової руди та добування і збагачення марганцевої руди)
63-й клас	
38.31	Демонтаж (розбирання) машин і устаткування
38.32	Відновлення відсортованих відходів (у частині обробки відходів та брухту дорогоцінних металів)
64-й клас	
07.10	Добування залізних руд (крім відкритого видобутку)
07.29	Добування руд інших кольорових металів (у частині підземного добування та збагачення марганцевої руди)
67-й клас	
05.10	Добування кам'яного вугілля (крім відкритого способу)

Єдиний внесок (ЄВ) на загальнообов'язкове державне соціальне страхування – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюють до системи загальнообов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку та на регулярній основі з метою забезпечити права застрахованих осіб на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

До 1.01.2016 р. розмір ЄВ установлювали залежно від класу професійного ризику виробництва (для 1-го класу – 36,76 %, для 67-го класу – 49,7 %, для бюджетних організацій – 36,3 % визначеної бази нарахування заробітної плати).

Із 1.01.2016 р. відповідно до закону України від 24.12.2015 р. № 909–VIII ЄВ установили у розмірі 22 % визначеної бази нарахування заробітної плати для усіх платників. Але для підприємств, установ і організацій, у яких працюють інваліди, ЄВ становить 8,41 % фонду їх заробітної плати.

Платники ЄВ (усього 15 категорій):

- роботодавці: підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, виду діяльності та господарювання, які використовують працю фізичних осіб на умовах трудового договору (контракту), мають окремий баланс і самостійно здійснюють розрахунки із застрахованими особами;

- фізичні особи - підприємці, які використовують працю інших осіб на умовах трудового договору (контракту);

- військові частини, які виплачують грошове забезпечення, допомогу у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю та у зв'язку з вагітністю та пологами;

- батьки - вихователі дитячих будинків сімейного типу, прийомні батьки;

- особи, які проходять строкову військову службу у Збройних силах України, Службі безпеки України, органах МВС, органах і підрозділах цивільного захисту;

- особи, які беруть добровільну участь у системі загальнообов'язкового державного соціального страхування.

ЄВ нараховують на суму заробітної плати за всіма видами виплат (основна та додаткова заробітна плата, інші заохочувальні й компенсаційні виплати). Максимальна величина бази нарахування ЄВ (максимальна сума доходу застрахованої особи) становить 25 розмірів прожиткового мінімуму. Мінімальну суму ЄВ розраховують як добуток мінімального розміру заробітної плати та діючої ставки внеску.

Пропорції розподілу ЄВ за видами загальнообов'язкового державного соціального страхування встановлюють із урахуванням того, що вони мають забезпечувати застрахованим особам страхові виплати та соціальні послуги, передбачені законодавством про загальнообов'язкове державне соціальне страхування; фінансування заходів, спрямованих на профілактику страхових випадків; створення резерву коштів для забезпечення страхових виплат і надання соціальних послуг застрахованим особам.

Розподіл сум ЄВ за видами загальнообов'язкового державного соціального страхування наведено в табл. 3.3 (дані на 1.01.2016 р.).

Таблиця 3.2. Розподіл сум єдиного внеску за видами загальнообов'язкового державного соціального страхування (% ЄВ)

Клас професійного ризику виробництва	Пенсійне страхування	Страхування на випадок безробіття	Страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності	Страхування від НВ і ПЗ, які спричинили втрату працездатності
1	90,3156	4,0805	3,8085	1,7954
2	90,291	4,0794	3,8075	1,8221
3	90,2665	4,0783	3,8064	1,8488
4	90,2419	4,0772	3,8054	1,8755
8	90,0949	4,0706	3,7992	2,0353
62	83,208	3,7594	3,5088	9,5238
63	82,6075	3,7323	3,4835	10,1767
64	82,1782	3,7129	3,4653	10,6436
65	77,916	3,5203	3,2856	15,2781
66	77,7153	3,5112	3,2772	15,4963
67	66,8008	3,0181	2,8169	27,3642

3.2. Визначення видів і розмірів виплат страхових компенсацій постраждалим на виробництві

Загальнообов'язкове державне соціальне страхування – система прав, обов'язків і гарантій, яка передбачає матеріальне забезпечення, страхові виплати та надання соціальних послуг застрахованим особам за рахунок коштів Фонду соціального страхування України.

Відповідно до Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» основні завдання соціального страхування в Україні полягають:

- у проведенні профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів;
- відновленні здоров'я та працездатності потерпілих унаслідок НВ та ПЗ;
- відшкодуванні шкоди, пов'язаної з втратою працездатності;
- віднесенні страхувальника до класу професійного ризику виробництва з урахуванням виду його економічної діяльності.

Суб'єктами страхування є застраховані громадяни (члени їх сімей), страхувальники (роботодавці) і страховик (Фонд соціального страхування).

Об'єктом страхування – страховий ризик і страховий випадок, із настанням яких у застрахованих осіб (членів їх сімей) виникає право на матеріальне забезпечення та соціальні послуги.

Види страхування:

- *обов'язкове* (для осіб, які працюють за трудовим договором, учнів, студентів навчальних закладів у період проходження практики, виконання будь-яких робіт). Такий вид страхування має безособову форму;

– *добровільне* (для осіб, які забезпечують себе роботою самостійно, громадян - суб'єктів підприємницької діяльності).

Страховий ризик – це обставини, за наявності яких може настати страховий випадок.

Страховий випадок – НВ на виробництві або ПЗ, що призвели до фізичної або психічної травми застрахованої особи за обставин, коли виникає право на відшкодування збитків.

У разі настання страхового випадку Фонд соціального страхування зобов'язаний своєчасно та в повному обсязі відшкодувати збитки, заподіяні працівникові внаслідок втрати здоров'я або в разі його смерті, виплативши йому або особам, які перебували на його утриманні, певні страхові виплати.

Види страхових виплат:

1) виплати у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю до відновлення працездатності або встановлення інвалідності;

2) страхова виплата втраченого заробітку (або відповідної його частини) залежно від ступеня втрати потерпілим професійної працездатності (щомісячна страхова виплата);

3) страхова виплата одноразової допомоги потерпілому (членам його сім'ї та особам, які перебували на утриманні померлого) у випадку стійкої втрати професійної працездатності або смерті потерпілого;

4) страхова виплата пенсії через інвалідність потерпілого;

5) страхова виплата пенсії у зв'язку зі втратою годувальника;

6) страхова виплата дитині, яка народилася інвалідом унаслідок травмування на виробництві або професійного захворювання її матері під час вагітності;

7) страхові витрати на медичну та соціальну допомогу.

За наявності у разі НВ вини постраждалого (крім НВ зі смертельним наслідком) розмір страхових виплат може бути зменшеним, але не більше ніж на 50 %.

Додатково Фонд соціального страхування організовує поховання померлого з відшкодуванням його вартості, створює умови для своєчасного надання першої невідкладної допомоги потерпілому в разі настання НВ, сприяє здійсненню ранньої діагностики ПЗ; організовує лікування потерпілого у власних або інших спеціалізованих лікувально-профілактичних закладах, забезпечує необхідними лікарськими засобами, протезами, спеціальними засобами пересування та ін. Також до обов'язків Фонду належать проведення навчання та перекваліфікації потерпілого (відповідно до висновку лікарсько-консультаційної комісії (ЛКК) або медико-соціальної експертної комісії (МСЕК)) і забезпечення роботою і грошовою допомогою інвалідів.

Перерахування сум щомісячних страхових виплат і витрат на медичну та соціальну допомогу здійснюють у разі зміни ступеня втрати професійної працездатності, підвищення розміру мінімальної заробітної плати в порядку, визначеному законодавством, зростання в попередньому календарному році середньої заробітної плати.

Витрати на догляд за потерпілим не можуть бути менші:

- однієї мінімальної заробітної плати (МЗП) – на спеціальний медичний догляд, масаж, уколи;
- 0,5 МЗП – на звичайний догляд;
- 0,25 МЗП – на побутове обслуговування (прибирання кімнати, прання).

За умов стійкої втрати професійної працездатності, установлені МСЕК, Фонд соціального страхування здійснює *одноразову страхову виплату* потерпілому, суму якої визначають відповідно до ступеня втрати потерпілим професійної працездатності, виходячи із 17 розмірів прожиткового мінімуму для працездатних осіб. Установлюють також суму *щомісячної страхової виплати*, призначають пенсію з інвалідності, які кожна окремо або їх сума не повинні перевищувати середньомісячного заробітку працівника до втрати здоров'я. Якщо ступінь втрати працездатності незначний, за бажанням потерпілого щомісячна страхова виплата може бути замінена робочим органом Фонду виплатою одноразової допомоги.

Допомогу у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю внаслідок НВ виплачують у розмірі 100 % середнього заробітку (оподатковуваного доходу). При цьому перші 5 днів тимчасової непрацездатності сплачує роботодавець за рахунок коштів підприємства, установи або організації. Якщо потерпілий повністю відновив працездатність, то одноразова допомога може бути виплачена підприємством, якщо це передбачено колективним договором, із розрахунку: непрацездатність до 10 днів – 0,2 середньомісячного заробітку; від 10 до 30 днів – 0,5; від 1 до 2 місяців – 1,5; від 2 до 4 місяців – 3,0 середньомісячні заробітні плати.

У разі смерті потерпілого внаслідок НВ на виробництві розмір одноразової допомоги його сім'ї дорівнює 100 розмірам прожиткового мінімуму для працездатних осіб. Крім того, Фонд сплачує одноразову допомогу кожній особі, яка перебувала на його утриманні, а також на дитину, яка народилася після смерті потерпілого впродовж десятимісячного строку, у сумі, що дорівнює 20 розмірам прожиткового мінімуму для працездатних осіб. Щомісячні страхові виплати утриманням у разі втрати годувальника визначають із середньомісячного заробітку потерпілого із вирахуванням частки, яка припадала на нього. Страхові виплати особам, які втратили годувальника, із урахуванням призначеної їм пенсії та інших доходів не можуть перевищувати десяти прожиткових мінімумів, установлених для осіб, які втратили працездатність.

Завдання до теми

1. Визначити клас професійного ризику та розмір єдиного страхового внеску, у тому числі до Фонду страхування від НВ і ПЗ, які спричинили втрату працездатності, за умов, указаних у табл. 3.4.

Таблиця 3.3. Вихідні дані для визначення класу професійного ризику та розміру єдиного страхового внеску

Варіант	Вид діяльності	Кількість працівників	Середня заробітна плата, грн/міс.
1-й	Надання послуг програмування та комп'ютерної обробки даних	20	5000
2-й	Загальна середня освіта	50	2500
3-й	Вища освіта	800	3000
4-й	Надання послуг перекладу	10	7000
5-й	Демонтаж машин і устаткування	150	4000
6-й	Надання юридичних послуг	10	5000
7-й	Комп'ютерне програмування	30	10000
8-й	Добування залізних руд	200	6000
9-й	Професійно-технічна освіта	100	3000
10-й	Надання офісних адміністративних послуг	5	3500

2. Розрахувати суму компенсації постраждалому або його сім'ї в разі:
- 1) тимчасової непрацездатності постраждалого;
 - 2) стійкої втрати працездатності (установлений ступінь втрати працездатності у відсотках від початкової);
 - 3) смерті потерпілого.

Варіанти розрахунків наведено нижче (табл.3.4).

Таблиця 3.4. Вихідні дані для розрахунків сум компенсацій постраждалим

Варіант	Термін тимчасової непрацездатності	Ступінь втрати працездатності	Середня заробітна плата, грн	Кількість утриманців
1-й	5 тижнів	10 %	3000	2
2-й	2,5 місяця	25 %	5000	3
3-й	1,5 місяця	35 %	7000	1
4-й	3 тижні	50 %	6000	4
5-й	1 місяць	15 %	2500	5
6-й	7 тижнів	20 %	10000	2
7-й	8 тижнів	5 %	4000	1
8-й	3 місяці	10 %	8000	2
9-й	25 днів	30 %	12000	—
10-й	17 днів	27 %	9000	3

Розділ 4. Загальні принципи оцінки умов праці на робочому місці

4.1. Санітарно-гігієнічна класифікація умов праці

Класи шкідливості умов праці за показниками важкості, шкідливості та напруженості трудового процесу встановлено у [7].

За гігієнічною класифікацією праці умови праці розподіляють на 4 класи:

1-й клас (оптимальні умови праці) – умови, за яких зберігається не лише здоров'я працівників, а й створені передумови для підтримання високого рівня працездатності. Такі нормативи встановлені для мікроклімату та показників важкості та напруженості трудового процесу.

2-й клас (допустимі умови праці) – умови, для яких характерні такі рівні факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують установлених гігієнічних нормативів, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни.

3-й клас (шкідливі умови праці) – умови, рівень шкідливих виробничих факторів яких перевищує гігієнічні нормативи, чинять несприятливий вплив на організм працівника та/або його нащадків. 3 клас за рівнем перевищення гігієнічних нормативів має 4 ступені:

1-й ступінь (3.1) – умови праці, за яких виникають функціональні зміни у стані працівника, що виходять за межі фізіологічних коливань організму та збільшують ризик погіршення здоров'я, у тому числі й виникнення професійних захворювань;

2-й ступінь (3.2) – умови праці цього ступеня здатні викликати стійкі функціональні порушення, призвести у більшості випадків до зростання виробничо обумовленої захворюваності та появи окремих випадків ПЗ після тривалої експозиції;

3-й ступінь (3.3) – такі умови праці, що, крім зростання хронічної захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, спричиняють розвиток ПЗ;

4-й ступінь (3.4) – умови праці, які можуть призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку тяжких форм ПЗ;

4-й клас (небезпечні умови праці) – умови, що характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, вплив яких протягом робочої зміни (або її частини) створює загрозу для життя, високий ризик виникнення гострих професійних уражень, у тому числі й важких форм.

Виділяють:

– *особливо шкідливі умови праці* – стан умов праці та/або рівні виробничого навантаження, які відносять до 3-го класу, 3 – 4-го ступенів шкідливості та 2 – 3-го ступенів важкості (напруженості);

– *працю особливого характеру* – роботи, які мають високий рівень нервово-емоційного та інтелектуального навантаження, можуть проходити за особливих природних географічних і геологічних умов та з підвищеним ризиком для здоров'я.

4.1.1. Визначення класів та ступенів шкідливості умов праці за санітарно-гігієнічними показниками

Гігієнічна оцінка умов праці у разі дії шкідливих речовин

Клас умов праці встановлюють залежно від того, у скільки разів реальна концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони перевищує її максимальну разову гранично допустиму концентрацію (ГДК). ГДК та класи небезпеки шкідливих речовин у повітрі робочої зони визначено у ГОСТ 12.1.005–88.

Класи умов праці залежно від вмісту в повітрі робочої зони хімічних речовин із урахуванням особливостей їх біологічної дії та класів небезпеки наведено у табл.4.1.

Таблиця 4.1. Класи умов праці залежно від вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Група шкідливих речовин	Класи умов праці					
	допустимий	шкідливий				небезпечний
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Кратність перевищення ГДК, разів					
Шкідливі речовини переважно загально-токсичної дії 1, 2 класів небезпеки	≤ГДК	1,1-3,0	3,1-6,0	6,1-10,0	10,1-20,0	>20,0
Шкідливі речовини переважно загально-токсичної дії 3, 4 класів небезпеки	≤ГДК	1,1-3,0	3,1-10,0	10,1-15,0	>15,0	-
Речовини з гостроспрямованим механізмом дії	≤ГДК	1,1-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-10,0	>10,0
Подразнювальні речовини	≤ГДК	1,1-2,0	2,1-5,0	5,1-10,0	10,1-50,0	>50,0
Канцерогени	≤ГДК	-	-	-	-	-
Алергени	≤ГДК	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-15,0	15,1-20,0	>20,0
Речовини переважно фіброгенної дії	≤ГДК	1,1-2,0	2,1-5,0	5,1-10,0	>10,0	

За одночасної наявності в повітрі робочої зони декількох шкідливих речовин односпрямованої дії виходять із розрахунку суми відношень фактичних концентрацій кожної з них до їх ГДК. Якщо сума не перевищує одиницю, то умови праці відповідають допустимим. У випадку, коли сума перевищує одиницю та речовини належать до однієї групи за особливостями біологічної дії, умови праці визначають за цією групою, як для одного окремого фактора. У разі наявності у повітрі робочої зони речовин різних класифікаційних груп за особливостями біологічної дії, умови праці оцінюють за речовиною більш високого ступеня. Якщо одна речовина має декілька специфічних ефектів (канцерогенний, алергенний, фіброгенний, гостроспрямований механізм дії та ін.), гігієнічну оцінку умов праці проводять за тим із них, який відповідає вищому ступеню та класу шкідливості.

Гігієнічна оцінка умов праці у разі дії шуму

Ступінь шкідливості умов праці за умов впливу на працівників шуму встановлюють відповідно до табл. 4.2. залежно від величин перевищення нормативів Допустимий клас умов праці вказано у ДСН 3.3.6.037-99.

Ступінь шкідливості та небезпечності умов праці для цього фактора оцінюють із урахуванням їх часових характеристик. За впливу постійного шуму на працівників – за результатами вимірів рівня звуку у дБА, а непостійного шуму – за результатами вимірів еквівалентного рівня звуку приладом для вимірювання шуму.

Таблиця 4.2. Класи умов праці залежно від рівня шуму на робочому місці

Фактор	Класи умов праці					
	допустимий	шкідливий				небезпечний
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Рівні звуку, до (включно)					
Рівень шуму, дБА	≤ГДР	85	95	105	115	>115

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками мікроклімату

Умови праці за тим чи іншим класом шкідливості та небезпечності за показниками мікроклімату класифікують за показником, який отримав найвищий ступінь шкідливості, з урахуванням категорії важкості праці за рівнем енерговитрат. Оптимальні (1-й клас) та допустимі (2-й клас) умови праці визначають за ДСН 3.3.6.042-99.

Класи умов праці за показниками мікроклімату для виробничих приміщень та відкритих територій у теплу та холодну пору року наведено у табл. 4.3 та 4.4.

Таблиця 4.3. Класи умов праці за показниками мікроклімату для виробничих приміщень та відкритих територій у теплу пору року

Показник	Класи умов праці				
	шкідливий				небезпечний
	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура, °С	Перевищення ГДР				
	на 0,1-3,0	на 3,1-6,0	на 6,1-9,0	на 9,1-12,0	—
Швидкість руху повітря, м/с	Перевищення ГДР, разів				
	до 3	більше 3	—	—	—
Відносна вологість повітря, %	Перевищення ГДР, %				
	до 25	більше 25	—	—	-
Теплове випромінювання, Вт/м ²	Перевищення ГДР, Вт/м ²				
	141-1500	1501-2000	2001-2500	2501	>3500

Таблиця 4.4. Класи умов праці за окремими показниками мікроклімату для виробничих приміщень у холодну пору року

Показник	Класи умов праці				
	шкідливий				небезпечний
	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура, °С	Вище або нижче ГДР				
	до ±2,0	±(2,1-4,0)	±(4,1-6,0)	±(6,1-8,0)	—
Швидкість руху повітря, м/с	Перевищення ГДР, разів				
	до 3	більше 3	—	—	—
Відносна вологість повітря, %	Перевищення ГДР, %				
	до 15	більше 15	—	—	-
Теплове випромінювання, Вт/м ²	Перевищення ГДР, Вт/м ²				
	141-1500	1501-2000	2001-2500	2501	>3500

Гігієнічна оцінка умов праці у разі дії неіонізуючих електромагнітних полів і випромінювань

Класи умов праці за шкідливістю та небезпечністю у разі дії неіонізуючих електромагнітних полів та випромінювань визначають відповідно до табл. 4.5.

Умови праці у випадку дії неіонізуючих електромагнітних полів і випромінювань відповідають 3-му класу шкідливості за умов перевищення на робочих місцях гранично допустимих рівнів (ГДР), встановлених для відповідного часу дії (при цьому врахують значення енергетичних експозицій у тих діапазонах частот, де їх нормують) і 4-му класу – у разі перевищення максимальних ГДР для короточасної дії.

