

**Методичні рекомендації щодо самостійної підготовки
з кредитного модуля «Основи охорони праці»
для студентів радіотехнічного профілю**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

**Методичні рекомендації щодо самостійної підготовки
з кредитного модуля «Основи охорони праці»
для студентів радіотехнічного профілю**

Вінниця
ВНТУ
2018

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 1 від 20.09.2018 р.)

Рецензенти:

А. С. Моргун, доктор технічних наук, професор

А. О. Семенов, кандидат технічних наук, доцент

Методичні рекомендації щодо самостійної підготовки з кредитного модуля «Основи охорони праці» для студентів радіотехнічного профілю / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 48 с.

У методичних рекомендаціях викладені питання, які виносяться на самостійну та індивідуальну роботу студентів під час вивчення дисципліни «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності». Розраховані на студентів вищих навчальних закладів при підготовці бакалаврів спеціальностей : 171 – «Електроніка», 172 – «Телекомунікації та радіотехніка».

ЗМІСТ

1 Нормативно-правові основи охорони праці	4
2 Навчання працівників охорони праці.....	5
3 Атестація робочих місць за умовами праці	5
4 Мікроклімат виробничих приміщень	15
5 Вентиляція виробничих приміщень	16
6 Вплив освітлення на здоров'я людини та її продуктивність	18
7 Основні світлотехнічні величини та поняття.....	18
8 Нормування освітлення	21
9 Фізична природа та джерела віброакустичних коливань.....	22
10 Основні фізичні характеристики шуму.....	23
11 Нормування вібрації.....	25
12 Дія електричного струму на організм людини.....	26
13 Класифікація електричних мереж, що застосовуються у промисловості	27
14 Технічні захисні заходи, що знижують ступінь ураження людини при дотику до струмоведучих частин	28
15 Організаційні захисні заходи	32
16 Загальні відомості про процес горіння та пожежу	32
Список використаної літератури	34
Додаток А. Показники й критерії умов праці, за якими надаються щорічні додаткові відпустки працівникам, зайнятим на роботах, пов'язаних з негативним впливом на здоров'я шкідливих виробничих факторів	41
Додаток Б. Карта умов праці	42
Додаток В. Оцінювання умов праці	45

1 Нормативно-правові основи охорони праці

Основними законодавчими актами з охорони праці є:

- Конституція України;
- Кодекс законів про працю України (КЗпПУ);
- Закон України «Про охорону праці»;
- нормативні документи з охорони праці.

Відповідно до Конституції України, держава турбується про поліпшення умов з охорони праці, гарантує працюючим право на відпочинок, охорону здоров'я. Закріпила за громадянами право на матеріальне забезпечення в старості, у випадку хвороби, втрати працездатності.

Згідно з КЗпПУ забезпечення здорових та безпечних умов праці покладається на адміністрацію підприємств, установ, організацій. Вона має забезпечувати надійне технічне обладнання всіх робочих місць й створити на них умови праці, відповідні правилам та нормам з охорони праці.

Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення, що відносяться до реалізації конституційного права громадян на охорону праці та здоров'я у процесі праці, регулює за участю відповідних державних органів стосунки між організацією (власником) та працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, установлює порядок організації охорони праці в Україні.

Деталізовані та конкретизовані вимоги з охорони праці подані у Правилах та Нормах, які є обов'язковими для всіх підприємств та організацій незалежно від їх відомчого підпорядкування. Міжгалузеві правила та норми з охорони праці наведені в табл. 1. Частина із них, як виняток, діє з часів радянської окупації України до заміни на національні нормативні документи.