Таблиця 4.5. Класи умов праці у разі дії неіонізуючих електромагнітних випромінювань

Показник виробничого середовища	Класи умов праці					
	допусти-мий	шкідливий				небез-печний
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Кратність перевищення ГДР, разів					
Постійне магнітне поле ¹	≤ГДР	≤5	≤10	≤50	≥100	-
Електростатичне поле ²	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	-
Електричні поля промисло-вої частоти (50 Гц) ¹	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	>40
Магнітні поля промислової частоти (50 Гц) ¹	≤ГДР	≤5	≤10	≤50	>50	-
Електромагнітні поля радіочастотного діапазону ¹						
0,001-0,01 МГц	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	-
0,01-0,06 МГц	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	-
0,06-3,0 МГц	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	-
3,0-30,0 МГц	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	-
30,0-300,0 МГц	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	>100
300,0 МГц - 300,0 ГГц	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	>100
Імпульсні ЕМП у діапазоні частот 0-1000 МГц	≤ГДР	≤3	≤5	≤10	>10	>100

¹Відповідно до ДСН 3.3.6.096–2002 .

²Відповідно до ГОСТ 12.2.045–84.

Гігієнічна оцінка за показниками світлового середовища

Гігієнічну оцінку за показниками світлового середовища здійснюють за показниками природного та штучного освітлення, наведеними у табл. 4.6.

Таблиця 4.6. Класи умов праці залежно від параметрів світлового середовища виробничих приміщень

Показник	Класи умов праці					
	допустимий	шкідливий				небез-печний
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
КПО _н , %	≥0,6КПО _н	(0,1÷0,6) КПО _н	< 0,1КПО _н	—	—	—
Е _н , лк для розрядів зорових робіт	I-IV, VII	Е _н	0,5Е _н ÷<Е _н	<0,5Е _н	—	—
	V, VI, VIII	Е _н	<Е _н			
К _п , %	К _п	>К _п				

Нормативні значення коефіцієнта природного освітлення (КПО), освітленості (E_n), коефіцієнта пульсації освітленості (K_n) слід визначати згідно з ДБН В.2.5–28–2006.

Загальну гігієнічну оцінку умов праці за показниками світлового середовища здійснюють на підставі оцінок показників із «природного» та «штучного» освітлення шляхом вибору показника з найвищим ступенем шкідливості.

4.1.2. Визначення класів та ступенів шкідливості умов праці за показниками важкості та напруженості трудового процесу

Важкість та напруженість праці визначають за основними та допоміжними показниками, характерними для конкретного робочого місця, (див. табл. 4.7 та табл. 4.8).

До основних показників важкості праці належать: фізичне динамічне навантаження, стереотипні робочі рухи, статичне навантаження, переміщення у просторі.

Основними показниками напруженості праці є тривалість зосередження уваги, щільність сигналів, ступінь ризику для власного життя та життя інших осіб, ступінь відповідальності за життя інших осіб, змінність роботи.

Найвищі клас та ступінь за факторами «важкість» або «напруженість» трудового процесу – 3-й клас, 3-й ступінь (особливо важка або особливо напружена праця).

Загальну гігієнічну оцінку умов праці виконують за такою методикою:

1) якщо на робочому місці фактичні значення рівнів шкідливих факторів знаходяться в межах оптимальних або допустимих рівнів, умови праці на цьому робочому місці відповідають гігієнічним вимогам і відносять відповідно до 1-го або 2-го класу;

2) якщо рівень хоча б одного фактора перевищує допустиму величину, то умови праці на такому робочому місці (залежно від величини перевищення) як за окремим фактором, так за їх поєднаній дії можуть зараховуватися до 1–4-го ступенів 3-го класу шкідливих або 4-го класу небезпечних умов праці;

3) фактори зараховують до конкретного класу за фактично виміряними параметрами виробничого середовища та трудового процесу протягом одного дня (зміни), типового (ї) для певного технологічного процесу;

4) загальну гігієнічну оцінку умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності здійснюють за найбільш високим класом та ступенем шкідливості фактора;

5) у випадку скорочення часу контакту зі шкідливими факторами (захист часом), застосування ефективних ЗІЗ рівень професійного ризику ушкодження здоров'я зменшується, в результаті чого умови праці можуть бути оцінені як менш шкідливі (відповідно до сертифіката відповідності на ЗІЗ), але не нижче ступеня 3.1 класу 3.

Таблиця 4.7. Класи умов праці за показниками важкості праці (витяг)

№	Показники важкості трудового процесу	Класи умов праці			
		легкі	середньої важкості	важкі	
		1	2	3.1	3.2
1	Загальні енерго- витрати організму, Вт	до 174	до 290	291-348	349-406
2	Маса вантажу, який постійно підіймають та переміщують 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	Локальне навантаження (за участі м'язів кистей та пальців рук)	до 20 000	до 40 000	до 60 тис.	більше 60 тис.
3.2	Регіональне навантаження (за умов роботи з переважною участю м'язів рук та плечового суглоба)	до 10 000	до 20 000	до 30 тис.	більше 30 тис.
4	Робоча поза	вільна зручна, можливість її зміни за ба- жанням пра- цівника; поза «стоячи» – до 40% часу змі- ни	періодична незручна поза та/або фіксована поза – до 25% часу зміни; «стоячи» – до 60% часу зміни	періодична незручна та/або фік- сована поза від 25% до 50% часу зміни; поза «стоячи»– від 60% до 80% часу зміни	незручна та/або фіксована поза – більше 50% часу зміни; поза «стоячи»– більше 80 % часу зміни
5	Нахили тулуба (вимушені, більше 30°), кількість за зміну	до 50	51-100	101-300	більше 300
6	Переміщення у просторі (переходи, зумовлені технологічним процесом, протягом зміни), км				
6.1	За горизонталлю	до 4	до 8	до 12	більше 12
6.2	За вертикаллю	до 2	до 4	до 8	більше 8

Таблиця 4. 8. Класи умов праці за показниками напруженості праці (витяг)

№	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	Інтелектуальні навантаження				
1.1	Зміст роботи	відсутня необхідність прийняття рішення	рішення простих завдань згідно з інструкцією	рішення складних завдань (робота за серією інструкцій)	евристична (творча) діяльність, особисте керівництво у складних ситуаціях
1.2	Розподіл функцій за ступенем складності завдання	обробка та виконання завдання	обробка, виконання завдання та його перевірка	обробка, перевірка, контроль за виконанням завдання	контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам
1.3	Характер виконуваної роботи	робота за індивідуальним планом	робота за встановленим графіком із можливим його коригуванням під час діяльності	робота за умов дефіциту часу	робота за умов 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	Навантаження на зоровий аналізатор				
2.3	Спостереження за екранами відеотерміналів, годин на зміну	до 2	до 4	> 4,1-6	більше 6
2.4	Навантаження на слуховий аналізатор	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 менша 50%

№	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
2.5	Навантаження на голосовий апарат (годин на тиждень)	до 16	від 16 до 20	від 20 до 25	більше 25
3	Емоційне навантаження				
3.1	Ступінь відповідальності особи за результат своєї діяльності. Значущість помилки	відповідальна за виконання окремих елементів завдання	відповідальна за якість допоміжних робіт	відповідальна за якість основної роботи	неправильні рішення можуть призвести до можливої небезпеки для життя
3.2	Ступінь ризику для власного життя та життя інших осіб	виключений	—	—	вірогідний
3.3	Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб	виключений	—	відповідальна за безпеку	—
4	Монотонність навантажень				
4.1	Кількість елементів у операціях, які повторюються	Більше 10	10-6	5-2	—
5	Режим праці				
5.1	Тривалість робочого дня, год	6 або 7	8	більше 8	—
5.2	Змінність роботи	однорічна робота (без нічної зміни)	дворічна робота (без нічної зміни)	трирічна робота (з роботою в нічну зміну)	нерегулярна змінність, робота у нічну зміну

4.2. Порядок проведення атестації робочого місця за умовами праці.

Оцінка технічного та організаційного рівня робочого місця

Оцінку умов праці здійснюють у процесі атестації робочих місць відповідно до [7–9].

Атестацію робочих місць (АРМ) проводять на підприємствах, у організаціях, установах незалежно від форм власності та господарювання, де технологічний процес, обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що можуть несприятливо впливати на стан здоров'я працівників, а також на їх нащадків як тепер, так і в майбутньому.

Основна мета атестації полягає у регулюванні відносин між власником і працівниками у галузі реалізації прав на здорові й безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах.

Порядок АРМ передбачає:

- виявлення на робочому місці шкідливих і небезпечних виробничих факторів та причин їх виникнення;
- дослідження санітарно-гігієнічних факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу на робочому місці;
- комплексну оцінку факторів виробничого середовища та характеру праці щодо відповідності їх вимогам стандартів, санітарних норм і правил;
- обґрунтування віднесення робочого місця до відповідної категорії за шкідливими умовами праці;
- встановлення прав працівників на пільгове пенсійне забезпечення, додаткову відпустку, скорочений робочий день, інші пільги та компенсації;
- розробку комплексу заходів із оптимізації рівня гігієни та безпеки, характеру праці й оздоровлення працівників.

Періодичність атестації вказують у колективному договорі, її здійснюють не менше одного разу на 5 років.

Відповідає за своєчасне та якісне проведення АРМ керівник (власник) підприємства, організації.

До складу атестаційної комісії включають головних спеціалістів, працівників відділу кадрів, праці та заробітної плати, охорони праці, органів охорони здоров'я підприємства, представників громадських організацій.

Атестаційна комісія складає перелік робочих місць, що підлягають атестації; прогнозує та виявляє утворення шкідливих і небезпечних факторів на робочих місцях; визначає перелік організацій і спеціалістів, які можуть бути залучені до виконання вимірів їх фактичних показників, складає «Карту умов праці» (КУП) (див. табл. 4.9), розробляє заходи поліпшення умов праці й оздоровлення працівників.

Технічний рівень робочого місця оцінюють шляхом аналізу:

- відповідності технологічного процесу, будівель і споруд – проектам, обладнання – нормативно-технічній документації, а також характеру та обсягу виконаних робіт, оптимальності технологічних режимів;

- технологічної оснащеності робочого місця (наявності технологічного оснащення та інструменту, контрольно-вимірювальних приладів та ін.);
- відповідності технологічного процесу, обладнання, інструменту вимогам стандартів безпеки та нормам охорони праці;
- впливу технологічного процесу на інші робочі місця.

Організаційний рівень робочого місця аналізують:

- за раціональністю планування (відповідність площі робочого місця нормам технологічного проектування та раціонального розміщення обладнання й оснащення), а також відповідністю його стандартам безпеки, санітарним нормам та правилам;
- забезпеченістю працівників спецодягом і спецвзуттям, засобами індивідуального та колективного захисту;
- організацією роботи захисних споруд, контрольних приладів.

На основі *комплексної оцінки* робочі місця відносять до одного з видів умов праці, а саме з особливо шкідливими та особливо важкими умовами праці, зі шкідливими і важкими умовами праці, зі шкідливими умовами праці, та заносять до розділу 3 КУП (див. табл. 4.9).

Таблиця 4.9. Карта умов праці за результатами атестації робочого місця (витяг)

Фактори виробничого середовища і трудового процесу	Нормативне значення (ГДР, ГДК–2 клас)	Фактичне значення	3-й клас: шкідливі і небезпечні умови і характер праці			Тривалість дії фактора, % за зміну
			ступінь 3.1.	ступінь 3.2.	ступінь 3.3.	
Мікроклімат						
Шкідливі речовини						
Шум						
Освітлення						
Показники важкості праці						
Показники напруженості праці						

Після заповнення КУП формулюють висновки щодо:

- 1) гігієнічної оцінки умов праці;
- 2) оцінки технічного й організаційного рівня;
- 3) атестації робочого місця;
- 4) рекомендацій для покращення умов праці;
- 5) пільг і компенсацій за роботу у шкідливих та небезпечних умовах праці.

Далі документ підписують голова та члени атестаційної комісії.

Як пільги та компенсації застосовують:

- 1) *право на пенсію за віком на пільгових умовах* за списком №1 або №2;
- 2) *право на додаткові щорічні відпустки* працівникам, зайнятим на роботах, пов'язаних із негативним впливом шкідливих виробничих факторів (фактичну тривалість додаткової відпустки визначають як суму календарних днів, що надають за роботу у шкідливих умовах за окремими показниками, але вона не має перевищувати максимальну тривалість, яка складає для класу умов праці 3.1. – 25 календарних днів, для класу 3.2. – 35 календарних днів);
- 3) *право на додаткову заробітну плату*, яку встановлюють залежно від визначеного класу умов праці на базі Гігієнічної класифікації у розмірі 12–24% від основної заробітної плати.

Завдання до теми

1. Визначити клас та ступінь шкідливості умов праці за мікрокліматичними умовами на робочому місці програміста, якщо температура повітря в робочій зоні 17°C, а відносна вологість 70 %.
2. Визначити клас та ступінь шкідливості умов праці за акустичним навантаженням на робочому місці програміста, якщо фактичний еквівалентний рівень звукового тиску складає $L_{\text{екв}}=55$ дБ(А).
3. Визначити клас та ступінь шкідливості умов праці за показниками напруженості трудового процесу програміста, який розробляє програмне забезпечення для вирішення евристичних задач в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат.
4. Визначити клас та ступінь шкідливості умов праці за наявності у повітрі робочої зони озону з концентрацією 2,2 мг/м³.
5. Визначити клас та ступінь шкідливості умов праці за показниками напруженості трудового процесу програміста, якщо тривалість його роботи із ПК становить 5 год за робочий день.
6. Скласти КУП на робочому місці оператора персонального комп'ютера (у приміщенні з розмірами 7х5х3,5 м розміщено 8 робочих місць), якщо за результатами оцінки виробничих факторів встановлено:
 - температура повітря (холодний період року – 19°C; відносна вологість – 75 %;
 - еквівалентний рівень акустичного тиску $L_{\text{екв}}= 60$ дБ(А);
 - у повітрі робочої зони виявлений озон з концентрацією 2,1 мг/м³;
 - КПО = 2%;
 - освітленість робочого місця за штучного освітлення складає 300 лк;
 - програміст виконує складне завдання в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат;
 - тривалість роботи із ПК складає 7 год за робочий день;
 - загальнообмінна механічна вентиляція у приміщенні забезпечує інтенсивність повітряного обміну 18 м³/год на одне робоче місце.

II. Спеціальні розділи охорони праці в галузях професійної діяльності

Розділ 5. Охорона праці в галузі освіти

5.1. Вимоги будівництва щодо приміщень у навчальних закладах

Приміщення навчальних закладів проектують відповідно до [10]. Будівля навчального закладу має забезпечувати оптимальні умови для організації навчально-виховного процесу, відпочинку, харчування учнів. Школу на території земельної ділянки слід розташовувати так, щоб рівень освітлення та інсоляції навчальних приміщень був оптимальним, а взаємозв'язок між ділянкою та будівлею – раціональним. Загальноосвітні навчальні заклади повинні мати не більше трьох поверхів. У випадку їх розміщення у попередньо збудованих 4-, 5-поверхових будівлях, 4-й і 5-й поверхи відводять під кабінети, які мають найменше навчальне навантаження. Кількість учнів загальноосвітнього навчального закладу не має перевищувати його проектну місткість.

У будинках навчальних закладів *основними функціональними групами приміщень* є такі:

- класи (у школах), навчальні кабінети, лабораторії та аудиторії (у ВНЗ);
- зали креслення (у професійних та ВНЗ);
- навчально-виробничі та навчально-наукові (у ВНЗ);
- допоміжні та підсобні (вестибюль, гардероби, рекреації та ін.)

У навчальних приміщеннях із постійним перебуванням людей, окрім необхідних систем вентиляції, слід передбачати наскрізне або кутове провітрювання кабінетів (у тому числі через рекреації, коридор або суміжне приміщення). Вікна повинні бути обладнані пристроями механічного відчинення фрамуг чи кватирками на доступній висоті.

Організація світлових отворів, розташування обладнання та меблів у навчальних приміщеннях мають забезпечувати лівостороннє природне освітлення робочих місць учнів або змішане (верхнє з бічним лівостороннім). Допускається у поточкових лекційних аудиторіях та кабінетах курсового та дипломного проектування, навчально-виробничих майстернях і лабораторіях з великогабаритним обладнанням тільки верхнє природне освітлення.

Природне освітлення приміщень повинно відповідати вимогам будівельних норм ДБН В.2.5.28 – 2006. За недостатнього рівня природного освітлення навчальних приміщень обов'язкове додаткове штучне освітлення. Орієнтація вікон навчальних приміщень шкільних будинків має бути на північ, північний схід і північний захід, а в навчальних приміщеннях із персональними ЕОМ – на північ і північний-схід. За іншої орієнтації слід застосовувати засоби сонцезахисту.

Під час проектування навчальних закладів необхідно враховувати вимоги пожежної безпеки, викладені у [12].

Площі навчальних приміщень визначають, виходячи з призначення приміщень, наповнюваності класів за умов і видів навчальних занять та питомих показників розрахункової площі на одного учня.

Наповнюваність навчальних груп (підгруп) встановлюють залежно від видів навчальних занять, форм, методів навчання. Питомі показники площ основних навчальних приміщень приймають за табл. 5.1.

Таблиця 5.1. Питомі показники площ основних навчальних приміщень

Приміщення	Площа на одного учня, не менше, м ²
Класні приміщення в школах	2,4
Університетські кабінети та спеціалізовані кабінети загальноосвітнього циклу в школах, профтехучилищах	2,4
Лабораторії з природничих наук (фізики, хімії, біології)	2,8
Лабораторії загальнотеоретичного профілю в ВНЗ	4
Лабораторії професійно-технічного та спеціального профілю	
– у ПТУ	5
– у ВНЗ	6
Лінгафонні кабінети	3*
Кабінети інформатики й обчислювальної техніки	6**
Кабінети креслення в загальноосвітніх навчальних закладах та дипломного проектування в ПТУ	2,8
Аудиторії з кількістю місць:	
– 6 – 8	3
– 12 – 15	2,5
– 25	2,2
– 50 – 75	1,5
– 75 – 100	1,3
– 100 – 150	1,2
– 150 – 350	1,1
– більше 350	1
Аудиторії на 50–150 місць зі спеціальним обладнанням і влаштуванням зворотного зв'язку	1,8

* На половину або третину навчальної групи.

** На одне робоче місце біля дисплея.

Слід вказати, що площі приміщень наведено з розрахунку наповнюваності навчальної групи до 25 учнів (студентів). За меншої наповнюваності навчальної групи питомі показники збільшують. За наповнюваності навчальної групи в загальноосвітніх школах більше ніж 30 учнів допускається площу класних

приміщень, універсальних навчальних кабінетів загальноосвітнього циклу брати в розрахунок 2 м^2 , а лабораторій із природничих наук – $2,4 \text{ м}^2$ на 1 учня.

Будинки навчальних закладів мають бути обладнані *системами опалення та вентиляції*. Їх слід підключати, як правило, до систем централізованого теплопостачання. За неможливості такого підключення проектують місцеві теплогенератори (з дотриманням вимог норм із проектування котельних установок), які рекомендують передбачати в комплексі з альтернативними джерелами тепла (наприклад, сонячними колекторами, встановленими у випадках активного використання цих будинків улітку). Розрахункову температуру повітря для проектування опалення та вимоги щодо повітрообміну приміщень слід брати за даними табл. 5.2.

Таблиця 5.2. Розрахункова температура повітря для проектування опалення та вимоги щодо повітрообміну приміщень навчальних закладів (витяг)

Приміщення	Температура повітря, °C	Вимоги до повітрообміну (кратність за одну год)
Класні приміщення, навчальні кабінети та лабораторії шкіл	18	$16 \text{ м}^3/\text{год}$ на 1 людину
Кабінет інформатики та електронно-обчислювальної техніки	20	$16 \text{ м}^3/\text{год}$ на 1 людину
Аудиторії, навчальні кабінети в ПТУ та ВНЗ, читальні зали, навчальні майстерні	18	$20 \text{ м}^3/\text{год}$ на 1 людину
Учительська, гурткові приміщення	18	(1,5)*
Кабінети адміністрації, громадських організацій, кабінети логопеда, соціології, бібліотеки	18	(1)*
Кабінет лікаря	22	(1,5)*
Навчальні лабораторії (крім шкільних)	18	за розрахунком відповідно до технічного завдання

* У дужках вказана кратність повітрообміну за одну год.

Вихід повітря з навчальних приміщень, а також із учительської, шкільної бібліотеки, гардеробних та адміністративних кімнат слід передбачати через рекреації, гардеробні та санітарні вузли за умов механічного спонукання. Приплив свіжого повітря в навчальні приміщення – через верхні фрамуги вікон.

Класи та аудиторії з числом місць 30 та більше слід проектувати з припливною вентиляцією за механічного спонукання. При цьому витяжну вентиляцію мають проектувати з природним спонуканням із розрахунку однократного обміну за годину.

У школах із кількістю учнів до 200 осіб механічну вентиляцію проектувати необов'язково. Окремі системи витяжної вентиляції варто передбачати для таких приміщень: лекційних аудиторій, лабораторій, навчальних майстерень, залів

курсного та дипломного проектування, читальних залів, актових залів, фізкультурно-спортивних залів, басейнів, тирів, їдальні, медпункту, кіноапаратної, санітарних вузлів.

Електрообладнання у будинках проектується згідно з нормами проектування електрообладнання житлових та громадських будинків та правилами влаштування електроустановок.

У навчальних закладах мають бути такі види освітлення:

- *робоче* – у всіх приміщеннях переважно люмінесцентними лампами, лампи розжарювання слід використовувати для освітлення приміщень, де за технологічними вимогами неприпустимі люмінесцентні лампи (кіноапаратні, приміщення для звукозапису та ін.), допоміжних приміщень;

- *аварійне* – в електрощитових, вентиляційних камерах, теплових вузлах, насосних, кіноапаратних, у залах обчислювальних центрів, у гардеробах, машинних відділеннях ліфтів, медпунктах, приміщеннях пожежних постів, місць установки приймальних;

- *чергове* – у вестибюлях, коридорах, актових і конференц-залах;

- *евакуаційне* – у прохідних приміщеннях, коридорах, холах, вестибюлях, на сходах, у фізкультурно-спортивних і актових залах, роздягальнях, кухнях, басейнах.

Світлові покажчики «Вихід» мають приєднуватися до мережі евакуаційного або аварійного освітлення. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на підлозі приміщення.

Люмінесцентні світильники в приміщеннях для занять передбачають із пускорегулювальними пристроями з особливо низьким рівнем шуму, регламентованими державними санітарними органами для навчальних закладів.

5.2. Санітарно-гігієнічні умови та організаційні вимоги до навчального процесу

Санітарно-гігієнічні показники приміщень навчального закладу повинні відповідати вимогам [10].

Природне освітлення для організації навчального процесу має бути рівномірним і не створювати блиск. Коефіцієнт природного освітлення (КПО) в навчальних приміщеннях має дорівнювати 2,5% на робочих місцях 3-го ряду парт (1 м від внутрішньої стіни). За умов двобічного освітлення мінімальне значення КПО визначають на 2-му ряді парт.

Достатність і рівномірність освітлення можна визначити за *світловим коефіцієнтом (СК)* (відношення загальної площі вікон до площі підлоги). Найбільш раціональна форма вікон – прямокутна, висота якої 2-2,5 м з шириною 1,8-2,0 м, верхній край вікна повинен бути на відстані 0,15-0,3 м від стелі. Ширина простінків між вікнами – не більшою 0,5 м, висота підвіконня – 0,8 м, *СК 1:4-1:5*. Для забезпечення оптимального природного освітлення слід передбачити: кут, під яким видно небо з найбільш віддаленого робочого місця від вікна, має бути не меншим 5 градусів; коефіцієнт затінення – менше 3 градусів.

Заборонено ставити на підвіконні в навчальних приміщеннях високі кімнатні квіти.

Колір поверхні стелі, стін, меблів повинен бути жовтим, зеленим або бежевим (матових пастельних тонів). Стелю, верхні частини стін, віконні рами та двері слід фарбувати у білий колір, коефіцієнт відбиття якого 0,8; у кабінетах технічних засобів навчання (ТЗН) стіна – фон екрана (телевізор, кінопроектор) має бути пофарбована в жовтий або бежевий колір із коефіцієнтом відбиття 0,6; класна дошка з матовою поверхнею, пофарбованою в темно-зелений, коричневий колір із коефіцієнтом відбиття 0,1-0,2. Усі полімерні матеріали, які використовують під час будівництва та реконструкції загальноосвітніх навчальних закладів, а також оздоблення приміщень, настилу підлоги повинні мати позитивний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи.

В Україні з вересня до травня необхідно підвищувати рівень освітлення навчальних приміщень за допомогою *штучного освітлення*. Для освітлення 3-го ряду парт слід у навчальних приміщеннях передбачати окреме включення 2-го від вікон ряду електроламп.

Рівень штучного освітлення й електротехнічне устаткування навчальних приміщень, освітлення території школи мають відповідати ДБН В.2.5.28–2006, ДБН В.2.2.–3–97. *Штучне освітлення* приміщень шкіл може бути забезпечено люмінесцентними лампами та лампами розжарювання з відповідною арматурою, яка повинна давати розсіяне світло, бути безпечною та надійною. *Рівень штучного освітлення* навчальних приміщень шкіл за умов використання ламп розжарювання 150 лк і 300 лк за ламп люмінесцентних. У кабінетах креслення, майстернях рівень штучного освітлення має бути відповідно 200-400 лк, 300-500 лк. У всіх приміщеннях школи слід передбачати систему загального освітлення. Люмінесцентні світильники повинні давати розсіяне світло, а для ламп розжарювання повинно забезпечуватися повністю відбите світлопоширення.

За штучного освітлення навчальних приміщень слід надавати перевагу люмінесцентним лампам (ЛБ та ін.). Із люмінесцентних світильників для навчальних кімнат можна використовувати серії ЛСО-02 (підвісний світильник розсіяного світла) і ЛПО-23 (стелевий для громадських приміщень). Для освітлення класних дошок слід обирати люмінесцентні світильники серії ЛПО-12 несиметричного розподілу світла з люмінесцентними лампами 40 Вт і 80 Вт. У класних приміщеннях можна використовувати люмінесцентні лампи типу ЛН (люмінесцентні лампи натурального кольору), ЛБ (білого кольору), ЛХБ (холодно білого кольору), ЛТПЦ (тепло-білого кольору). Для ламп розжарювання найбільш раціональні світильники переважно відбитого світлорозподілу.

У навчальних приміщеннях світильники слід розміщувати в 2 ряди паралельно до лінії вікон на відстані 1,5 м від зовнішньої та внутрішньої стін, 1,2 м – від класної дошки, 1,6 м – від задньої стіни. Відстань між рядами світильників має бути 2,5-2,65 м. *Питома потужність люмінесцентного освітлення* – 24 – 28 Вт/кв. м, для ламп розжарювання – 48 Вт/кв. м.

За умов освітлення кімнат люмінесцентними лампами передбачають додаткове освітлення класної дошки спеціальними лампами із світильниками

несиметричного світлопоширення; за умов освітлення лампами розжарювання – додаткові лампи.

У зв'язку зі збільшенням глибини навчальних приміщень необхідно використовувати комбіноване освітлення (штучне та природне). Рівень комбінованого освітлення на робочих місцях повинен складати 600 лк з перевагою природного освітлення. Рациональне співвідношення між світловими потоками від вікна та штучного освітлення – 2:1.

Температура повітря навчального приміщення має бути 17-20⁰С.

Чистоту повітря у приміщеннях загальноосвітніх навчальних закладів забезпечують:

- відповідністю кількості дітей нормованій наповнюваності;
- регулярним вологим прибиранням приміщень із використанням дезінфікуючих та миючих засобів;
- застосуванням усіх видів провітрювання (наскрізне, кутове, однобічне).

Класні кімнати та кабінети провітрюють на перервах, а рекреації – під час уроків. Співвідношення площі фрамуг і кватирок до площі підлоги навчального приміщення повинно бути не меншим 1/50. Фрамугами та кватирками слід користуватися протягом всього року.

До початку занять і після їх закінчення необхідно здійснювати наскрізне провітрювання навчальних приміщень. Тривалість наскрізного провітрювання встановлюють за погодними умовами згідно з табл. 5.3.

Обладнання шкільних приміщень має відповідати санітарно-гігієнічним вимогам, сприяти забезпеченню ефективного навчального процесу та проведенню позакласної навчально-виховної роботи. Меблі слід добирати відповідно до зросту дітей. Заборонено використання замість стільців лав і табуретів. Для учнів недопустима поза, за якої відстань від поверхні парти до очей менша 30 см.

Таблиця 5.3. Тривалість провітрювання навчальних приміщень

Температура повітря вулиці, °С	Тривалість провітрювань, (хв)
від +10 до +6	4–10*/25–35**
від +6 до 0	3–7*/20–30**
від 0 до -5	2–5*/15–25**
від -5 до -10	1–3*/10–15**
нижче -10	1–1,5*/5–10**

* Провітрювання на малих перервах.

** Провітрювання на великих перервах.

Розміщувати меблі у класній кімнаті прямокутної конфігурації слід так, щоб відстань була:

- між зовнішньою стіною та 1-м рядом парт 0,6–0,7 м (у будівлях із цегли допустимо 0,5 м);
- між рядами двомісних парт (столів) не менша 0,6 м;
- між 3-м рядом парт (столів) і внутрішньою стіною або шафами, які стоять біля стіни, не менша 0,7 м;

- між передньою партою (столом) і демонстраційним столом не менша 0,8 м;
- від передньої стіни з класною дошкою до передніх столів не менша 2,4–2,6 м;
- від задніх столів до задньої стіни не менша 0,65 м (якщо задня стіна зовнішня – не менша 1,0 м);
- від задніх столів до шаф, які стоять вздовж заднього краю стіни не менша 0,8 м;
- від демонстраційного столу до класної дошки не менша 1,0 м;
- між столом викладача та переднім столом учнів не менша 0,5 м;
- найбільша відстань останнього місця від класної дошки – 9 м;
- висота нижнього краю дошки над підлогою для учнів 1-го класу – 0,7–0,8 м, 2–4-го класів – 0,75–0,8 м, 5–12 класів – 0,8 – 0,9 м.

У класних кімнатах поперечної та квадратної конфігурації, в якій меблі розміщуються у 4 ряди, має бути збільшена відстань від дошки до 1-го ряду парт (не менша 3 м), щоб забезпечити кут розглядання до 35 градусів. Відстань від 1-го ряду парт до зовнішньої стіни – 0,8–1,0 м, між рядами парт, столів – 0,6 м, від задніх парт до шаф, розміщених біля внутрішньої стіни, – 0,9–1,0 м.

Для аудіовізуальних технічних засобів навчання (ТЗН) встановлено допустиму тривалість їх застосування (див. табл. 5.4).

Таблиця 5.4. Тривалість безперервного застосування на уроках різних ТЗН

Класи	Тривалість перегляду, (хв) кінофільми / телепередачі
1 –2	15–20 / 15
3 –4	15–20 / 20
5 – 7	20–25 / 20 – 25
8 –12	25–30 / 25–30

Кількість уроків із застосуванням ТЗН протягом тижня не повинна перевищувати 3–4 – для учнів початкової школи, 4–6 – для старшокласників.

За умов послуговування комп'ютерною технікою на уроках безперервна тривалість занять безпосередньо з ВДТ і проведення профілактичних заходів мають відповідати вимогам [11]. Після занять із ВДТ необхідно проводити гімнастику для очей, яку виконують учні на робочому місці.

5.3. Вимоги до пожежної безпеки у навчальних закладах

Пожежну безпеку у закладах освіти забезпечують відповідно до [12]. Цей документ встановлює загальні вимоги до учасників навчально-виховного процесу (вихованців, учнів, студентів, стажистів, аспірантів, докторантів, керівних, педагогічних, наукових, науково-педагогічних, технічних працівників, спеціалістів і обслуговуючого персоналу) щодо пожежної безпеки як обов'язкові для виконання в закладах системи освіти незалежно від форм власності та відомчої підпорядкованості.

Усі заклади та установи освіти перед початком навчального року мають бути прийняті відповідними комісіями, до складу яких включають представників органів державного пожежного нагляду.

Керівники, вчителі, вихователі, викладачі, обслуговуючий персонал та інші працівники, а також учні, вихованці, студенти, слухачі зобов'язані знати та виконувати правила пожежної безпеки, а в разі пожежі – уживати всіх залежних від них заходів для евакуації людей і гасіння пожежі.

Відповідальні за пожежну безпеку закладів директори, завідуючі й уповноважені ними особи несуть адміністративну, кримінальну чи іншу відповідальність залежно від характеру порушень і наслідків.

Навчання та перевірку знань із питань пожежної безпеки керівних, педагогічних працівників і спеціалістів проводять один раз на три роки водночас із перевіркою знань з питань безпеки життєдіяльності (охорони праці).

Керівник (власник) закладу, установи, організації зобов'язаний:

- забезпечити об'єкт первинними засобами пожежогасіння, а також пожежним обладнанням і установками автоматичного виявлення та гасіння пожеж;

- призначити відповідальних осіб за протипожежний стан усіх структурних підрозділів;

- організувати вивчення вимог пожежної безпеки та проведення протипожежного інструктажу. Осіб, які не пройшли навчання, протипожежний інструктаж і перевірку знань із питань пожежної безпеки, до роботи не допускають;

- організовувати проведення навчання з вивчення правил пожежної безпеки;

- сформувати з числа учнів дружини юних пожежних; добровільну пожежну дружину та пожежно-технічну комісію;

- забезпечити розробку та затвердити план евакуації та порядок оповіщення людей, проводити практичні заняття щодо відпрацювання планів евакуацій не рідше одного разу на півріччя.

Відповідальні за пожежну безпеку структурних підрозділів навчальних закладів їх керівники. Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту мають бути відображені у відповідних посадових документах (функціональних обов'язках, інструкціях). У кожному має бути розроблена конкретна інструкція щодо заходів пожежної безпеки.

У будівлях і спорудах, які мають два і більше поверхи, у разі одночасного перебування на поверсі понад 25 осіб мають бути розроблені та вивішені на видних місцях плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі.

Основні вимоги пожежної безпеки на території:

- дороги, проїзди та під'їзди до будівель, а також доступи до пожежного інвентарю та обладнання мають бути завжди вільними;

- на території закладів, установ і організацій не дозволено розкласти вогнище, спалювати сміття і влаштувати відкриті кухонні печі;

- заборонено паління у приміщеннях дошкільних і загальноосвітніх навчальних закладів.

- на території навчальних закладів, де паління дозволено, керівництво зобов'язане визначити й обладнати спеціальні місця для цього, позначити їх знаком або написом, установити урну або попільницю.

Основні вимоги пожежної безпеки у будівлях, приміщеннях, спорудах:

- повинна бути визначена категорія щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки, а також клас пожежонебезпечної зони для всіх будівель та приміщень виробничого, складського призначення та лабораторій. Написи про такі відомості варто розміщувати ззовні на входних дверях;

- у кожному приміщенні має бути вивішена табличка, на якій вказано прізвище відповідального за пожежну безпеку, номер телефону найближчої пожежної частини, а також інструкція з пожежної безпеки;

- протипожежні системи, установки, устаткування приміщень, будівель і споруд (протидимний захист, пожежна автоматика, протипожежне водопостачання, протипожежні двері, клапани та інші захисні пристрої) повинні постійно утримуватися у справному робочому стані;

- розміщення меблів і обладнання у класах, кабінетах, майстернях, спальнях, їдальнях та інших приміщеннях не повинно перешкоджати евакуації людей і підходу до засобів пожежогасіння;

- у коридорах, вестибюлях, холах, на сходових клітках і дверях евакуаційних виходів мають бути наказові та вказівні знаки безпеки;

- евакуаційні проходи, виходи, коридори, тамбури і сходи повинні бути вільними від будь-яких предметів і обладнань;

- будівлі навчальних закладів повинні бути обладнані засобами оповіщення людей про пожежу (внутрішня телефонна та радіотрансляційна мережі, дзвінки та інші звукові сигнали).

У будівлях закладів освіти не можна:

- розміщувати людей на поверхах (будівлях), не забезпечених двома евакуаційними виходами;

- використовувати горючі матеріали для обробки стін і стель шляхів евакуації;

- забивати двері евакуаційних виходів, застосовувати з метою опалення нестандартні (саморобні) нагрівальні пристрої;

- використовувати електроплитки, кип'ятильники, електрочайники, газові плити та ін. для приготування їжі та трудового навчання за винятком спеціально обладнаних приміщень.

Усі будівлі та приміщення закладів, установ і організацій мають бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння.

Передбачені правила пожежної безпеки під час експлуатації електроустановок. Усі роботи повинні здійснюватися на справному електрообладнанні (ізоляція електропроводки, розетки, вимикачі, заземлення,

огорожа). Плавкі вставки запобіжників мають бути каліброваними з зазначенням номінального струму на заводському таврі. Влаштовувати та експлуатувати тимчасові електромережі не можна. Усі несправності в електромережах та електроапаратурі, які можуть спричинити іскри, коротке замикання, нагрівання ізоляції кабелів і проводів вище норми, мають негайно усувати. Несправні електромережі та електроапарати слід вимикати для приведення їх у пожежобезпечний стан.

Під час експлуатації електроустановок згідно з нормами не дозволено:

- використовувати кабелі та проводи з пошкодженою ізоляцією або такою ізоляцією, що втратила захисні властивості;
- залишати під напругою електричні проводи та кабелі з неізольованими кінцями;
- переносити ввімкнені прилади та ремонтувати обладнання, яке перебуває під напругою;
- залишати без догляду ввімкнені в електромережу нагрівальні прилади, телевізори, радіоприймачі та ін.;
- користуватися пошкодженими (несправними) розетками, відгалужувальними коробками, рубильниками та ін.;
- зав'язувати та скручувати електропроводи та світильники, підвішувати світильники (за винятком відкритих ламп) на електричних проводах;
- застосовувати саморобні подовжувачі, які не відповідають вимогам Правил улаштування електроустановок (ПУЕ) щодо переносних (пересувних) електропроводок;
- використовувати побутові електронагрівальні прилади (праски, чайники, кип'ятильники та ін.) без негорючих підставок та в приміщеннях, де їх застосування не передбачено технологічним процесом.

У всіх приміщеннях (незалежно від їхнього призначення), які після закінчення робіт слід замикаєти, і можливість контролю над якими відсутня, електроустановки (крім холодильників) слід відключати.

Завдання до теми

1. Оцінити санітарно-гігієнічні умови проведення навчального процесу у шкільному кабінеті з такими параметрами:

- довжина $L = 12 \text{ м}^2$;
- ширина $B = 6 \text{ м}^2$;
- висота $H = 4 \text{ м}^2$;
- кількість учнів у класі $n = 25$;
- температура повітря $t = 21^\circ\text{C}$
- площа вікон $S_g = 18 \text{ м}^2$;

штучне освітлення запроектовано світильниками із люмінісцентними лампами потужністю $P = 18 \text{ Вт}$ загальною кількістю $N = 96$ штук.

6. Охорона праці на промислових підприємствах

6.1. Захист від вібрації на підприємствах. Джерела вібрації. Основні характеристики

Вібрація – це механічні коливання машин, механізмів та їх елементів.

За способом передачі на людину буває локальна та загальна вібрація. *Загальну вібрацію* спричиняють коливання опірних поверхонь і за її джерелом розрізняють транспортну, транспортно-технологічну та технологічну. *Локальна вібрація* передається безпосередньо через руки людини і виникає під час роботи з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу.

Основні характеристики вібрації:

- середньгеометричні частоти f в третьоктавних і октавних полосах, Гц;

- середньоквадратичні значення віброшвидкості V , м/с:

$$V^2 = \frac{1}{T} \int_1^T V^2(t) dt, \quad (6.1)$$

- середньоквадратичні значення віброприскорення a , м/с²:

$$a^2 = \frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt, \quad (6.2)$$

Логарифмічні значення віброшвидкості та віброприскорення визначають за такими формулами:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{V_0}, \text{ дБ}, \quad (6.3)$$

$$L_a = 20 \lg \frac{a}{a_0}, \text{ дБ}, \quad (6.4)$$

де V_0 – опорне значення віброшвидкості $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ м/с; a_0 – опорне значення віброприскорення $a_0 = 3 \cdot 10^{-4}$ м/с².