Таблиця 1 – Міжгалузеві правила та норми з охорони праці

СРСР	Україна
ГОСТ (Государственный стандарт). ССБТ (Система стандартов безопасности труда) 12.XX.XXX-XX	ДСТУ (Державний стандарт України)
ПУЭ (Правила устройства электроустановок)	ПУЕ (Правила улаштування электроустановок)
ПТБ (Правила техники безопасности)	ПТБ (Правила техніки безпеки)
СНиП (Строительные нормы и правила)	ДБН (Державні будівельні норми)
СН (Санитарные нормы)	ДСН (Державні санітарні норми)

2 Навчання працівників охорони праці

Навчання охорони праці на виробництві складається з:

- курсового (за спеціальною програмою);
- виробничого (в учбових лабораторіях, майстернях під керівництвом майстра);
- через інструктажі з охорони праці.

За характером та часом проведення інструктажі підрозділяються на: вступні, первинні, повторні, позапланові та цільові (поточні).

Вступний інструктаж проводиться з всіма, що приймаються на роботу, проходять виробниче навчання, практику, з відрядженими.

Первинний – проводиться на робочому місці з всіма прийнятими на підприємство, тими, що виконують нову роботу, переведеними з одного підрозділу в інший (проводить керівник робіт).

Повторний – проходять всі працюючі не рідше ніж через 6 місяців, а з підвищеними умовами небезпеки праці – 1 раз у квартал.

Позаплановий – проводиться для всього персоналу при змінах правил з охорони праці, технологічного процесу, заміни обладнання, вихідної сировини та інших факторів, які впливають на безпеку праці, при перервах у роботі більше ніж 2 місяці.

Поточний – проводиться з працюючими перед виконанням робіт, на які оформляється наряд-допуск.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж та перевірку знань з охорони праці, забороняється!

3 Атестація робочих місць за умовами праці

У відповідності до навчальної програми дисципліни «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» студенти виконують контрольну роботу, в якій мають бути розглянуті: аналіз умов праці на робочому місці, карта умов праці, рекомендації щодо покращення умов праці та розрахунок параметрів захисту від домінуючого шкідливого або небезпечного виробничого фактора.

Вступна частина

У вступній частині, яка подається з нової сторінки без будь-якого підзаголовка, студент викладає власний погляд на значення охорони праці загалом та в галузі з вибраної спеціальності зокрема.

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

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

Якщо робота має дослідний характер, то зазначається: у чому полягає суть дослідів; де та в яких умовах вони проводяться; дається стисла характеристика дослідного устаткування (перераховуються фактори, за якими необхідно прийняти рекомендації з охорони праці).

На довершення вступної частини бажано відзначити, які питання охорони праці будуть розглянуті в контрольній роботі: загалом щодо об'єкта розробки (дослідження) або щодо його частини. Зазвичай, увесь комплекс питань охорони праці в обсязі контрольної роботи розглянути, практично, неможливо. Тому в таких випадках доцільно обмежити коло питань охорони праці, що будуть розглянуті в роботі.

Загальний обсяг вступної частини 0,5–1 сторінка.

3.1 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів у виробничому приміщенні

3.1.1 Опис і класифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Виробничі фактори залежно від наслідків, до яких може призвести їхня дія, прийнято підрозділяти на небезпечні та шкідливі.

Небезпечний виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого у певних умовах призводить до травми або різкого погіршення здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого у певних умовах призводить до захворювання або зниження працездатності.

Залежно від рівня та тривалості впливу шкідливий фактор може стати небезпечним. За природою дії на організм людини небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються на чотири групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать фактори, що характеризують технологічний процес (рухомі машини та механізми, рухомі частини обладнання, вироби, заготовки та матеріали, що пересуваються, гострі кромки, задирки; підвищена або знижена температура поверхонь обладнання або матеріалів; підвищене значення електричної напруги, підвищений рівень статичної електрики) та фактори, що характеризують повітря виробничих приміщень (підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони, метеорологічні умови, підвищений рівень шуму, ультразвукових коливань, вібрації на робочому місці, недостатня освітленість робочої зони і т. п.).

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються:

- за характером впливу на людину на: токсичні (викликають отруєння організму), дратівні, сенсibiliзуючі (викликають алергію), канцерогенні (викликають злоякісні утворення), мутагенні (впливають на зміну спадковості), репродуктивні;
- за шляхом проникнення в організм людини: проникаючі через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру та слизові оболонки.

Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори містять такі біологічні об'єкти: мікроорганізми (бактерії, віруси та ін.) та продукти їхньої життєдіяльності, макроорганізми (рослини та тварини).

Психофізіологічні – фізичні та нервово-психічні перевантаження.

Повний перелік небезпечних та шкідливих виробничих факторів дається у ГОСТ 12.0.003-74.

Класифікацію небезпечних та шкідливих виробничих факторів потрібно навести лише для конкретного виробничого приміщення, для якого в подальших структурних частинах контрольної роботи буде проводитись аналіз умов праці.

3.1.2 Можливі причини виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Для кожного із визначених в попередньому пункті небезпечних та шкідливих виробничих факторів необхідно вказати можливі причини їхнього виникнення. Наприклад, недостатність природного освітлення може бути спричинена невідповідністю геометричних розмірів та кількістю світлових прорізів характеристиці зорових робіт, що виконуються в такому виробничому приміщенні.

3.1.3 Опис дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів на організм людини

Для кожного із визначених у пункті 3.1.1 небезпечних та шкідливих виробничих факторів стисло описати їхню дію на організм людини. Наприклад, недостатність природного освітлення може призвести до швидкої втоми органів зору, зменшення продуктивності праці, часткової втрати зору тощо.

Унаслідок виробничої діяльності в повітряне середовище приміщень можуть надходити різні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах. Шкідливими вважаються речовини, що при контакті з організмом людини за умов порушення вимог безпеки можуть призвести до виробничої травми, професійного захворювання або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці, так й у віддалені строки життя теперішнього та майбутніх поколінь (ГОСТ 12.1.007-76). Шкідливі речовини можуть проникати в організм людини через органи дихання, органи травлення, а також шкіру та слизові оболонки.

Через дихальні шляхи потрапляють пари, газо- та пилоподібні речовини, через шкіру переважно рідкі речовини. Через шлунково-кишкові шляхи потрапляють речовини під час ковтання або при внесенні їх в рот забрудненими руками.

Основним шляхом надходження промислових шкідливих речовин в організм людини є дихальні шляхи. Завдяки величезній (понад 90 м²) всмоктувальній поверхні легенів утворюються сприятливі умови для потрапляння шкідливих речовин у кров.

Шкідливі речовини, що потрапили тим чи іншим шляхом в організм, можуть викликати отруєння (гострі чи хронічні). Ступінь отруєння залежить від токсичності речовини, її кількості, часу дії, шляху проникнення, метеорологічних умов, індивідуальних особливостей організму. Гострі отруєння виникають у результаті одноразової дії великих доз шкідливих речовин (чадний газ, метан, сірководень). Хронічні отруєння розвиваються внаслідок тривалої дії на людину невеликих концентрацій шкідливих речовин (свинець, ртуть, марганець). Шкідливі речовини, потрапивши в організм, розподіляються в ньому нерівномірно. Найбільша кількість свинцю накопичується в кістках, фтору – у зубах, марганцю – у печінці. Такі речовини мають властивість утворювати в організмі так зване «депо» й затримуватись у ньому на тривалий час.

При хронічному отруєнні шкідливі речовини можуть не лише накопичуватись в організмі (матеріальна кумуляція), а й викликати «накопичення» функціональних ефектів (функціональна кумуляція).

Виробничий пил досить розповсюджений, небезпечний та шкідливий виробничий фактор. З пилом стикаються робітники будівельної, гірничодобувної промисловості, машинобудування, металургії, текстильної промисловості, сільського господарства.

Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій у легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу.

Вражаюча дія пилу в основному визначається дисперсністю, розміром частинок пилу, їхньою формою та твердістю, волокнистістю, питомою поверхнею.

Шкідливість виробничого пилу зумовлена його здатністю викликати професійні захворювання легень, насамперед пневмоконіози.