Вплив вібрації на організм людини

Загальна вібрація викликає деформацію органів і тканин тіла. Особливості механічного впливу вібрації зумовлені тим, що тіло людини є складною коливальною системою з декількома власними частотами коливань. Тому багато змін в організмі людини строго обумовлені частотними характеристиками вібрації.

Людина відчуває вібрацію до 8000 Гц. За частоти вище 16 Гц вібрація супроводжується шумом. Характер біодинамічної відповіді тіла людини на вібраційний вплив дозволяє розділити вібрації на два основних діапазони: низькочастотний (до 30 Гц) і високочастотний (вище 30 Гц). Найшкідливіша і навіть небезпечна для здоров'я дія вібрації резонансних частот, за яких частота власних коливань тіла або окремих органів збігається з частотою примусових коливань. При цьому різко зростає амплітуда коливань тіла, посилюються фізіологічні реакції організму, що може призвести до механічних пошкоджень тканин і органів. Резонансні частоти тіла й окремих його органів є головним чином у низькочастотному діапазоні. Перший

резонанс тіла за умов дії вібрації по поздовжній осі відповідає частотам 4-5 Гц. Другий резонанс виникає за частот 12 - 24 Гц. За частот вібрації 20 і 30 Гц наявний резонанс голови, а за 60 Гц – очних яблук [3].

Дія локальної вібрації на організм людини супроводжується тимчасовим або постійним зниженням больової, тактильної, температурної та вібраційної чутливості. Найвираженіше зниження вібраційних частот за дії високочастотних вібрацій в діапазоні 50-500 Гц із максимумом на частоті 250 Гц.

Як загальний, так і місцевий вібраційний вплив викликає виражені зміни серцево-судинної та нервової систем. Тривала разова дія вібрації на людину загальних низькочастотних вібрацій призводить до появи головного болю, запаморочення, дратівливості, млявості, розвитку втоми.

Під час дії вібрації на організм людини м'язи напружуються та посилюється тремор кінцівок, що зумовлює порушення координації рухів. Низькочастотні вібрації від частоти 0,7 до 3-4 Гц – подразники вестибулярного апарату, вплив яких супроводжується розвитком явищ, характерних для хвороби руху: запаморочення, нудота, блювання, пітливість, втрата просторового орієнтування.

Ступінь негативного впливу вібрації значно зростає за низьких температур.

Тривала дія вібрації призводить до розвитку хронічного професійного захворювання – вібраційної хвороби.

Нормування вібрації на робочих місцях

Під час дії постійної локальної та загальної вібрації параметром, що нормують, є середньоквадратичне значення віброшвидкості (V) та віброприскорення (a) або їх логарифмічні рівні у дБ в діапазоні октавних смуг із середньогеометричними частотами $f = \sqrt{f_s f_n}$; $f_s = 2f_n$.

Відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-1999 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» для локальної вібрації встановлено гранично допустимі рівні (ГДР) віброшвидкості та віброприскорення в діапазоні частот від 8 до 1000 Гц (табл. 6.1)

Кореговане значення віброшвидкості або віброприскорення визначають за формулою

$$U = \sqrt{\sum_{i=1}^n (U_i \cdot K_i)^2}, \quad (6.5)$$

де U_i – середньоквадратичне значення віброшвидкості або віброприскорення в i -й частотній смузі; n – загальна кількість частотних смуг (1/3 або 1/1 октавних) у частотному діапазоні, де встановлені ГДР; K_i – ваговий коефіцієнт для i -ї частотної смуги (відповідно до абсолютних значень віброшвидкості або віброприскорення).

Значення вагових коефіцієнтів наведено в ДСН 3.3.6.039-99.

Таблиця 6.1. Гранично допустимі рівні вібрації

Середньо-геометричні частоти, Гц	Гранично допустимі рівні вібрації на осях X_L , Y_L , Z_L			
	віброшвидкість		віброприскорення	
	$V, \text{м/с} \cdot 10^{-2}$	$L_V, \text{дБ}$	$a, \text{м/с}^2$	$L_a, \text{дБ}$
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
Коригований еквівалентний рівень	2,0	112	2,0	76

Для загальної вібрації встановлено ГДР віброшвидкості та віброприскорення в абсолютній та логарифмічній шкалах в октавних та третьоктавних смугах ($f_B^{1/3} = \sqrt[3]{2} f_H$) частот для транспортних, транспортно-технологічних та технологічних (типів a , b і c) вібрацій. Зокрема, ГДР для загальної вібрації категорії 3 (технологічна вібрація) типу c наведено у табл. 6.2.

У разі дії непостійної вібрації (за винятком імпульсної) параметром, що нормують, є вібраційне навантаження або доза вібрації D . Дозу вібрації реєструють спеціальними приладами або обчислюють для кожного напрямку дії вібрації X , Y , Z за такими формулами:

$$D = \int_0^t V^2(t) dt, \quad (6.6)$$

$$L_{\text{кор.екв.}} = L_{\text{кор.}} + 10 \lg \left(\frac{t}{t_{\text{зм}}} \right), \quad (6.7)$$

де D – доза вібрації; $V(t)$ – кориговане за частотою значення віброшвидкості (м/с) або віброприскорення (м/с²) на момент часу t ; t – час дії вібрації, год; $t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год.

Для імпульсної вібрації з піковим рівнем віброприскорення від 120 до 160 дБ параметром, що нормують є кількість вібраційних імпульсів за зміну залежно від тривалості імпульсу.

Методи та засоби захисту від вібрації

Заходи захисту від вібрації поділяють на технічні (зниження вібрації у джерелі її виникнення), організаційні (своєчасний ремонт та обслуговування обладнання) та лікувально-профілактичні (періодичні медичні огляди).

Основним способом захисту від вібрації є зниження вібрації машин і механізмів шляхом зменшення діючих змінних сил у конструкції та змін її параметрів (жорсткості, сили тертя, ефективності демпферних пристроїв).

Таблиця 6.2. Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 3 типу «в»

Середньо геометричні частоти, Гц	Гранично допустимі рівні вібрації на осях X_3, Y_3, Z_3							
	віброприскорення				віброшвидкість			
	$a, \text{м/с}^2$		$L_a, \text{дБ}$		$L_a, \text{дБ}$		$L_v, \text{дБ}$	
	1/3 окт	1/1 окт	1/3 окт	1/1 окт	1/3 окт	1/1 окт	1/3окт	1/1 окт
1.6	0,0125		32		0,13		88	
2.0	0,0112	0,2	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	
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	0,035	40	45	0,016		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	
Коригований еквівалентний рівень		0,014		33		0,028		75

Ефективний метод захисту також – вібродемпфування, тобто використання у конструкціях елементів із матеріалів із великим внутрішнім тертям (пористих, пружнов'язких матеріалів, пластмас).

Значного зниження вібрації досягають динамічним гасінням у разі анкерного закріплення агрегатів на фундаментах.

Останнім часом широкого поширення набуло застосування різних типів віброізоляторів, як такі запропоновано гумові або пластмасові прокладки, поодинокі або складні пружини, ресори, пневматичні віброізолятори (повітряні подушки).

Віброізоляції робочого місця досягають використанням віброзахисних крісел, віброізоляційних кабін чи платформ.

У разі якщо колективними засобами неможливо забезпечити необхідне зниження вібрації, відповідно до вимог діючих нормативів повинні бути наявні ЗІЗ за ГОСТ 12.4.024-76 «ССБТ. Обувь специальная виброзащитная»

та ГОСТ 12.4.002-74 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации».

Згідно з вимогами ДСН 3.3.6.039-99 до експлуатації можна допускати тільки обладнання, що відповідає нормам. У технічному паспорті на вібраційне обладнання має бути вказана максимальна сила натискання, потрібна для роботи машин у паспортному режимі, та вага машини, що припадає на руки працівника.

Ручні машини, що проектують та експлуатують, повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.039-99 та нормативно-технічних документів.

Надурочні роботи з обладнанням, яке вібрує, заборонено. Роботи з вібраційним обладнанням слід проводити у зачинених опалюваних приміщеннях за оптимальних параметрів температури повітря, відносної вологості, швидкості руху повітря з урахуванням важкості роботи та періоду року.

Рациональні режими праці робітників вібронебезпечних професій встановлюють для конкретного робочого місця або виконання конкретних технологічних операцій, якщо вібрація перевищує ГДР не більше ніж на 12 дБ. Обмеження тривалості дії локальної вібрації встановлено залежно від перевищення ГДР вібрації (табл. 6.3)

Таблиця 6.3. Допустимий час дії локальної вібрації

Перевищення ГДР вібрації, дБ	Допустимий сумарний час дії вібрації за зміну, хв	Перевищення ГДР 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

Якщо допустимий сумарний час дії вібрації більший за необхідний технологічний час праці за зміну, то його необхідно довільно розподіляти у межах робочої зміни з дотриманням 2 регламентованих перерв (перша – 20 хв через 1 - 2 год від початку роботи, друга – 30 хв через 2 години після обідньої перерви) та обідньої перерви тривалістю не менше ніж 40 хв.

Розрахунок засобів захисту від вібрації

Вибір та розрахунок засобів захисту від вібрації здійснюють на основі аналізу джерел виникнення вібрації. Амплітудне значення віброшвидкості визначають за формулою [13]

$$V = \frac{F}{\sqrt{\mu^2 + (m \cdot \omega - q/\omega)^2}} \quad (6.8)$$

де V – віброшвидкість, м/с; F – прикладена сила, Н; m – маса системи, кг; q – жорсткість пружини, Н/м; x – зміщення пружини, м; μ – коефіцієнт тертя, Н·с/м; ω – колова частота, рад/с.

Очікувану амплітуду віброзміщення за умов поширення вібрації від фундаменту агрегату визначають за формулою

$$\frac{A_m}{A_{mr}} = \frac{1}{\delta(1+(\delta^2-1)^2)} + \frac{\delta^2-1}{(\delta^2+1)\cdot\sqrt{3}\delta}, \quad (6.9)$$

де A_m, A_{mr} відповідно амплітуди віброзміщення ґрунту під фундаментом і на відстані r від нього, м; $\delta=r/r_0$ – відносна відстань від джерела вібрації до розрахункової точки; r_0 – приведений радіус основи фундаменту $r = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$, м; S – площа основи фундаменту, м².

Значення амплітуди зміщення системи «джерело вібрації – фундамент» знаходять за формулою

$$A_m = \frac{F}{K_z - m_{\Sigma} \cdot \omega^2}, \quad (6.10)$$

де K_z – жорсткість системи «джерело вібрації – фундамент», Н/м; ω – колова частота $\omega=2\pi f$, рад/с.

Жорсткість системи «джерело вібрації – фундамент» визначають зі співвідношення

$$K_z = G_z \cdot S, \quad (6.11)$$

де G_z – коефіцієнт пружного рівномірного стискання ґрунту (Н/м³) (див. табл. 6.4.) залежно від допустимого тиску на основу фундаменту.

Таблиця 6.4. Коефіцієнт пружного рівномірного стискання ґрунту

Допустимий тиск на основу фундаменту, Па	98000	196000	294000	392000	490000
G_z , Н/м ³	$1,96 \cdot 10^7$	$3,92 \cdot 10^7$	$4,9 \cdot 10^7$	$5,88 \cdot 10^7$	$6,86 \cdot 10^7$

Виходячи з характеристик вібрації під фундаментом, можна розрахувати характеристики вібрації на довільній відстані від джерела.

Завдання до теми

1. Розрахувати віброшвидкість і віброприскорення на відстані 40 м від преса типу КА2028 із зусиллям $6,18 \cdot 10^5$ Н (63 тс) і числом обертів кривошипа $n = 90$ об / хв. Маса преса $m_{\text{п}} = 6,9 \cdot 10^3$ кг, маса фундаменту $m_{\text{ф}} = 8,6 \cdot 10^3$ кг, площа фундаменту $S = 4$ м², допустимий тиск на основу фундаменту – 98000 Па.

2. Розрахувати на скільки дБ необхідно зменшити рівень віброшвидкості преса типу КА2028, щоб за умов тризмінної роботи цеху в житлових будинках, розташованих на відстані 100 м, значення вібрації не перевищувало допустимого значення. Вібрація непостійна, сумарна тривалість впливу вібрації в денний час за найбільш інтенсивні 30 хв дорівнює 5 хв. Маса преса $m_{\text{п}} = 6,9 \cdot 10^3$ кг, маса фундаменту $m_{\text{ф}} = 8,6 \cdot 10^3$ кг,

площа фундаменту $S = 4 \text{ м}^2$. Зусилля преса $6,18 \cdot 10^5 \text{ Н}$ (63 тс), число обертів кривошипа $n = 90 \text{ об / хв}$, допустимий тиск на основу фундаменту – 98000 Па.

3. Визначити характеристики віброізоляційної основи для системи відцентровий вентилятор – двигун, які встановлено на залізобетонному перекритті, якщо швидкість обертання вентилятора – 420 1/хв; швидкість обертання електродвигуна – 975 1/хв; маса системи відцентровий вентилятор – двигун – 2055 кг; ексцентриситет обертових частин вентилятора – 0,2 мм; вага обертових частин вентилятора – 5000 Н.

6.2. Вибір та розрахунок заходів захисту від електромагнітних випромінювань

Джерела, впливу на організм людини та основні характеристики електромагнітних випромінювань радіочастот

До штучних джерел електромагнітних випромінювань (ЕМВ) належать пристрої, спеціально створені для випромінювання електромагнітної енергії, зокрема радіотехнічні об'єкти (радіо та телевізійні станції, радіолокаційні установки, системи радіозв'язку та радіотелефони стільникового зв'язку, фізіотерапевтичні прилади та ін.). Крім того, до джерел ЕМВ зараховують пристрої, безпосередньо не призначені для випромінювання електромагнітної енергії в простір (лінії електропередач і трансформаторні підстанції, промислова техніка (індукційні печі, електрогенератори) та побутова, комп'ютерна техніка та ін. Під час їх роботи в навколишнє середовище поширюються електромагнітні поля.

ЕМВ радіочастот відповідно до міжнародної класифікації поділяють на діапазони (див. табл. 6.5.)

Основними силовими характеристиками ЕМВ радіочастот є напруженість електричного поля E , В/м (відношення сили, з якою електричне поле діє на точковий заряд, до величини цього заряду), напруженість магнітного поля H , А/м.

Під час поширення електромагнітної хвилі у провідному середовищі величини E і H зв'язані співвідношенням

$$E = H \cdot \sqrt{\frac{\omega \cdot \mu}{\nu}} \cdot e^{-kz}, \quad (6.12)$$

де ω – колова частота електромагнітних хвиль, рад/с; μ – магнітна проникність речовини; ν – питома електропровідність речовини; k – коефіцієнт згасання: $k = \sqrt{\omega \nu \mu / 2}$; z – глибина проникнення ЕМП у речовину.

Під час поширення ЕМВ у повітрі має місце співвідношення

$$E = 377H, \quad (6.13)$$

Крім того, до силових характеристик належать електрична D (Кл/м²) та магнітна B (Тл) індукція. Електрична індукція та електрична складова напруженості електромагнітного поля пов'язані співвідношенням

$$D = \varepsilon_0 \varepsilon, \quad (6.14)$$

де $\varepsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12}$ – електрична постійна, Ф/м; ε – відносна діелектрична проникність.

Таблиця 6.5. Частотні діапазони електромагнітного випромінювання

Номер діапазону	Діапазон частот, f	Діапазон довжин хвиль, λ	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	гектаметрові 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)

Магнітна індукція та магнітна складова напруженості ЕМП пов'язані співвідношенням

$$B = \mu_0 \cdot \mu \cdot H, \quad (6.15)$$

де $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ – магнітна постійна, Гн/м; μ – відносна магнітна проникність речовини.

У діапазоні частот $f = 300 \text{ МГц} - 300 \text{ ГГц}$ основною характеристикою ЕМП є густина потоку енергії $\Gamma_{ПЕ}$, Вт/м².

Для оцінки ступеня енергетичного навантаження в ЕМП в діапазоні частот до 300 МГц застосовують величини енергетичного навантаження за електричною складовою напруженості ЕМП $ЕН_E$ (6.16) та енергетичного навантаження за магнітною складовою напруженості ЕМП $ЕН_H$ (6.17):

$$ЕН_E = E^2 \cdot T, \text{ В}^2 \cdot \text{год}/\text{м}^2. \quad (6.16)$$

$$ЕН_H = H^2 \cdot T, \text{ А}^2 \cdot \text{год}/\text{м}^2. \quad (6.17)$$

У діапазоні частот $f = 300 \text{ МГц} - 300 \text{ ГГц}$ $ЕН_{\Gamma_{ПЕ}}$ визначають за формулою

$$ЕН_{\Gamma_{ПЕ}} = \Gamma_{ПЕ} \cdot T, \text{ Вт} \cdot \text{год}/\text{м}^2. \quad (6.18)$$

Вплив ЕМВ на організм людини

Біологічна дія ЕМВ залежить від інтенсивності та частоти випромінювання, тривалості та режимів опромінювання, індивідуальних особливостей організму. Розрізняють термічну (теплову) дію та морфологічні та функціональні зміни. Відомим проявом дії ЕМВ на організм людини є нагрівання тканин та органів, що призводить до їх змін та пошкоджень.

Теплову дію характеризує загальне підвищення температури тіла або локалізоване нагрівання тканин. Біологічні клітини в організмі людини вміщують рідину (протоплазма, кров, лімфа та ін.). Діпольні молекули (зокрема, молекула води) та іони в рідині переміщуються за напрямками силових ліній ЕМП і набувають властивостей провідників. Особливо інтенсивний термічний вплив характерний для випромінювань у області НВЧ та НЗВЧ. У разі перевищення інтенсивності опромінення порогового значення ($I_{\text{пор}}=10\text{Вт/см}^2$) температура тіла починає зростати. Нагрівання особливо небезпечне для органів із слабкою терморегуляцією (мозок, очі, органи кишкового та сечостатевого тракту). Клінічні дослідження свідчать про порушення складу крові (лейкоцити, еритроцити, тромбоцити). ЕМВ із довжиною хвилі 1-20 см шкідливо діє на очі, викликаючи катаракту (помутніння кришталика), тобто втрату зору.

Морфологічні зміни – це зміни будови та зовнішнього вигляду тканин і органів тіла людини (опіки, омертвіння, крововиливи, зміни структури клітин та ін.). Вони виникають у тканинах периферичної та центральної нервової системи та серцево-судинної системи, зумовлюючи порушення регуляторних функцій та нервових зв'язків у організмі або зміну структури самих клітин, зниження кров'яного тиску (гіпотонія), уповільнення ритму скорочення серця (брадикардія та ін. негативні впливи).

Функціональні зміни проявляються у вигляді головного болю, порушення сну, підвищеної стомливості, дратівливості, пітливості, випадіння волосся, болях у області серця, зниження статевої потенції.

Кількісно вплив електромагнітного поля на людину оцінюють за величиною поглинутої тілом електромагнітної енергії, W , Вт, або питомої енергії, що поглинається W_n , Вт/кг.

Нормування ЕМВ на робочих місцях

Враховуючи, що електромагнітні випромінювання радіочастот є шкідливим виробничим фактором, на робочих місцях відповідно до вимог [2] встановлено гранично допустимі норми ЕМВ:

- у діапазоні частот $f = 1 \text{ кГц} - 300 \text{ МГц}$ за величинами E , EH_E , H , EH_H залежно від частоти (табл.6.6)

- у діапазоні частот $f = 300 \text{ МГц} - 300 \text{ ГГц}$ за величинами $ГПЕ$ та $EH_{ГПЕ}$.