Необхідно враховувати, що у виробничих умовах працівники, як правило, зазнають одночасного впливу кількох шкідливих речовин, у тому числі й пилу. При цьому їхня спільна дія може бути взаємопідсиленою, взаємопослабленою чи «незалежною».

На дію шкідливих речовин впливають також інші шкідливі та небезпечні фактори. Наприклад, підвищена температура та вологість, значне м'язове напруження в більшості випадків підсилюють дію шкідливих речовин.

Суттєве значення мають індивідуальні особливості людини. З огляду на це, для робітників, які працюють у шкідливих умовах, проводяться обов'язкові попередні (при вступі на роботу) та періодичні (1 раз на 3, 6, 12 та 24 місяці, залежно від токсичності речовин) медичні огляди.

Людське вухо здатне сприймати та аналізувати звуки в широкому частотному діапазоні (рис. 2.1).

Шум (*noise*) несприятливо впливає на здоров'я та працездатність людини й заважає сприйняттю корисного сигналу.

Як видно з рис. 2.1, область чутних звуків обмежується двома пороговими кривими. Нижня крива називається порогом чутності, а верхня – порогом больових відчуттів. Найнижчі значення порогових значень лежать в діапазоні частот 1–5 кГц. Порогове значення слуху молодої здорової людини – 0 дБ на частоті 1000 Гц. Поріг слухового відчуття на частоті 100 Гц вищий, тому що вухо людини менш чутливе до низькочастотних звуків. Больовий поріг – це звук з інтенсивністю 140 дБА, що відповідає звуковому тиску 200 Па та інтенсивності 100 Вт/м². Поріг дискомфорту (біль у вусі) відповідає звуковому тиску понад 120 дБ. Шум з рівнем звукового тиску до 30–35 дБ не турбує людину. Підвищення рівня звукового тиску до 40–70 дБ зумовлює значне навантаження на нервову систему, спричиняючи погіршення самопочуття, зниження продуктивності розумової праці. Вплив шуму з рівнем понад 75 дБА протягом тривалого часу викликає погіршення слуху. При дії шуму з високим рівнем (понад 140 дБ) можуть статися розрив барабанних перетинок, контузія, а при шумі з вищим рівнем (понад 160 дБ) може настати смерть.

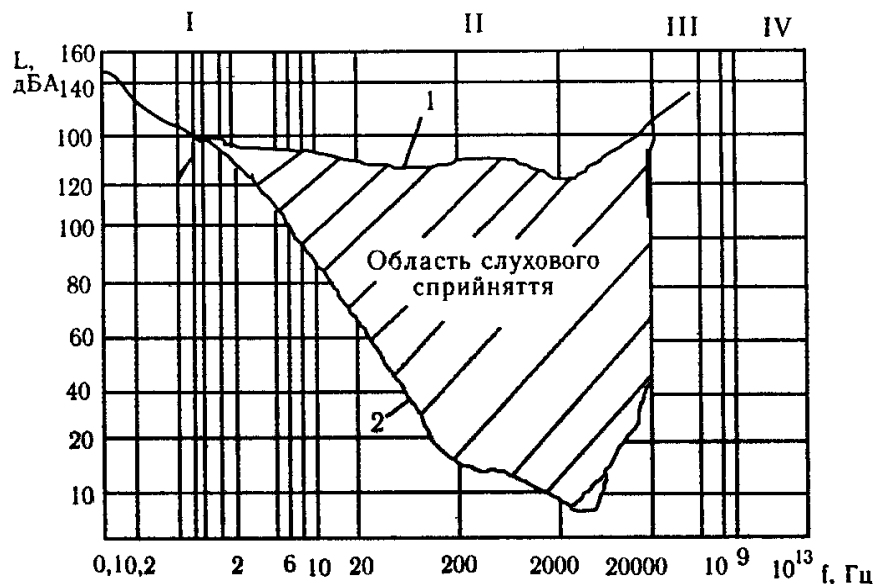


Рисунок 2.1 – Область звукових коливань:

I – інфразвукова; II – акустична;
III – ультразвукова; IV – гіперзвукова

Негативний вплив шуму на продуктивність праці та здоров'я людини загальновідомий. Під час роботи в умовах шуму продуктивність ручної праці може знизитися до 60 %, а кількість помилок, що трапляються при розрахунках, зростає більше ніж на 50 %. При тривалій роботі в умовах шуму, передусім, уражається:

- нервова система;
- серцево-судинна система;
- органи травлення;
- зменшується виділення шлункового соку, що сприяє захворюванню гастритом.

Вплив шуму на організм людини індивідуальний. У деяких людей погіршення слуху настає через декілька місяців, а у інших воно не настає через декілька років роботи в шумі. Встановлено, що для 30 % людей шум є причиною передчасного старіння.

Шкідливий вплив інфразвуку на організм людини:

- 1) вплив на вестибулярний апарат;
- 2) зниження уваги та працездатності;
- 3) запаморочення;
- 4) з'являється почуття страху;
- 5) коливання певної частоти можуть призвести до розриву тканини.

Шкідливий вплив ультразвуку на організм людини:

- 1) функціональне порушення нервової системи;
- 2) головний біль;
- 3) зміни кров'яного тиску, властивостей крові;
- 4) підвищення втомленості;
- 5) втрата слухової чутливості.

Вібрація серед всіх видів механічних впливів для технічних об'єктів найбільш небезпечна. Знакозмінні напруження викликані вібрацією, сприяють накопиченню пошкоджень в матеріалах, появі тріщин та руйнувань. Найчастіше та досить швидко руйнування об'єкта настає при вібраційних впливах за умови резонансу. Вібрації викликають також й відмови машин, приладів.

Вібрація викликає порушення фізіологічного та функціонального станів людини. Симптоми вібраційної хвороби проявляються у вигляді головного болю, заніміння пальців рук, болю в кистях та передпліччі, виникають судоми, підвищується чутливість до охолодження, з'являється безсоння. При вібраційній хворобі виникають патологічні зміни спинного мозку, серцево-судинної системи, кісткових тканин та суглобів, змінюється капілярний кругообіг.

Ступінь біологічного впливу іонізуючого випромінювання залежить від поглинання живою тканиною енергії та іонізації молекул, що виникає при цьому.

Під час іонізації в організмі виникає збудження молекул клітин. Це зумовлює розрив молекулярних зв'язків та утворення нових хімічних зв'язків, невластивих здоровій тканині. Під впливом іонізуючого випромінювання в організмі порушуються функції кровотворних органів, зростає крихкість та проникність судин, порушується діяльність шлунково-кишкового тракту, знижується опірність організму, він виснажується. Нормальні клітини перероджуються в злоякісні, виникають лейкози, променева хвороба.

Одноразове опромінення дозою 25–50 Бер зумовлює зворотні зміни крові. При 80–120 Бер з'являються початкові ознаки променевої хвороби. Гостра променева хвороба виникає при дозі опромінення 270–300 Бер.

Опромінення може бути внутрішнім, при проникненні радіоактивного ізотопу всередину організму, та зовнішнім; загальним (опромінення всього організму) та місцевим; хронічним (при дії протягом тривалого часу) та гострим (одноразовий, короткочасний вплив).

Під впливом електромагнітного поля (ЕМП) та випромінювань спостерігаються: загальна слабкість, підвищена втома, пітливість, сонливість, а також розлад сну, головний біль, біль в ділянці серця. З'являється роздратування, втрата уваги, зростає тривалість мовнорухової та зорово-моторної реакцій, підвищується межа нюхової чутливості. Виникає низка симптомів, які є свідченням порушення роботи окремих органів – шлунку, печінки, селезінки, підшлункової та інших залоз. Пригнічуються харчовий та статевий рефлекс.