Таблиця 6.6. Гранично допустимі значення E , EH_E , H , EH_H

Характеристики ЕМП	Граничні значення в діапазонах частот				
	1-10 кГц	10-60 кГц	0,06-3 МГц	3-30 МГц	30-300 МГц
E , В/м	1000	700	500	300	80
EH_E , $B^2 \cdot \text{год}/\text{м}^2$	120000	40000	20000	7000	800
H , А/м	75	57	50	-	3
EH_H , $A^2 \cdot \text{год}/\text{м}^2$	675	390	200	-	0,72

Значення ГДР E та H визначають залежно від тривалості дії ЕМП на робочому місці згідно з виразами 6.19, 6.20, або за табл.6.7:

$$E_{ГДР} = \sqrt{\frac{ГДР EH_E}{T}}, \quad (6.19)$$

$$H_{ГДР} = \sqrt{\frac{ГДР EH_H}{T}}. \quad (6.20)$$

Таблиця 6.7. Гранично допустимі рівні E та H залежно від тривалості впливу

Час впливу, год	E , В/м					H , 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	0,3
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

Гранично допустимі величини ЕМП у діапазоні частот 300 МГц – 300 ГГц слід визначати за формулою

$$W_{ГДР} = ГДР ГПЕ = K \cdot \frac{ГДР EH_{ГПЕ}}{T}, \quad (6.21)$$

де $W_{ГДР}$ – граничнодопустима величина густини потоку енергії, $\text{Вт}/\text{м}^2$ ($\text{мВт}/\text{см}^2$, $\text{мкВт}/\text{см}^2$); $ГДР EH_{ГПЕ}$ – гранично допустима величина енергетичного навантаження, яка становить $2 \text{ Вт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$ ($200 \text{ мкВт} \cdot \text{год}/\text{см}^2$); K – коефіцієнт ослаблення біологічної ефективності, який дорівнює $K=1$ для всіх випадків впливу, виключаючи опромінення від антен, що обертаються і сканують; $K=10$ – для випадків імпульсного опромінення від антен, що обертаються і сканують з періодом T , тривалістю імпульсу τ , із частотою не більшою 1 Гц і шпаруватістю $q=T/\tau$

не меншою ніж 50; T – час перебування в зоні опромінювання за робочу зміну, год.

У всіх випадках максимальне значення $\text{ГДР ГПЕ} = \text{ГДР } W$ не має перевищувати 1 мВт/см^2 .

Значення ГДР ГПЕ залежно від часу дії ЕМВ наведені в табл. 6.8.

Таблиця 6.8. ГДР ГПЕ залежно від тривалості дії ЕМВ

Час дії, год	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	0,25	0,2
ГПЕ, мкВт/см ²	25	29	33	40	50	67	100	200	400	800	1000

Методи та засоби захисту від ЕМВ

Засоби захисту необхідні для всіх видів робіт, якщо умови останніх не відповідають вимогам гранично допустимих норм. Для захисту персоналу від дії ЕМП проводять *організаційні, інженерно-технічні заходи*, а також застосовують *засоби індивідуального захисту*.

До *організаційних заходів* належать вибір раціональних режимів праці установок, обмеження часу перебування персоналу в зоні опромінювання. Допустимий час дії ЕМВ визначають за такими виразами:

$$T_{\text{доп}} = \frac{\text{ГДРЕН}_E}{E_{\text{факт}}^2}, \quad (6.22)$$

$$T_{\text{доп}} = \frac{\text{ГДРЕН}_H}{H_{\text{факт}}^2}, \quad (6.23)$$

$$T_{\text{доп}} = \frac{\text{ГДРЕН}_{\text{ГПЕ}}}{\text{ГПЕ}_{\text{факт}}}, \quad (6.24)$$

де $E_{\text{факт}}$, $H_{\text{факт}}$ та $\text{ГПЕ}_{\text{факт}}$ не повинні перевищувати значення ГДР.

Захист відстанню застосовують у тих випадках, коли неможливо послабити ЕМП іншими заходами, в тому числі захистом часом.

Інженерно-технічні заходи включають раціональне розміщення обладнання, використання засобів, які обмежують надходження електромагнітної енергії на робочі місця персоналу (поглинальні матеріали, екранування). У діапазонах частот 50 Гц, 1 кГц – 300 МГц (розробка, використання, випробування, експлуатація установок для термообробки матеріалів, засобів зв'язку, фізіотерапевтичної апаратури) захист персоналу здійснюють шляхом:

- раціонального розміщення установок;
- екранування установок, блоків, робочих місць, частин будинків;
- використання коаксіальних ліній передачі енергії;
- поліпшення електричного контакту між елементами установок;
- віддалення робочих місць від джерел ЕМП і застосування у разі виробничої необхідності дистанційного керування установками;

- автоматизації окремих операцій виробничого процесу;
- усунення паразитних наводок і перевипромінювання енергії на фідерні лінії, електромереживні проводи, опалювальні пристрої, водопровідні труби.

У діапазоні 0,3-300 ГГц під час регулювання, настроювання та випробування радіотехнічної апаратури в приміщеннях колективний захист працівників забезпечують вимкненням або обмеженням дії установок із випромінюванням на антену або відкритий хвилевід в приміщеннях цехів чи екрануванням джерел випромінювання на робочих місцях.

Приміщення, в яких експлуатують джерела ЕМВ радіочастот (особливо НВЧ діапазону) повинні бути оснащені загальнообмінною припливною та витяжною механічною вентиляцією.

Екранування джерел випромінювання або робочих місць здійснюють для зниження інтенсивності опромінення персоналу за допомогою відбивальних та поглинальних екранів (стаціонарних або пересувних). Відбивальні екрани виготовляють з металевих (алюміній, сталь, латунь та ін.) листів, сітки, бавовняної металовмісної тканини та ін. У поглинальних екранах використовують спеціальні матеріали (композити, гума, пластмаси, смоли, парафіни), що забезпечують поглинання випромінювання відповідної довжини хвилі. Залежно від потужності випромінювання та взаємного розміщення джерела та робочих місць конструктивне вирішення екранів може бути різним: плоскопаралельні щити, П-подібні, конусоподібні, замкнуті камери, чохли, штори та ін.

Основною характеристикою захисних екранів є ступінь послаблення електромагнітного поля або ефективність екрану (EE), яку визначають відношенням характеристик ЕМП E , H і $ГПЕ$ в даній точці за відсутності захисного екрану до цих значень у разі наявності екрану.

Ефективність екрана залежить від глибини проникнення високочастотного струму в його товщу, тобто відстані уздовж траєкторії поширення електромагнітної хвилі в матеріалі екрана, на якій амплітуда за електричною E або магнітною складовою напруженості поля зменшується в 2,7 рази [14]. Глибина проникнення в екран залежить від колової частоти електромагнітних коливань ω , магнітної проникності матеріалу μ , електропровідності матеріалу ν , її визначають за виразом

$$e^{-\kappa\delta} = M \rightarrow \delta = -\frac{\ln M}{\kappa} = -\frac{\ln M}{\sqrt{\omega\nu\mu/2}}, \quad (6.25)$$

де k – коефіцієнт затухання $k = \sqrt{\frac{\omega\nu\mu}{2}}$; M – необхідний ступінь зниження інтенсивності випромінювання, $M = 1/EE = E_{гдп} / E_1$; ω – колова частота електромагнітного випромінювання $\omega = 2\pi f$ (рад/с); f – частота, Гц; ν – електропровідність матеріалу ($1/(\text{Ом} \cdot \text{м})$); μ – магнітна проникність матеріалу

$\mu = \mu' \cdot \mu_0$; μ' – відносна магнітна проникність матеріалу; μ_0 – магнітна стала (магнітна проникність вакууму), Гн/м.

Для забезпечення механічної стійкості товщина екранувальних пристроїв не має бути менша за 0,5 мм.

Зменшення потужності випромінювання від генераторів надвисоких частот досягають за допомогою поглиначів потужності або еквівалентних антен. Поглинання енергії виникає внаслідок затухання електромагнітної хвилі в матеріалах, із яких виготовляють поглиначі.

Оглядові вікна, прикладні панелі екранують радіозахисним склом, а вентиляційні жалюзі – металевою сіткою або виконують у вигляді кінцевих хвилеводів.

Засіб захисту в кожному конкретному випадку визначають із урахуванням робочого діапазону частот, характеру робіт, необхідної ефективності захисту.

Особи (фахівці), які проводять дослідження електромагнітних випромінювань, повинні мати ЗІЗ від впливу ЕМВ.

До ЗІЗ від ЕМВ належать:

- індивідуальні екрани, виготовлені із металізованих матеріалів;
- радіозахисні окуляри ОРЗ – 5 із скла, покритого плівкою з двоокису олова;
- капюшони, халати або комбінезони з металізованої бавовняно-паперової тканини, що діють за принципом сітчастого екрану.

Усі елементи екранувального одягу мають бути заземлені та пов'язані надійним електричним зв'язком.

ЗІЗ слід використовувати за ГПЕ ЕМП, що перевищує 1000 мкВт/см^2 .

Для зниження рівня опромінювання території об'єкта слід антени станцій розміщувати на насипах (естакадах) або природних пагорбах та обмежувати застосування від'ємних кутів нахилу антен.

Службові приміщення на території об'єкта мають бути переважно у місцях, захищених від ЕМП («радіо тінь», «мертва зона»), зорієнтовані так, щоб було унеможливлено опромінювання вікон і дверей, у разі необхідності – екранують.

Зони випромінювання з ГПЕ вище 10 Вт/м^2 (1000 мкВт/см^2) повинні бути позначені спеціальними попереджувальними знаками.

За необхідності проведення робіт у зоні випромінювання антен із рівнями ЕМП вищими допустимих, мають бути застосовані пересувні захисні екрани і ЗІЗ.

Розрахунок очікуваних рівнів характеристик ЕМВ у зоні впливу джерела

Для планування заходів захисту від негативного впливу ЕМВ необхідно визначити очікувані рівні характеристик ЕМП (Е, Н, ГПЕ).

Електромагнітне поле від джерела випромінювання має три зони: ближню (індукції) з окремо існуючими електричним і магнітним полем, проміжну (інтерференції), дальню зі сформованою хвилею. Розміри цих зон залежать від довжини хвилі та типу джерела випромінювання (табл. 6.9).

Таблиця 6.9. Визначення розмірів зон випромінювання від різних типів джерел

Типи випромінювачів	Радіус ближньої зони, $r_{б.з.}$	Радіус дальньої зони, $r_{д.з.}$
Направлені випромінювачі: - параболічні та круглі антени - прямокутні антени	$r_{б.з.} = D^2/4\lambda$	$r_{д.з.} = D^2/\lambda$ $r_{д.з.} = L_1 L_2 / \lambda$
Ненаправлені (ізотропні) антени	$r_{б.з.} = \lambda/2\pi$	$r_{д.з.} = 3\lambda/2\pi$

Максимальну довжину ближньої зони $R_{б.з.}$ для ізотропного випромінювача, який не створює спрямованого випромінювання, визначають за формулою

$$r_{д.з.} \leq \frac{\lambda}{2\pi}. \quad (6.26)$$

У ближній зоні електромагнітна хвиля ще не сформувалася. Електричні та магнітні поля слід вважати незалежними одне від одного, тому цю зону можна характеризувати як електричною, так і магнітною напруженістю.

У зоні індукції $E \neq 377\text{Н}$, а векторні величини електричного та магнітного полів зміщені по фазі на 90° . На працівника впливає або тільки електричне, або тільки магнітне поле, або обидва поля. В установках діелектричного нагрівання $E \gg 377\text{Н}$, отже, небезпека опромінення визначається напруженістю електричного поля. В установках індукційного нагрівання (плавка, нагрівання металу за термічної обробки) $E \ll 377\text{Н}$ і небезпека опромінення визначається характеристиками магнітного поля. За умов збільшення відстані від джерела у ближній зоні E зменшується обернено пропорційно кубу відстані, а H – обернено пропорційно квадрату цієї відстані.

Дальня зона починається на відстані від джерела:

$$r_{д.з.} \geq 2\pi\lambda \quad (6.27)$$

Дальня зона характеризується електромагнітною хвилею, що вже сформувалася, коли електричний і магнітний складники ЕМП збігаються за фазою. На організм працівника можливий лише одночасний вплив електричного та магнітного полів, тому їх дію можна характеризувати ГПЕ.

Протяжність проміжної зони, в якій накладаються електричний та магнітний складники ЕМП, визначають зі співвідношення

$$\frac{\lambda}{2\pi} < r_{пр.з.} < \lambda. \quad (6.28)$$

Накладення когерентних хвиль із однаковими періодами коливань внаслідок явищ інтерференції призводить до появи зон максимумів і мінімумів інтенсивності. За деякими даними [14] інтенсивність може зростати в 13-42 рази та становити особливу небезпеку для людини.

У діапазоні частот електромагнітного випромінювання $f < 300$ МГц вплив ЕМП оцінюють за показниками E і H . Значення характеристик на різних відстанях від джерела без урахування впливу на нього сторонніх предметів визначають за формулами 6.29 та 6.30 для електричного та магнітного складників в ближній зоні ізотропного випромінювача:

$$E_{\text{бл}} = I \cdot \frac{l}{2\pi \cdot \omega \cdot \varepsilon \cdot r^3}, B/м, \quad (6.29)$$

$$H_{\text{бл}} = I \cdot \frac{l}{4\pi \cdot r^2}, A/м, \quad (6.30)$$

де I – сила струму в провіднику (антені), А; l – довжина провідника (антени), м; ω – кругова частота поля, ($\omega = 2\pi f$); ε – діелектрична проникність середовища, Ф/м; r – відстань від джерела до контрольної точки (робочого місця), м.

Електричний та магнітний складники в дальній зоні ізотропного або спрямованого випромінювача знаходять за формулами

$$E_{\text{д}} = \frac{\sqrt{30P \cdot \sigma}}{r}, \quad (6.31)$$

$$H_{\text{д}} = \frac{\sqrt{P \cdot \sigma / 30}}{4\pi r}, \quad (6.32)$$

де P – потужність випромінювання, Вт; σ – коефіцієнт посилення антени, який характеризує середнє значення відношення густини потоку енергії за спрямованого випромінювання в даному напрямку до густини потоку енергії у разі ізотропного випромінювання. Для ізотропних антен $\sigma=1$.

У діапазоні частот електромагнітного випромінювання $f < 300$ МГц вплив ЕМП оцінюють за показником густини потоку енергії ($\Gamma ПЕ$):

- у ближній зоні у разі спрямованого випромінювання:

$$\Gamma ПЕ_{\text{бл}} = \frac{3P_{\text{сер}}}{S}, \quad (6.33)$$

- у проміжній зоні у разі спрямованого випромінювання:

$$\Gamma ПЕ_{\text{пр}} = \frac{3P_{\text{сер}}}{S} \cdot \left(\frac{r_{\text{бл}}}{r}\right)^2, \quad (6.34)$$

- у дальній зоні:

$$\Gamma ПЕ_{\text{дл}} = \frac{P_{\text{сер}} \cdot \sigma}{4\pi r^2 \cdot L}, \quad (6.35)$$

де $P_{\text{сер}}$ – середня потужність випромінювання $P_{\text{сер}} = P_{\text{имп}} (\tau/T)$, Вт; τ – тривалість імпульсу випромінювання, с; T – період повторення імпульсу, с; S – площа випромінювання антени, м²; r – відстань від джерела до контрольної точки (робочого місця), м; σ – коефіцієнт посилення антени; L – коефіцієнт ослаблення поля на шляху його поширення.

Завдання до теми

1. Визначити розподіл густини потоку енергії ЕМП у зоні впливу точкового джерела діаметром $d=0,01$ м із потужністю $P=15$ Вт, частотою $f=0,5$ ГГц, коефіцієнтом підсилення антени $\sigma=100$, коефіцієнтом ослаблення $L=1$. Оцінити відповідність вимогам ДСН 3.3.6.096-2002 (табл.6.8) результатів розрахунку для робочого місця на відстані $r=3$ м під час 8-годинної робочої зміни.

2. Визначити необхідну товщину суцільного екрана із алюмінію для робочого місця, розташованого на відстані 20 м від антени, радіус якої 2 м. Потужність випромінювання 80 Вт, частота 16 ГГц. Час перебування персоналу у зоні випромінювання 6 годин. Коефіцієнт посилення, що враховує конструкцію антени, взяти рівним $\sigma=8$.

3. Визначити відстань, на якій не потрібне екранування від випромінювача ЕМП у вигляді направленої антени, ефективна площа якої $0,02$ м², потужність 800 Вт, частота 20 ГГц. Час роботи 8 год. Коефіцієнт підсилення, що враховує конструкцію антени, взяти рівним $\sigma=6$.

6.3. Вибір та розрахунок заходів захисту від інфрачервоних випромінювань

Дія інфрачервоних випромінювань на працівників

Інфрачервоні (ІЧ) випромінювання здійснюють на організм людини в основному теплову дію.

Залежно від довжини хвилі ІЧ-випромінювання розрізняють короткохвильові з довжиною хвилі від 0,76 до 1,4 мкм та довгохвильові – більше 1,4 мкм. Саме довжина хвилі значною мірою зумовлює проникну здатність ІЧ-випромінювань. У зв'язку з цим інфрачервоне випромінювання поділяють на три групи: А, В і С.

Група А – випромінювання з довжиною хвилі від 0,76 до 1,4 мкм, В – від 1,4 до 3,0 мкм і С – понад 3,0 мкм. ІЧ-випромінювання групи А більше проникає через шкіру та позначається як короткохвильове ІЧ- випромінювання, а групи В і С – як довгохвильове.

Найбільшу проникну здатність мають короткохвильові ІЧ-випромінювання, які впливають на органи та тканини організму людини, розташовані на глибині кількох сантиметрів від поверхні тіла. ІЧ промені довгохвильового діапазону затримуються поверхневим шаром шкіри. Спектр ІЧ-випромінювань в основному залежить від температури джерела променів: до 100 °С випромінюються довгохвильові промені, а за більше ніж 100 °С – короткохвильові.

Вплив ІЧ-випромінювань на людину може бути загальним та локальним і призводити зазвичай до підвищення температури. Під час довгохвильових випромінювань підвищується температура поверхні тіла, а за короткохвильових – органів та тканин організму, до яких здатні проникнути ІЧ промені. Більшу небезпеку являють собою короткохвильові випромінювання, які можуть здійснювати безпосередній вплив на оболонки та тканини мозку і тим самим спричинити виникнення так званого теплового

удару. Людина при цьому відчуває запаморочення, головний біль, порушується координація рухів, настає втрата свідомості. Можливим наслідком впливу короткохвильових ІЧ-випромінювань на очі є поява катаракти [1].

За умов тривалого перебування людини в зоні теплового променевого потоку, як і за систематичного впливу високих температур, відбувається різке порушення теплового балансу в організмі, а саме роботи терморегулювального апарату, посилюється діяльність серцево-судинної та дихальної систем, відбувається значне потовиділення, яке призводить до втрати потрібних для організму солей. Інтенсивність теплового опромінення зумовлює також появу певних нервових розладів, таких як дратівливість, частий головний біль, безсоння. Серед працівників «гарячих» цехів (прокатників, ливарників та ін.) відзначається значний відсоток осіб, які страждають неврастенією.

Тепловий ефект дії випромінювання залежить від багатьох факторів: спектра, тривалості та уривчастості випромінювання, інтенсивності потоку, кута падіння променів, величини поверхні, яка випромінює, розмірів ділянки організму, одягу та ін.

Нормування теплового випромінювання

Інтенсивність опромінення будь-якого тіла P , Вт/м² від нагрітої поверхні або через отвори в обладнанні можна визначити за формулами

$$r \geq \sqrt{F} P = \frac{0,91 F (T^4 - T_{\text{доп}}^4)}{10^8 r^2}, \quad (6.36)$$

$$r < \sqrt{F} P = \frac{0,91 F (T^4 - T_{\text{доп}}^4)}{10^8 r}, \quad (6.37)$$

де F – площа поверхні, що випромінює, м²; T – температура поверхні, що випромінює К; $T_{\text{доп}}$ – допустима температура на опромінюваній поверхні, К; r – відстань до джерела випромінювання, м.

Інтенсивність теплового опромінювання працівників від нагрітих поверхонь технологічного обладнання, освітлювальних приладів, інсоляції на постійних і непостійних робочих місцях не має перевищувати 35 Вт/м² за опромінення 50% і більше поверхні тіла; 70 Вт/м² – 25-50% та 100 Вт/м² – за опромінення менше 25% поверхні тіла; інтенсивність теплового опромінювання працівників від відкритих джерел (відкрите полум'я) не повинна перевищувати 140 Вт/м² за опромінення не більше 25% поверхні тіла та обов'язковому використанні ЗІЗ, зокрема обличчя й очей.

Інтенсивність ІЧ-випромінювання необхідно вимірювати на робочих місцях або в робочій зоні поблизу джерела випромінювання. Сумарна допустима інтенсивність випромінювання не має перевищувати 350 Вт / м².

Інтенсивність сумарного теплового випромінювання вимірюють актинометрами, а спектральну інтенсивність випромінювання – інфрачервоними спектрометрами ІКС-10; ІКС-12; ПКС-14.

Методи захисту працівників від теплового випромінювання

Методи захисту людини від температурних впливів та теплового випромінювання можна умовно поділити на загальні для спільного захисту від цих факторів, та окремі, що забезпечують захист від одного з них.

Основні методи захисту – усунення високотемпературних джерел теплоти; теплоізоляція та охолодження гарячих поверхонь; екранування; застосування вентиляції, повітряних оазисів та повітряного душу; ЗІЗ; організація раціонального режиму праці та відпочинку.

Усунення високотемпературних джерел можливо за зміни технології, скорочення довжини паропроводів і газоходів, механізації, автоматизації та дистанційного керування виробничими процесами та ін.

Для зменшення кількості надлишкової теплоти, що надходить у приміщення від обладнання, зовнішні поверхні його покривають теплоізоляційними матеріалами. Теплова ізоляція є ефективним та найекономнішим засобом щодо зменшення не тільки інтенсивності ІЧ-випромінювання від нагрітих поверхонь (печі, апарати, трубопроводи та ін.), але й загальних тепловиділень, а також щодо запобігання опікам, дотикаючись до цих поверхонь, та скорочення витрат палива. Згідно з ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» температура на поверхні обладнання не має перевищувати 45°C, а в приміщеннях із пожежо- та вибухонебезпечним середовищем – 35 °C (за протипожежними нормами).

ІЧ-промені мало поглинаються повітряним середовищем і, досягаючи поверхні інших тіл, перетворюються на теплову енергію. Тому вентиляція та навіть кондиціонування повітря не захищають від променистої теплоти. Основним методом захисту від прямої дії теплових випромінювань є здебільшого екранування – установлення термічного опору на шляху теплового потоку. Екрани бувають відбивними та поглинальними [14].

Відбивні екрани виготовляють із алюмінію, жерсті, цегли та інших матеріалів та розраховують за формулою

$$\mu = \frac{T-273}{T_{\text{ек}}-273}, \quad (6.38)$$

де μ – задане відносне зниження температури; T – температура джерела випромінювання, К; $T_{\text{ек}}$ – температура екрана, К, яку визначають за формулою

$$T_{\text{ек}} = T_n + \frac{aP}{2\alpha}, \quad (6.39)$$

де T_n – температура повітря К; P – інтенсивність опромінення, Вт/м²; α – коефіцієнт теплопоглинання матеріалу екрана; a – питома тепловіддача матеріалу екрана, Вт/(м² К).

Поглиналині екрани являють собою завіси та щити з малотеплопровідних матеріалів. Завіси створюють із дрібних металевих ланцюгів, що знижують променистий потік на 60-70%, чи з водяної плівки, яка пропускає видимі промені, але поглинає до 90% теплових випромінювань.

Рівняння поглинання променистої енергії будь-яким середовищем має експоненціальну залежність

$$P = P_0 e^{-k\delta}, \quad (6.40)$$

де P , P_0 – інтенсивність опромінення в даній точці, відповідно за наявності та відсутності завіси, Вт/м²; k – коефіцієнт поглинання теплоти середовищем (для води $k = 1,3 \text{ мм}^{-1}$); δ – товщина завіси, мм.

У приміщеннях із явними надлишками теплоти застосовують повітряні оазиси та душі для створення сприятливих умов праці на окремих робочих місцях.

До індивідуальних засобів захисту працівників від дії підвищеної температури та теплового випромінювання належить насамперед спецодяг, виготовлений зі стійкого проти теплового випромінювання, міцного, м'якого та повітропроникного матеріалу. Залежно від вимог захисту костюм шиють із сукна, брезенту, синтетичного волокна хімічно оброблених із металевим покриттям тканин.

Голову від перегріву та опіків захищають капелюхом із повсті, фетру або грубошерстого сукна. Костюм доповнюють спеціальні стійкі до підвищеної температури та опромінення взуття та рукавиці.

Очі від дії променистого тепла захищають окулярами із світлофільтрами. За температур теплових джерел до 2073 К використовують сині скельця СС11, за більш високих температур – темні ТС2, ТС3. Окуляри закріплюють до козирка або крисів головного убору.

До роботи на установках ІЧ-випромінювання не допускають осіб із гіпертонічною хворобою, атеросклерозом, злоякісними новоутвореннями. Персонал забезпечують спецодягом та окулярами зі світлофільтрами, а робочі місця захищають світлонепроникними екранами.

Для захисту працівників від перегріву та переохолодження істотне значення має організація раціонального режиму праці та відпочинку.

У приміщеннях зі значними тепловиділеннями нормальний водно-сольовий баланс в організмі підтримують забезпеченням робітників підсоленою газованою водою. На деяких підприємствах України з цією метою готують білково-вітамінні напої. Крім того, протягом зміни влаштовують перерви для відпочинку в спеціально обладнаних приміщеннях або на робочих місцях (закриті чи огорожені кабіни) з комфортними умовами навколишнього середовища (оптимальний мікроклімат, рівень звукового тиску не більше 50 дБ).

Джерела тепловиділення та холоду розміщують в окремих приміщеннях на відстані від інших виробничих кімнат. Зовнішні огорожувальні поверхні будівельних конструкцій (стіни, перекриття) ізолюють, вхідні двері також покривають ізоляційним матеріалом.

Приміщення зі значними надлишками тепла обладнують системою вентиляції для належного повітрообміну залежно від типу встановленого обладнання.

Розрахунок товщини теплоізоляції

Для зниження інтенсивності випромінювань від зовнішніх поверхонь нагрітих тіл використовують матеріали з низькою теплопровідністю. Під час вибору матеріалу ізоляції враховують його механічні властивості та здатність витримувати високу температуру, а також дефіцитність і собівартість. Якщо температура об'єкта тепловиділення дуже висока, то застосовують багатошарову ізоляцію: спочатку ставлять матеріал, який витримує високу температуру (наприклад, азбест), а потім – матеріал з іншою теплоізоляційною характеристикою.

Розрахунок теплоізоляції проводять за такою послідовністю:

- задають допустиму температуру на поверхні ізоляції та у приміщенні, що дозволяє встановити допустимі теплові витрати об'єкта за наявності ізоляції;

- визначають кількість теплоти q , що віддається одиничною поверхнею нагрітого тіла за одиницю часу в навколишнє середовище, Вт/м²

$$q = \alpha (T_{iz} - T_n), \quad (6.41)$$

де T_{iz} – температура на поверхні ізоляції, К; T_n – температура повітря у приміщенні, К; α – сумарний коефіцієнт тепловіддачі від нагрітого тіла до повітря, Вт/(м²К)

$$\alpha = \alpha_{пр} + \alpha_k; \quad (6.42)$$

- розраховують коефіцієнт тепловіддачі випромінюванням $\alpha_{пр}$ від нагрітого тіла до поверхні ізоляції, Вт/(м²·К)

$$\alpha_{пр} = \frac{\varepsilon C_0 (T^4 - T_{iz}^4)}{10^8 (T^4 - T_{iz}^4)}, \quad (6.43)$$

де ε – ступінь чорноти тіла (табл. 6.10); $C_0 = 5,67$ Вт/(м²·К⁴) – коефіцієнт випромінювання абсолютно чорного тіла; T – температура всередині апарата, К;

- знаходять коефіцієнт вільної конвективної тепловіддачі α_k від поверхні теплоізоляції до повітря, Вт/(м²·К) за формулою

$$\alpha_k = \frac{Nu \lambda}{L}, \quad (6.44)$$

де Nu – критерій Нуссельта (6.45); λ – коефіцієнт теплопровідності повітря (табл. 6.11); L – характерний розмір тіла (табл. 6.12).

$$Nu = c (Gr \cdot Pr)^n, \quad (6.45)$$

де c та n – емпіричні коефіцієнти (табл. 6.13); Gr – критерій Грасгофта із залежності (6.46); Pr – критерій Прандтля (табл. 6.11).

Таблиця 6.10. Ступінь чорноти (ε) повного випромінювання різних матеріалів

Матеріал	Температура матеріалу, К	Ступінь чорноти, ε
Алюміній окислений	483-873	0,11-0,19
Сталь листова шорстка	1213-1373	0,52-0,61
Чавун шорсткий	313-523	0,95
Мідь полірована	388	0,023
Штукатурка вапняна	293	0,91

$$Gr = \beta g \frac{L^3}{\nu^2} (T_{is} - T_n), \quad (6.46)$$

де β – значення коефіцієнта об'ємного розширення повітря із залежності (6.47); $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – прискорення вільного падіння; ν – коефіцієнт кінематичної в'язкості повітря (табл. 6.13).

$$\beta = \frac{1}{T_n}, \quad (6.47)$$

Таблиця 6.11. Теплофізичні характеристики сухого повітря за тиску 735 мм рт. ст.

Температура T_n , К	Коефіцієнт теплопровідності $\lambda \cdot 10^2$, Вт/(м·К)	Коефіцієнт кінематичної в'язкості, $\nu \cdot 10^6$, м ² /с	Критерій Прандтля Pr
283	2,453	14,7	0,722
293	2,523	15,7	0,722
303	2,581	16,61	0,722
313	2,651	17,6	0,722
323	2,721	18,6	0,722

Таблиця 6.12. Характерний розмір тіла

Форма тіла	Характерний розмір L , м
Циліндр	Діаметр
Горизонтальний паралелепіпед	Ширина
Вертикальний паралелепіпед	Висота

- визначають коефіцієнт теплопередачі K від нагрітого тіла до повітря, Вт/(м²·К)

$$K = \frac{q}{T - T_n}, \quad (6.48)$$

Таблиця 6.13. Значення емпіричних коефіцієнтів c , n залежно від добутку $Gr \cdot Pr$

$Gr \cdot Pr$	c	n
$1 \cdot 10^{-3}$	0,5	0
$1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^2$	1,18	1/8
$5 \cdot 10^2 - 2 \cdot 10^7$	0,54	1/4
$2 \cdot 10^7 - 1 \cdot 10^{18}$	0,135	1/3

- обчислюють товщину шару теплоізоляції δ_{iz} , м

$$\delta_{iz} = \lambda_{iz} \left(\frac{1}{K} - \frac{1}{\alpha} - \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} \right), \quad (6.49)$$

де λ_{iz} , $\lambda_{ст}$ – коефіцієнти теплопровідності відповідно ізоляційного матеріалу та стінки, що ізолюється; $\delta_{ст}$ товщина стінки, що ізолюється, м.

Завдання до теми

1. Пульт управління знаходиться у цеху гарячої прокатки. Відстань від оператора (бавовняний спецодяг) до джерела теплових випромінювань – 4 м. Температура зовнішньої поверхні джерела – 45°C , матеріал поверхні – сталь, площа поверхні – 120 м^2 . Запропонувати заходи із захисту оператора від теплових випромінювань.

2. Визначити тепловідбивний екран для нагрівальної печі за температури зовнішньої стінки 127°C . Температура повітря в цеху – 25°C . Піч покрита листами зі сталі (ступінь чорноти взяти 0,8). Температура зовнішньої поверхні екрану має бути не більше 30°C .

3. Визначити температуру металевого екрану (алюміній полірований), який захищає оператора (бавовняний спецодяг) від джерела теплових випромінювань. Температура зовнішньої поверхні джерела – 130°C , матеріал поверхні – сталь, площа поверхні – 90 м^2 . Відстань від оператора до джерела теплових випромінювань – 5 м. Температура повітря робочої зони – 30°C .

Розділ 7 . Охорона праці у випадку використання ПК

Комп'ютер став важливою та невід'ємною частиною життя майже кожної людини. Наразі жодна галузь людської діяльності не обходиться без застосування комп'ютерної техніки. Персональний комп'ютер (ПК) допомагає людині виконувати багато завдань, полегшує працю, відкриває нові горизонти для мислення та дій, надає нові можливості. Але тривала робота за комп'ютером негативно впливає на функції нашого організму: нервову, ендокринну, імунну та репродуктивну системи, на зір і кістково-м'язовий апарат. Тому використання ПК потребує удосконалення існуючих та розробки нових підходів до організації робочих місць, проведення профілактичних заходів для запобігання розвитку негативних наслідків впливу ПК на здоров'я користувачів.

7.1. Шкідливі та небезпечні фактори на робочому місці за комп'ютером

На працівників, діяльність яких пов'язана з періодичною або постійною роботою за комп'ютером, впливають фактори виробничої небезпеки, в основному фізичного та психофізіологічного походження. Розглянемо деякі з них.

Фізичні фактори:

- підвищений рівень напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло працівника;
- можлива небезпека ураження статичною електрикою;
- підвищений рівень шуму;
- підвищений вміст важких (+) аероіонів;
- нерівномірний розподіл яскравості в полі зору;
- підвищений рівень пульсації світлового потоку.

Психофізіологічні фактори:

- перенапруження зору;
- напруга пам'яті;
- напруга уваги;
- тривале статичне напруження;
- відносно великий обсяг інформації, оброблюваний за одиницю часу;
- монотонність праці в окремих випадках;
- нераціональна організація робочого місця.

Проблему впливу комп'ютера на здоров'я людини вирішують у різних напрямках. Серед користувачів ПК виявлено новий тип захворювання – синдром комп'ютерного стресу (СКС). Симптоми цього захворювання різноманітні та численні. Вони згруповані за принципом впливу на ту чи іншу частину організму.

1. Загальне нездужання: сонливість, втомлюваність, хронічна утомлюваність (навіть після відпочинку); головний біль після роботи; біль очей, головний біль в ділянці надбрів'їв і лоба, у потиличній, бічних і тім'яної частинах голови, біль в нижній частині спини, в ділянці стегон, у ногах; почуття поколювання, оніміння, біль у руках, зап'ястях і кистях; напруженість м'язів верхньої частини тулуба (шия, спина, плечі, руки).

2. Захворювання очей: швидка втомлюваність, відчуття гострого болю, печіння, свербіж, слезливість; часте моргання, відчуття натирання.

3. Порушення візуального сприйняття: неясність зору на дальній відстані відразу після роботи за комп'ютером («завіса перед очима»); неясність зору на близькій відстані (зображення на екрані погано фокусується); неясність зору посилюється протягом дня; двоїння в очах; окуляри стають «слабкими», головний біль, косоокість.

4. Погіршення зосередженості та працездатності (переважно як наслідок візуальних порушень): неможливість сконцентрувати увагу протягом тривалого часу; дратівливість під час і після роботи; втрата робочої точки на екрані, пропуски рядків, слів, введення повторних рядків; помилки під час заповнення колонок («непопадання»), перестановка слів або цифр місцями.

Причинами різноманітних симптомів СКС, на думку медиків, є:

- напружена робота очей і неправильне положення тіла;
- невідповідність окулярів або контактних лінз;
- неправильна організація робочого місця;
- одночасні фізичні, розумові і візуальні навантаження;
- низький рівень візуальної підготовленості для роботи з комп'ютером.

Негативний вплив комп'ютера на людину є комплексний.

Сучасні рідкокристалічні монітори набагато безпечніші за своїх попередників з променевою трубкою, але це не виключає того, що і вони можуть завдавати шкоди зору. Звичайно під час тривалої роботи за комп'ютером виникає біль у очах, з'являється печіння або двоїння в очах, погіршується чіткість зору. З цим явищем знайомі майже всі люди, які проводять за комп'ютером безперервно декілька годин на день, це називається «комп'ютерним, зоровим синдромом».

Здебільшого люди так захоплені комп'ютером, що «забувають» моргати, роговиця очей стає сухою й обвітряється, у зв'язку з чим під час моргання з'являються болі.

Значна роль у профілактиці захворювань користувачів ПК належить медицині. Існує перелік профілактичних заходів для користувачів ПК, що включає як складники первинної профілактики здоров'я (професійний відбір), так і вторинної, направленої на зниження ймовірності розвитку перевтоми та перенапруження. Ці комплексні заходи спрямовані на відновлення функціонального стану зорового та опорно-рухового апарату [15].

7.2. Загальні та санітарно-гігієнічні вимоги до приміщень, призначених для експлуатації комп'ютерної техніки

Найповнішим нормативним документом щодо забезпечення охорони праці користувачів ПК є «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) електронно-обчислювальних машин» ДСанПіН 3.3.2.007-98, а також НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації ЕОМ».

Деякі документи, на які є посилання в ДСанПіН 3.3.2.007-98, вже скасовано, тому в даному підрозділі наведено чинні норми та правила.

Основні вимоги до виробничого приміщення для експлуатації ВДТ:

- має бути обладнане на основних виробничих площах (не в підвалах чи цокольних поверхах);
- площа на одне робоче місце має становити не менше $6,0\text{ м}^2$, а об'єм – не менше $20,0\text{ м}^3$;
- обов'язкова аптечка першої медичної допомоги.
- щоденне вологе прибирання.

Місця для виробничих приміщень для роботи з ВДТ (операторські, диспетчерські) обирають так, щоб вони не межували з приміщеннями, в яких рівні шуму та вібрації перевищують допустимі значення (виробничі цехи, майстерні та ін.) за ДСН 3.3.6.037-99.

Приміщення для роботи з ВДТ оснащують системами опалення, кондиціонування повітря або припливно-витяжною вентиляцією. Освітлення робочого місця повинно бути змішаним (природним і штучним). Природне освітлення має проникати через світлові прорізи, орієнтовані переважно на північ чи північний схід і забезпечувати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижчий ніж 1,5 %.

Наявність сонцезахисних засобів, таких як зовнішні козирки або жалюзі, дозволить зменшити перепади яскравостей між природним світлом та свіченням екрана ЕОМ. Світлорозсіювальні штори повинні мати коефіцієнт відбивання 0,5-0,7.

Для внутрішнього оздоблення приміщень із ВДТ слід обирати дифузно-відбивні матеріали з коефіцієнтами відбиття для стелі 0,7 - 0,8, для стін 0,5 - 0,6.

Покриття підлоги має бути матовим із коефіцієнтом відбиття 0,3 - 0,5; поверхня підлоги – рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями.

Для оздоблення інтер'єру приміщень ВДТ не рекомендовано використовувати полімерні матеріали, що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини.

Водночас для приміщень із ВДТ мають бути обладнані місця для відпочинку під час роботи, кімната психологічного розвантаження. У кімнаті психологічного розвантаження бажано встановити обладнання для приготування тонізуючих напоїв, а також місця для занять фізичною культурою.

У виробничих приміщеннях на робочих місцях із ВДТ слід забезпечувати оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості та рухливості повітря для легких робіт категорій 1а, 1б (ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»), значення яких наведено у табл.7.1.

У процесі роботи з ВДТ змінюється концентрація іонів у повітрі робочої зони. Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі приміщень із ВДТ мають відповідати санітарно-гігієнічним нормам (див.табл.7.2.)

Для нормалізації аероіонного складу повітря робочої зони доцільно

застосовувати примусову вентиляцію, захисні екрани й іонізатори.

Таблиця 7.1. Норми мікроклімату для приміщень із ПК

Період року	Категорія робіт	Температура повітря не більше, °С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	легка-1а	22 - 24	40 - 60	0,1
	легка-1б	21 - 23	40 - 60	0,1
Теплий	легка-1а	23 - 25	40 - 60	0,1
	легка-1б	22 - 24	40 - 60	0,2

Таблиця 7.2. Рівні іонізації повітря приміщень під час роботи з ВДТ

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

Штучне освітлення в приміщеннях із робочими місцями, обладнаними ВДТ, ЕОМ та ПЕОМ, має забезпечувати система загального рівномірного освітлення.

Значення освітленості на поверхні робочого столу в зоні розміщення документів має становити 300 - 500 лк. Якщо ці значення освітленості неможливо забезпечити системою загального освітлення, можна додати місцеве освітлення. При цьому світильники місцевого освітлення слід встановлювати таким чином, щоб не створювати відблисків на поверхні екрана, а освітленість екрана має не перевищувати 300 лк.

Як джерела світла в разі штучного освітлення варто використовувати переважно люмінесцентні лампи типу ЛБ. У разі влаштування відбитого освітлення у виробничих та адміністративно-громадських приміщеннях допустимі металогалогенні лампи з потужністю 250 Вт, а також лампи розжарювання у світильниках місцевого освітлення. На робочому місці має бути забезпечена рівномірна освітленість за допомогою переважно відбитого або розсіяного світлорозподілу світлових відблисків із клавіатури, екрана та від інших частин відеотермінала (ВДТ) із обох його сторін.

Система загального освітлення має становити суцільні або переривчасті лінії світильників, розташовані збоку від робочих місць (переважно ліворуч), паралельно лінії зору працівників.

Для загального освітлення слід використовувати світильники серії ЛПО 3б із дзеркальними ґратами, укомплектовані високочастотними пускорегулювальними апаратами (ВЧ ПРА).

Світильники місцевого освітлення повинні мати серпанковий відбивач із захисним кутом не менше ніж 40° .

Слід передбачити обмеження прямого блискоту від джерел природного та штучного освітлення, тому що засліплення змінює сприйняття спектрального складу світлового випромінювання. Яскравість світлих поверхонь, що розташовані в полі зору, має становити не більше ніж 200 кд/м^2 .

Слід обмежувати відбитий блискіт на робочих поверхнях відносно джерел природного та штучного освітлення. Яскравість відблисків на екрані ВДТ має не перевищувати 40 кд/м^2 , а яскравість стелі в разі застосування системи відбитого освітлення – 200 кд/м^2 .

Показник засліпленості у разі використання джерел загального штучного освітлення у виробничих приміщеннях має не перевищувати 20, а показник дискомфорту в адміністративно-громадських приміщеннях має бути не більшим за 40.

Слід обмежувати нерівномірність розподілу яскравості в полі зору працюючих з ВДТ. При цьому співвідношення яскравостей робочих поверхонь має бути не більшим ніж 3:1, а співвідношення яскравостей робочих поверхонь та поверхонь стін, обладнання та ін. – 5:1.

Коефіцієнт пульсації має не перевищувати 5 %, що забезпечується застосуванням газорозрядних ламп у світильниках загального та місцевого освітлення із ВЧ ПРА для світильників будь-яких типів.

Забезпечення нормованих значень освітленості у приміщеннях з ВДТ ЕОМ та ПЕОМ досягають чисткою шибок і світильників принаймні двічі на рік і вчасною заміною ламп, що перегоріли.

Рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях, обладнаних ВДТ ЕОМ і ПЕОМ, мають відповідати вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-98 (табл.7.3) [16].

Для забезпечення допустимих рівнів шуму на робочих місцях слід застосовувати засоби звукопоглинання, вибір яких обґрунтовано спеціальними інженерно-акустичними розрахунками.

Відеомонітори на електронно-променевих трубках (ЕПТ) можуть бути потенційними джерелами гігієнічно значимих рівнів електромагнітних випромінювань у діапазоні частот 50 Гц-300 МГц і статичного електричного поля.

Значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях із ВДТ (як у зоні екрана дисплея, так і на поверхнях обладнання, клавіатури, друкувального пристрою) мають не перевищувати гранично допустимих та відповідати нормативним значенням (див.табл.7.4.) [1].

Інтенсивність потоків ІЧ-випромінювання має не перевищувати допустимих значень згідно з ДСН 3.3.6.042-99.

Іонізуючі електромагнітні випромінювання на відстані 0,05 м від екрана до корпусу відеотермінала за будь-яких положень регулювальних пристроїв не повинні перевищувати $7,74 \times 10^{-12} \text{ А/кг}$, що відповідає еквівалентній дозі 0,1 мбер/год (100 мкР/год) [17].

Таблиця 7.3. Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку і рівні звукового тиску в октавних смугах частот

Вид трудової діяльності, робочі місця	Рівні звукового тиску, дБ									
	в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Рівні звуку, еквівалентні рівні звуку, дБА/дБАекв.
Програмісти ЕОМ	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Оператори в залах обробки інформації на ЕОМ та оператори комп'ютерного набору	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
В приміщеннях для розташування шумних агрегатів ЕОМ	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

7.3. Загальні та санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих приміщень для експлуатації ВДТ ЕОМ та ПЕОМ у навчальних закладах

Основним документом, який регламентує влаштування й обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах, є Державні санітарні правила та норми «Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах» ДСанПін 5.5.6.009-98.

Не дозволено розміщувати кабінети обчислювальної техніки у підвальних приміщеннях будинків.

Кабінети, обладнані комп'ютерною технікою, в навчальних закладах повинні бути в окремих приміщеннях із природним освітленням та організованим обміном повітря. Вікна мають бути орієнтовані на північ або північний схід та обладнані жалюзі, які можна регулювати, або шторами для захисту від прямих сонячних променів. Запиленість та забруднення вікон знижують рівень природного освітлення на 40% та більше, замерзання скла взимку – на 60-80%.

Площа на одного учня, який працює за ПК, повинна складати не менше 6,0 м², об'єм – не менше 20 м³. Площу учбових приміщень із ПК необхідно розраховувати на півкласу учнів, але не більше ніж на 12 чоловік.

Таблиця 7.4. Допустимі параметри електромагнітних неіонізуючих випромінювань і електростатичного поля

Види поля	Допустимі параметри поля		Допустима поверхнева щільність потоку енергії (інтенсивність потоку енергії), Вт/кв. м
	за електричною складовою (E), В/м	за магнітною складовою (H), А/м	
Напруженість електромагнітного поля			
60 кГц до 3 мГц	50	5	
3 кГц до 30 мГц	20	-	
30 кГц до 50 мГц	10	0,3	
30 кГц до 300 мГц	5	-	
300 кГц до 300 гГц	-	-	10 Вт/м ²
Електромагнітне поле оптичного діапазону в ультрафіолетовій частині спектра:			
УФ-С (220 - 280 нм)			0,001
УФ-В (280 - 320 нм)	-	-	0,01
УФ-А (320 - 400 нм)			10,0
у видимій частині спектра:			
400 - 760 нм			10,0
в інфрачервоній частині спектра:			
0,76 - 10,0 мкм			35,0 - 70,0
Напруженість електричного поля ВДТ			20кВ/м

Стіни, стелю та підлогу, обладнання кабінетів комп'ютерної техніки необхідно оздоблювати покриттями із матеріалів із матовою фактурою з коефіцієнтом відбиття: стін – 40-50 %, стелі – 70-80 %, підлоги – 20-30 %, предметів обладнання – 40-60 % (робочого столу – 40-50 %, корпуса дисплея та клавіатури – 30-50 %, шаф та стелажів – 40-60 %).

Поверхня підлоги повинна мати антистатичне покриття та бути зручною для щоденного вологого прибирання.

Заборонено використовувати для інтер'єру приміщень комп'ютерних класів полімерні матеріали (дерев'яно-стружкові плити, шпалери, придатні для миття, плівкові та рулонні синтетичні матеріали, шаровий паперовий пластик та ін.), що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини, які перевищують гранично допустимі концентрації.

Вміст шкідливих хімічних речовин у повітрі дошкільних та учбових приміщень із комп'ютерною технікою має не перевищувати середньодобових концентрацій, наведених у «Переліку гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі».

За умов будівлі нових і реконструкції загальноосвітніх шкіл, середніх спеціальних і вищих учбових закладів висота приміщень (від підлоги до стелі), в яких передбачено використання ПК у навчальному процесі, повинна бути не меншою 3,6 м, а площа на одне робоче місце – 16 м². У приміщеннях з ВДТ мають бути аптечки першої медичної допомоги.

Приміщення з ПК необхідно забезпечити природним і штучним освітленням, яке відповідає вимогам ДБН В.2.2-3-97, «Будинки та споруди навчальних закладів», ДБН В 2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».

Для штучного освітлення в приміщеннях із ПК використовують систему загального освітлення, а як джерела світла за штучного освітлення – переважно люмінесцентні лампи.

Штучне освітлення повинно створювати на робочих місцях в кабінетах та класах із ПК освітленість не нижчу, а на екранах дисплеїв – не вищу даних табл. 7.5.

Таблиця 7.5. Норми освітленості в кабінетах і класах з ПК

Характеристика роботи	Робоча поверхня	Площина	Освітленість, лк
Робота з екранами дисплеїв ПК (50 % та більше робочого часу)	екран клавіатура стіл	В Г Г	не вище 200 не нижче 400 не нижче 400
Робота з документами (з екранами дисплеїв ПК менше 50 % робочого часу)	екран клавіатура стіл дошка	В Г Г В	200 400 500 500

Примітка: В – вертикальна площина, Г – горизонтальна площина.

Загальне освітлення забезпечують суцільні або переривчасті лінії світильників. Для загального освітлення припустимо використання світильників П (прямого світла) та В (переважно відбитого світла) обов'язково з розсіювачами та екрануючими решітками.

Необхідно мити скло вікон та світильників не менше двох разів на рік, а також замінювати перегорілі лампи залежно від їх виходу з ладу.

У класах і кабінетах із ПК слід обмежити нерівномірність розподілу яскравості в полі зору учнів. Співвідношення яскравості між робочим екраном та близьким оточенням (стіл, зошити, посібники і т. ін.) не має перевищувати 5:1,

між поверхнями робочого екрану й оточенням (стіл, обладнання) – 10:1. Величина коефіцієнта пульсації освітленості не повинна бути більшою 5 %.

Газорозрядні лампи використовують у світильниках загального та місцевого освітлення з високочастотними пускорегулюючими апаратами (ВЧ ПРА).

Необхідно передбачити обмеження прямого блискоту від джерел природнього та штучного освітлення.

Яскравість великих поверхонь (вікна, світильники та ін.), що є у полі зору, не має перевищувати 200 кд/м².

Показник засліпленості для джерел штучного освітлення у кабінетах та класах з ВДТ не повинен бути більшим 20, показник дискомфорту – не більшим 40.

Мірою захисту від прямого блискоту має бути зниження яскравості джерел світла застосуванням спеціальних розсіювачів, відбивачів та інших світлозахисних пристроїв, а також правильне розміщення робочих місць відносно джерел світла.

Повинні передбачатись заходи щодо обмеження відбитого блискоту на робочих поверхнях (екран, стіл, клавіатура).

Яскравість полисків на екрані не має перевищувати 80 кд/м², яскравість стелі за системи відбитого освітлення – 200 кд/м².

У кабінетах і класах учбових закладів, де навчання проходить із застосуванням ПК, температура повітря повинна бути $19,5 \pm 0,5^\circ \text{C}$, відносна вологість повітря – $60 \pm 5 \%$, швидкість руху повітря – не більшою 0,1 м/с.

Рівень іонізованості повітря на відстані 0,3 м від увімкнутого екрана відеомонітора не повинен бути нижчим 200 і більшим 50000 легких позитивних і негативних іонів обох знаків (окремо) у куб. см повітря.

У кабінетах і класах учбових закладів має бути забезпечений трикратний обмін повітря за 1 год. Для охолодження та очищення повітря від пилу в кабінетах та класах можуть бути встановлені побутові кондиціонери, які мають позитивний гігієнічний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи ГСЕУ МОЗ (БК-1500, БК-2000, БК-2500 та ін.).

Шум, що виникає під час роботи ПК у класах, умовно можна віднести до постійного. Параметрами постійного шуму, що підлягають нормуванню, є рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах частот із середньгеометричними частотами 16, 31,563, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц, рівні звуку в дБА. Допустимі значення октавних рівнів звукового тиску, рівнів звуку на робочих місцях у приміщеннях кабінетів комп'ютерної техніки подано у табл. 7.6. Класи комп'ютерної техніки рекомендовано обладнувати ПЕОМ, корегований рівень звукової потужності яких не перевищує 45 дБА.

Таблиця 7.6. Рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах частот з середньгеометричними частотами, Гц

Призначення приміщення	Рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах частот із середньгеометричними частотами, Гц										Рівні звуку, дБА
	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Навчальні кабінети (без роботи ПК)	-	-	63	52	45	39	35	32	30	28	40
Навчальні кабінети для роботи з ПК	85	75	67	57	49	44	40	37	35	33	45

Відеомонітори на електронно-променевих трубках (ЕПТ) можуть бути потенційними джерелами гігієнічно значимих рівнів електромагнітних випромінювань у діапазоні частот 50 Гц-300 МГц і статичного електричного поля. Напруженість електромагнітного поля на відстані 0,5 м від будь-якої поверхні відеомонітора не має перевищувати ГДР (див. табл. 7.7).

Потужність експозиційної дози невикористаного іонізуючого випромінювання в будь-якій точці на відстані 0,05 м від всіх поверхонь відеомонітора повинна бути такою, щоб потужність еквівалентної дози не була більшою ніж 0,1 мбер/год.

Таблиця 7. 7. Напруженість ЕМП

Діапазон частот	ГДР електричного поля, В/м	ГДР магнітного поля, нТл
5 Гц - 2 кГц	25	250
2 кГц - 400 кГц	2,5	25
3 МГц - 30 МГц	0,25	2,5

Інтенсивність ультрафіолетового випромінювання на відстані 0,3 м від екрана не повинна перевищувати в діапазоні довжин хвиль 400 - 320 нм –

2 Вт/ м², 320 - 280 нм – 0,002 Вт/ м², ультрафіолетового випромінювання в діапазоні 280 - 200 нм не має бути.

Під час конструювання та організації робочого місця учня, обладнаного відеомонітором, слід забезпечити відповідність конструкції елементів робочого місця та їх взаємного розташування ергономічним вимогам із урахуванням характеру виконуваної діяльності, комплексності технічних засобів, форм організації праці, морфофункціональних та росто-вікових особливостей дітей і підлітків.

Основними обладнаннями робочого місця з ПК є відеомонітор, клавіатура, робочий стіл, стілець (крісло), допоміжні – пюпітр, підставка для ніг та ін.

Екран відеомонітора ПК залежно від висоти символів рекомендовано розміщувати на відстані 400 - 800 мм від очей користувача.

Ширина та глибина робочої поверхні столу має уможливлувати виконання трудових операцій у межах зони досяжності моторного поля. Столи, розраховані на одного учня для роботи школярів з ПК, повинні мати ширину не меншу 700 мм, глибину – 600-800 мм.

Під час розміщення робочих столів із ВДТ слід дотримуватись таких відстаней: між бічними поверхнями ВДТ – 1,2 м; від тильної поверхні одного ВДТ до екрана іншого – 2,5 м.

Для забезпечення точного та швидкого читання інформації в зоні найкращого бачення площа екрана відеомонітора повинна бути перпендикулярною нормальній лінії зору. При цьому має бути передбачена можливість переміщення відеомонітора навколо вертикальної осі в межах $\pm 30^\circ$ (справа наліво) та нахилу вперед до 85° і назад до 105° із фіксацією в цьому положенні.

Клавіатура повинна бути зручною для виконання роботи двома руками, конструктивно відокремлена від монітора для її оптимального розташування та прийняття раціональної робочої пози.

Висота клавіатури на рівні середнього ряду не має перевищувати 30 мм. Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100 - 300 мм від краю, повернутого до користувача, при цьому кут нахилу до панелі клавіатури повинен бути в межах $5^\circ - 15^\circ$.

Конструкція робочого столу має забезпечувати можливість оптимального розташування на робочій поверхні обладнання з урахуванням його кількості та конструктивних особливостей (розмір монітора, клавіатури, пюпітра та ін.) та характеру виконуваної роботи.

У процесі занять учнів із ПК слід використовувати спеціальні столи для ПК, які складаються з двох горизонтальних поверхонь: одна з розмірами 700 x 800 (600) мм – для клавіатури та посібників (тобто стіл), а друга з розмірами 800 x 350 – підставка для відеомонітора. Обидві поверхні регулюють за висотою в межах 460 - 760 мм. Дозволені також типові учнівські столи, з висотою стільниці 700 мм - 760 мм.

Конструкція робочого стільця (крісла) повинна забезпечувати підтримку раціональної пози під час виконання основних виробничих операцій, створювати умови для зміни пози з метою зниження статичного напруження м'язів шийно-плечової області та спини та попередження втоми, висота поверхні сидіння має регулюватися в межах 260 - 460 мм. Ширина стільця для занять студентів з ПК – 360 мм, глибина – 400 мм. Поверхня сидіння має бути плоскою, передній край – заокругленим. Доцільно передбачити можливість зміни кута нахилу поверхні від 15° наперед і до 5° назад. Опорна поверхня спинки стільця повинна мати висоту 300 ± 20 мм, ширину – не меншу 380 мм та радіус кривизни горизонтальної поверхні – 400 мм. Кут нахилу спинки в вертикальній площині має регулюватись у межах 0 ± 30 градусів від вертикального положення, відстань спинки від переднього краю сидіння – в межах 260 - 400 мм.

До занять із ПК учнів допускають після інструктажу з техніки безпеки. Раціональний режим учбових занять учнів передбачає додержання регламентованої тривалості безперервної роботи з ПК, визначених перерв і їх активне проведення. Сигнали про початок перерви слід подавати на екрані ВДМ. Робота з ПК має здійснюватися в індивідуальному режимі.

Після безперервної роботи за екраном ПК слід виконувати протягом 1,5 – 2 хв вправи для профілактики зорової втоми; через 45 хв роботи з використанням комп'ютерів – фізичні вправи для профілактики загальної втоми.

Заняття з ПК мають проходити лише за присутності педагога. Педагог, який має вищу педагогічну освіту та пройшов інструктаж із техніки безпеки на таких уроках несе відповідальність за безпеку учнів.

7.4. Вимоги електробезпеки та пожежної безпеки під час експлуатації комп'ютерної техніки

Електробезпека будівель та приміщень із робочими місцями операторів, має відповідати вимогам «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

Вимоги щодо пожежної безпеки будівель та приміщень, де є робочі місця, обладнані ЕОМ із ВДТ і периферійними пристроями (ПП), повинні відповідати вимогам, встановленим ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

Для всіх будівель і приміщень, із робочими місцями операторів ЕОМ із ВДТ і ПП, має бути визначено клас зони згідно з НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок». Відповідне позначення повинно бути нанесено на вхідних дверях кожного приміщення.

Будівлі та приміщення, у яких є робочі місця операторів, мають бути не нижче II ступеня вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1.7-2002.

Неприпустимим є розташування приміщень категорій А і Б, а також виробництв із мокрими технологічними процесами поряд з приміщеннями з ЕОМ із ВДТ і ПП, а також над ними чи під ними.

У приміщеннях із джерелами шкідливих виробничих факторів робочі місця операторів мають бути в ізольованих кабінах із повітрообміном.

Заземлені конструкції в приміщеннях із робочими місцями операторів (батареї опалення, водопровідні труби, кабелі з заземленим відкритим екраном) повинні бути надійно захищені діелектричними щитками або сітками з метою недопустити потрапляння працівника під напругу.

Приміщення, у яких є робочі місця операторів, оснащують системою автоматичної пожежної сигналізації з димовими пожежними сповіщувачами та переносними вуглекислотними вогнегасниками, кількість яких визначають згідно з вимогами НАПБ Б.03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників». В інших приміщеннях допустимо встановлювати теплові пожежні сповіщувачі.

Проходи до засобів пожежогасіння мають бути вільними.

ЕОМ з ВДТ і ПП, інше устаткування (апарати керування, контрольно-вимірювальні прилади, світильники), електропроводи та кабелі за виконанням і ступенем захисту повинні відповідати класу зони за НПАОП 40.1-1.01-97, мати апаратуру захисту від струму короткого замикання й інших аварійних режимів.

Під час монтажу та експлуатації ліній електромережі необхідно повністю унеможливити виникнення електричного джерела загоряння внаслідок короткого замикання та перевантаження проводів, обмежувати використання проводів із легкозаймистою ізоляцією і за можливості застосовувати негорючу ізоляцію.

Під час ремонту ліній електромережі шляхом зварювання, паяння та з використанням відкритого вогню потрібно дотримувати вимог НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні».

Лінію електромережі для живлення ЕОМ із ВДТ і ПП формують як окрему групову трипровідну мережу шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використовують для заземлення (занулення) електроприймачів. Нульовий робочий провідник не можна застосовувати як нульовий захисний провідник. Нульовий захисний провідник прокладають від стійки групового розподільного щита, розподільного пункту до розеток електроживлення. Підключати на щиті до одного контактного затискача нульовий робочий та нульовий захисний провідники заборонено.

Площа перерізу нульового робочого та нульового захисного провідника в груповій трипровідній мережі повинна бути не менша площі перерізу фазового провідника. Усі провідники мають відповідати номінальним параметрам мережі та навантаження, умовам навколишнього середовища, умовам розподілу провідників, температурному режиму та типам апаратури захисту.

У приміщенні, де водночас експлуатують понад п'ять ПК, на помітному та доступному місці встановлюють аварійний резервний вимикач,

який може повністю вимкнути електричне живлення приміщення, крім освітлення.

ЕОМ із ВДТ і ПП можна підключати до електромережі тільки за допомогою справних штепсельних з'єднань і електророзеток заводського виготовлення.

У штепсельних з'єднаннях та електророзетках, крім контактів фазового та нульового робочого провідників, мають бути спеціальні контакти для підключення нульового захисного провідника. Їх конструкція має бути такою, щоб приєднання нульового захисного провідника відбувалося раніше, ніж приєднання фазового та нульового робочого провідників. Порядок роз'єднання за відключення зворотний.

Не можна підключати ПК до звичайної двопровідної електромережі, в тому числі з використанням перехідних пристроїв. Електромережі штепсельних з'єднань та електророзеток для живлення ЕОМ з ВДТ і ПП потрібно створювати за магістральною схемою, по 3-6 з'єднань або електророзеток в одному колі.

Штепсельні з'єднання та електророзетки для напруги 12 В та 42 В за своєю конструкцією та візуально (за кольором) варто відрізняти від штепсельних з'єднань для напруги 127 В та 220 В.

Індивідуальні та групові штепсельні з'єднання та електророзетки необхідно монтувати на негорючих або важкогорючих пластинах.

Електромережу штепсельних розеток для живлення ПК у разі їх розташування уздовж стін приміщення прокладають по підлозі поруч зі стінами приміщення в металевих трубах і гнучких металевих рукавах, а також у пластикових коробах і пластмасових рукавах із відводами.

Якщо в приміщенні є до п'яти ПК, допустимо прокладання трипровідникового захищеного проводу або кабелю в оболонці з негорючого чи важкогорючого матеріалу по периметру приміщення без металевих труб та гнучких металевих рукавів.

Під час організації робочих місць операторів електромережу штепсельних розеток для живлення ПК у центрі приміщення прокладають у каналах або під знімною підлогою в металевих трубах або гнучких металевих рукавах. Не можна використовувати водночас провід і кабель в ізоляції з вулканізованої гуми та інших матеріалів, які містять сірку.

7.5. Гігієнічні вимоги до організації й обладнання робочих місць із ВДТ ЕОМ та ПЕОМ

Обладнання й організація робочого місця працівників із ВДТ ЕОМ і ПЕОМ мають забезпечувати відповідність конструкції всіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування ергономічним вимогам із урахуванням характеру й особливостей трудової діяльності.

Конструкція робочого місця користувача ЕОМ і ПЕОМ із ВДТ має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози. Робочі місця з ВДТ слід розташовувати відносно світових прорізів для забезпечення природного

освітлення збоку, переважно зліва.

Під час розміщення робочих столів із ВДТ варто дотримуватись таких відстаней: між бічними поверхнями ВДТ – 1,2 м, від тильної поверхні одного ВДТ до екрана іншого – 2,5 м.

Конструкція робочого столу має відповідати сучасним вимогам ергономіки і забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні обладнання, що використовують (дисплея, клавіатури, принтера) і документів.

Висота робочої поверхні столу з ВДТ має бути регульованою в межах 680-800 мм, а ширина та глибина – уможливлувати виконання операцій у зоні досяжності моторного поля (рекомендовані розміри: ширина 600-1400 мм, глибина – 800-1000 мм).

Робочий стіл повинен мати простір для ніг заввишки не менше ніж 600 мм, завширшки не менше ніж 500 мм, завглибшки (на рівні колін) не менше ніж 450 мм, на рівні простягнутої ноги – не менше ніж 650 мм.

Робочий стілець має бути підйомно-поворотним, регульованим за висотою, за кутом нахилу сидіння та спинки і за відстанню від спинки до переднього краю сидіння, поверхня сидіння – плоскою, передній край – заокругленим. Висота поверхні сидіння має становити 400-500 мм, а ширина і глибина не менше ніж 400 мм. Кут нахилу сидіння – до 15° вперед і до 5° назад. Висота спинки стільця – 300 ± 20 мм, ширина – не менше ніж 380 мм, радіус кривизни горизонтальної площини – 400 мм. Кут нахилу спинки має бути регульованим в межах 1-30° від вертикального положення. Відстань від спинки до переднього краю сидіння можна змінювати в межах 260-400 мм.

Для зниження статичного напруження м'язів верхніх кінцівок слід використовувати стаціонарні або змінні підлокітники завдовжки не менше ніж 250 мм, завширшки 50-70 мм, що регулюють за висотою над сидінням у межах 230-260 мм і відстанню між підлокітниками в межах 350-500 мм. Поверхня сидіння і спинки стільця має бути напівм'якою з нековзним, повітронепроникним покриттям, що легко чистити, і яке не електризується.

Робоче місце обладнують підставкою для ніг завширшки не менше ніж 300 мм, завглибшки не менше ніж 400 мм, регульованою за висотою в межах до 150 мм і за кутом нахилу опорної поверхні підставки – до 20°. Підставка повинна мати рифлену поверхню та бортик по передньому краю заввишки 10 мм.

Екран ВДТ має бути розташований на оптимальній відстані від очей користувача, що становить 600-700 мм, але не ближче ніж за 600 мм з урахуванням розміру літерно-цифрових знаків і символів.

Розташування екрана ВДТ має забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом + 30° до нормальної лінії погляду працівника.

Клавіатуру розміщують на поверхні столу на відстані 100-300 мм від краю, звернутого до працівника. Поверхня клавіатури має бути матовою з коефіцієнтом відбиття 0,4.

Розташування пристрою введення-виведення інформації має забезпечувати добру видимість екрана ВДТ, зручність ручного керування в зоні досяжності

моторного поля (за висотою 900-1300 мм, за шириною – 400-500 мм).

Робоче місце з ВДТ слід обладнати пюпітром для документів, який легко переміщувати.

7.6. Вимоги до режимів праці та відпочинку під час роботи з ВДТ ЕОМ та ПЕОМ

Для організації праці, пов'язаної з використанням ВДТ ЕОМ і ПЕОМ, для збереження здоров'я працівників, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності слід передбачити внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак втоми і зниження працездатності [16].

Під час виконання протягом дня робіт, що належать до різних видів трудової діяльності, за основну роботу з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ слід вважати таку, що займає не менше 50 % часу впродовж робочої зміни, при цьому має бути передбачено:

- перерви для відпочинку та вживання їжі (обідні перерви);
- перерви для відпочинку й особистих потреб (згідно з трудовими нормами);
- додаткові перерви для окремих професій із урахуванням особливостей трудової діяльності.

Установлено такі внутрішньозмінні режими праці та відпочинку під час роботи з ЕОМ для 8-годинної денної робочої зміни:

- для розробників програм із використанням ЕОМ регламентована перерва для відпочинку тривалістю 15 хв через кожну годину роботи за ВДТ;
- для операторів ЕОМ регламентовані перерви тривалістю 15 хв через кожні дві години;
- для операторів комп'ютерного набору регламентовані перерви тривалістю 10 хв після кожної години роботи з ПК.

У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з ВДТ не має перевищувати 4 год.

Для 12-годинної робочої зміни регламентовані перерви в перші 8 годин роботи аналогічні перервам для 8-годинної робочої зміни, а протягом останніх 4-х годин роботи незалежно від характеру трудової діяльності через кожну годину тривалістю 15 хв.

З метою зменшити негативний вплив монотонності доцільно чергувати операції пов'язані з усвідомленням тексту та числовими даними (зміна змісту роботи), введення вводу даних і редагування текстів.

Для зниження нервово-емоційного напруження, втоми зорового аналізатора корисно робити перерви для виконання комплексу вправ.

ДОДАТКИ**Додаток 1 (скорочено)****Форма Н-5
ЗАТВЕРДЖУЮ**

посада роботодавця або керівника органу, який утворив комісію з розслідування НВ (спеціального розслідування, аварії), підпис

АКТ**проведення розслідування (спеціального розслідування) нещасного випадку (аварії), що стався (сталася) (дата)**

на..... (найменування підприємства, код згідно з ЄДРПОУ, Комісія, утворена наказом (номер) у складі голови та членів комісії (прізвища).

1. Відомості про потерпілого (потерпілих), наслідки нещасного випадку, діагноз, установлений у лікувально-профілактичному закладі, відомості про членів сім'ї, які перебувають на утриманні потерпілого у разі нещасного випадку із смертельним наслідком

2. Характеристика підприємства, об'єкта, ділянки та місця, де стався нещасний випадок (сталася аварія).

3. Обставини, за яких стався нещасний випадок (сталася аварія).

4. Причини нещасного випадку (аварії) (основні технічні, організаційні та психофізіологічні фактори).

5. Заходи щодо усунення причин нещасного випадку аварії.

6. Висновок комісії: нещасний випадок визнано (не визнано) пов'язаним із виробництвом. Із зазначенням відповідного пункту Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві складають акт за формою Н-1 (у разі, коли випадок визнано пов'язаним із виробництвом), картка за формою П-5 (у разі виявлення гострого професійного захворювання чи отруєння). Далі вказують відомості про осіб, у тому числі потерпілого, дії або бездіяльність яких призвели до нещасного випадку (аварії), перелік порушень вимог законодавства про охорону праці, посадових інструкцій та ін., пропозиції щодо притягнення до відповідальності осіб, дії або бездіяльність яких спричинили нещасний випадок (аварію).

7. Перелік матеріалів, які додають.

Голова комісії _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

Члени комісії _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

Додаток 2 (скорочено)

Форма Н-1

ЗАТВЕРДЖУЮ

(посада роботодавця, підпис)

АКТ N _____

про нещасний випадок, пов'язаний із виробництвом

(прізвище, ім'я та по батькові потерпілого, його місце проживання)

1. Нещасний випадок (дата, час)
 2. Назва підприємства, на якому працює потерпілий, найменування основного виду діяльності та його код згідно з КВЕД, установлений клас професійного ризику виробництва. Цех, дільниця, місце, де стався нещасний випадок.
 3. Відомості про потерпілого:
 - загальний стаж роботи;
 - стаж роботи за професією.
 4. Проведення навчання та інструктажу з питань охорони праці (дати):
 - навчання за професією чи роботою, під час виконання якої стався нещасний випадок;
 - проведення інструктажу (вступного, первинного, повторного, цільового);
 - перевірка знань за професією чи видом роботи, під час виконання якої стався нещасний випадок.
- Робота в умовах дії шкідливих або небезпечних факторів.
5. Проходження медичного огляду (дати): попереднього та періодичного.
 6. Обставини, за яких стався нещасний випадок: вид події, шкідливий або небезпечний фактор та його значення.
 7. Причини нещасного випадку (основна та супутні).
 8. Устаткування, машини, механізми, транспортні засоби, інструменти та обладнання, внаслідок експлуатації яких стався нещасний випадок (найменування, тип, марка та ін.).
 9. Діагноз згідно з листком непрацездатності або довідкою лікувально-профілактичного закладу. Перебування потерпілого в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння згідно з медичним висновком.
 10. Особи, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці.
 11. Свідки нещасного випадку (прізвище, ім'я та по батькові).
 12. Заходи щодо усунення причин нещасного випадку із терміном виконання та відповідальною особою.

Голова комісії _____	_____
(підпис)	(ініціали та прізвище)
Члени комісії _____	_____
(підпис)	(ініціали та прізвище)

Додаток 3 (скорочено)

Форма П-4

ЗАТВЕРДЖУЮ

(посада, прізвище санітарного лікаря)

АКТ**розслідування причин виникнення хронічного професійного захворювання**

Далі у п.п. 1 – 8 вказують дату, місце складання, найменування підприємства, реєстраційні відомості страхувальника, встановлений клас професійного ризику виробництва, найменування структурного підрозділу, орган курування підприємства, склад комісії з розслідування причини виникнення хронічного ПЗ зі встановленням діагнозу.

9. Дата встановлення остаточного діагнозу.

10. Найменування лікувально-профілактичного закладу, який встановив діагноз.

11. Захворювання виявлено під час медичного огляду, звернення працівника (найменування лікувально-профілактичного закладу).

12. Відомості про хворого, його професія, стаж роботи.

13. Висновок про наявність шкідливих умов праці.

14. Діагноз (назва основного діагнозу та його код).

15. Здатність хворого на момент розслідування працювати за професією або необхідність його переведення на іншу роботу, або перебування на амбулаторному лікуванні, або госпіталізації, або переведення на групу інвалідності.

16. Обставини, що зумовили виникнення професійного захворювання (конкретні факти невиконання технологічних регламентів виробничого процесу; порушень режиму експлуатації технологічного устаткування, робочого інструменту; аварійних ситуацій; пошкодження захисних засобів і механізмів, систем вентиляції, екранування, сигналізації, освітлення, порушення правил охорони праці, гігієни праці; відсутність (невикористання) засобів індивідуального захисту та ін.).

17. Причини виникнення професійного захворювання (зазначають такі виробничі фактори, що призвели до захворювання, як запиленість повітря робочої зони, підвищені та знижені температури, температура поверхні устаткування, повітря робочої зони; рівень шуму; рівень загальної та локальної вібрації та ін.).

18. Організаційні, технічні та санітарно-гігієнічні заходи, які можна запропонувати для ліквідації та запобігання професійним захворюванням та отруєнням.

19. Особи, які порушили законодавство про охорону праці, гігієнічні регламенти та нормативи (із зазначенням статей, пунктів законів та інших нормативно-правових актів, вимоги яких порушені).

Голова комісії	_____	_____
	(підпис)	(ініціали та прізвище)
Члени комісії	_____	_____
	(підпис)	(ініціали та прізвище)

Список використаної літератури

1. Гандзюк, М.П. Основи охорони праці [Текст]: підручник /М.П. Гандзюк, Є.П.Желібо, М.О.Халімовський; за ред. М.П. Гандзюка.– 2-ге вид.– К.: Каравела, 2004. – 408 с.: ил.
2. Наказ МНС України 27.06.2006 №398 «Рекомендації щодо побудови системи управління охорони праці на виробництві» [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.mns.gov.ua/files/2014/7/21/398.pdf – Заголовок з екрана.
3. Ткачук, К.Н. Охорона праці та промислова безпека [Текст]: підручник /К.Н.Ткачук та ін.; за ред. К.Н. Ткачука.– К.: Либра, 2010. –560 с.
4. Порядок проведення розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві. Затв. постановою КМУ від 30.11.2011 №1232 [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua/go/237-2015-п – Заголовок з екрана.
5. Постанова КМУ № 237 від 8.02.2012 «Про затвердження Порядку визначення класу професійного ризику виробництва за видами економічної діяльності» [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.avdp.in.ua/dokum/1232.pdf – Заголовок з екрана.
6. Закон України № 2464-VI від 08.07.2010 «Про збір та облік єдиного внеску на забезпечення загальнообов'язкового державного соціального страхування» [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua/go/2464-17 – Заголовок з екрана.
7. Державні санітарні норми і правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (наказ МОЗУ від 08.04.2014 № 248) [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.uphiq.org/service/moz/moz_27052014 – Заголовок з екрана.
8. Наказ КМУ №442 1992 р. «Про порядок проведення атестації робочих місць» [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua/go/442-92-п – Заголовок з екрана.
9. Постанова Мін. Праці №41 1992 р. «Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць » [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.ua-info.biz/legal/basegi/ua-rmeime.htm – Заголовок з екрана.
10. ДСанПіН 5.5.2.008-01 «Улаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу» [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.document.ua/gosudarstvennye-sanitarnye-pravila-i-normy-ustroistva-soderz-nor9082.html – Заголовок з екрана.
11. ДСанПіН 5.5.6.009-98 «Улаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах» [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.filegiver.com/.../derzhavni-sanitarni-pravila-i-normi-vlashtuvannya-ta-obladnannya-kabinetiv-kompyuternoyu-tehnikoyu – Заголовок з екрана.

12. Наказ МОНУ N 348/70 від 30.09.98 «Правила пожежної безпеки для закладів, установ і організацій системи освіти України» [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0800-98 – Заголовок з екрана.
13. Аполлонский, С. М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях [Текст]: учеб. пособие /С. М. Аполлонский, Т.В. Каляда, Б. Е. Синдаловский. — СПб.: Политехника, 2006. – 263с: с ил.
14. Полонский, Н.Б. Конструирование электромагнитных экранов радиоэлектронной аппаратуры [Текст] / Н.Б. Полонский.– М.: Радио, 1979. –216с.
15. Навакатилян, О.О., Охорона праці користувачів комп'ютерних відео дисплейних терміналів [Текст] /О.О. Навакатилян, В.В. Кальниш, С.М. Стрюков.– К.: Основа, 1996. – 400 с.
16. ДСанПІН 3.3.2. 007- 98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.document.ua/gosudarstvennyye-sanitarnye-pravila-i-normy-raboty-s-vizualny-nor9077.html – Заголовок з екрана.
17. Геврик, Є. О. Охорона праці [Текст]: підручник / Є. О Геврик – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 280 с.

Зміст

Вступ	3
I Загальні питання охорони праці на міжгалузевому рівні	3
Розділ 1. Система керування охороною праці	3
Розділ 2. Травматизм і професійна захворюваність у галузях.	
Розслідування випадків травматизму та захворюваності на виробництві. Розслідування аварій	
2.1. Основні причини та методи аналізу виробничого травматизму	13
2.2. Склад комісій і порядок розслідування нещасних випадків без тяжких наслідків, спеціального розслідування, професійних захворювань та аварій на виробництві	15
2.3. Матеріали розслідування.	20
Розділ 3. Соціальний захист робітників	23
3.1. Визначення класів професіонального ризику за видами діяльності та за інтегральним показником професійного ризику. Порядок сплати страхових внесків	23
3.2. Визначення видів та розмірів виплат страхових компенсацій постраждалим на виробництві	26
Розділ 4. Загальні принципи оцінки умов праці на робочому місці	30
4.1. Санітарно-гігієнічна класифікація умов праці	30
4.1.1. Визначення класів та ступенів шкідливості умов праці за санітарно-гігієнічними показниками	31
4.1.2. Визначення класів та ступенів шкідливості за показниками важкості та напруженості трудового процесу	34
4.2. Порядок проведення атестації робочих місць (АРМ) за умовами праці. Оцінка технічного та організаційного рівня робочого місця	39
II Спеціальні розділи охорони праці в галузях професійної діяльності	42
Розділ 5. Охорона праці в галузі освіти	42
5.1. Вимоги норм будівництва щодо приміщень у навчальних закладах	42
5.2. Санітарно-гігієнічні умови та організаційні вимоги до навчального процесу	45
5.3. Вимоги до пожежної безпеки в навчальних закладах	48
Розділ 6. Охорона праці на промислових підприємствах	52
6.1. Захист від вібрації на підприємствах	52
6.2. Вибір та розрахунок заходів захисту від електромагнітних випромінювань	57
6.3. Вибір та розрахунок заходів захисту від інфрачервоних випромінювань	67
Розділ 7. Охорона праці у випадку використання ПК	74
7.1. Шкідливі та небезпечні фактори на робочому місці за комп'ютером	74
7.2. Загальні та санітарно-гігієнічні вимоги до приміщень, призначених для експлуатації комп'ютерної техніки	75

7.3. Загальні та санітарно-гігієнічні вимоги до виробничих приміщень для експлуатації ВДТ ЕОМ та ПЕОМ у навчальних закладах	79
7.4. Вимоги електробезпеки та пожежної безпеки під час експлуатації комп'ютерної техніки	85
7.5. Гігієнічні вимоги до організації й обладнання робочих місць із ВДТ ЕОМ та ПЕОМ	87
7.6. Вимоги до режимів праці та відпочинку під час роботи з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ	89
Додатки	90
Список використаної літератури	93