Реєструються зміни артеріального тиску, частота серцевого ритму, електрокардіограми. Це свідчить про порушення діяльності серцево-судинної системи. Фіксуються зміни показників білкового та вуглеводного обміну, збільшується вміст азоту в крові та сечі, знижується дія альбуміну та зростає вміст глобуліну, збільшується кількість лейкоцитів, тромбоцитів, виникають й інші зміни складу крові.

Кількість скарг на здоров'я в місцевості поблизу радіостанції значно вища, ніж поза її межами. Загальна захворюваність у селищі з радіоцентром переважно зумовлена порушенням діяльності нервової та серцево-судинної систем.

У досліджених дітей виявлено порушення розумової працездатності, зниження уваги через розвиток послідовного гальмування та пригнічення нервової системи. Фіксувалися: прискорений пульс та дихання, підвищення артеріального тиску при фізичному навантаженні та сповільнене повернення до норми цих показників при його знятті. Фіксувався також вплив ЕМП на інші процеси, у тому числі імунобіологічні.

Дослідження показали, що опромінення ЕМП малої інтенсивності впливає на тварин практично так само, як й на людей.

У перший період опромінення спостерігаються зміни поведінки тварин: у них з'являються неспокій, збудження, рухова активність, прагнення втекти із зони випромінювання. Тривалий вплив ЕМП призводить до зниження збудження, зростання процесів гальмування.

Вплив ЕМП на тварин у період вагітності призводить до зростання кількості мертвонароджених, викиднів, каліцтв. Спостерігалися аналогічні наслідки, які проявлялись у наступних поколіннях. Мікроскопічні дослідження внутрішніх органів тварин виявили дистрофічні зміни тканин головного мозку, печінки, нирок, легенів, міокарду. Було зафіксовано порушення на клітинному рівні. На підставі клінічних та експериментальних матеріалів виявлені основні симптоми уражень, які виникають при впливі ЕМП. Їх можна класифікувати як радіохвильову хворобу. Ступінь патології прямо залежить від напруженості ЕМП, тривалості впливу, фізичних особливостей, діапазонів частот, умов зовнішнього середовища, а також від функціонального стану організму, його стійкості до впливу різних факторів, можливостей адаптації.

Поряд з радіохвильовою хворобою як специфічним результатом дії ЕМП спостерігається, завдяки його впливу, загальне зростання захворюваності, а також захворювання окремими хворобами органів дихання, травлення та ін. Це спостерігається також й при дуже малій інтенсивності ЕМП, яка незначно перевищує гігієнічні нормативи.

Є відомості про клінічні прояви дії НВЧ опромінення залежно від інтенсивності опромінення. При інтенсивності близько 20 мкВт/см^2 спостерігається зменшення частоти пульсу, зниження артеріального тиску, тобто реакція на опромінення. Зі зростанням інтенсивності проявляються електрокардіологічні зміни, при хронічному впливі – тенденція до ліпотонії, до змін з боку нервової системи. Потім починається прискорення пульсу, коливання об'єму крові.

За інтенсивності 6 мВт/см^2 помічено зміни у статевих залозах, у складі крові, каламутність кришталика. Далі – зміни у згортанні крові, умовно-рефлекторній діяльності, вплив на клітини печінки, зміни у корі головного мозку. Потім – підвищення кров'яного тиску, розриви капілярів та крово-виливи у легені та печінку.

За інтенсивності до 100 мВт/см^2 – стійка гіпотонія, стійкі зміни серцево-судинної системи, двостороння катаракта. Подальше опромінення суттєво впливає на тканини, викликає больові відчуття, якщо інтенсивність перевищує 1 Вт/см^2 , то це спричиняє дуже швидко втрату зору.

Одним із серйозних ефектів, зумовлених НВЧ опроміненням, є ушкодження органів зору. На нижчих частотах такі ефекти не спостерігаються й тому їх треба вважати специфічними для НВЧ діапазону.

Ступінь ушкодження залежить в основному від інтенсивності та тривалості опромінення. Зі зростанням частоти, напруженість ЕМП, яка викликає ушкодження зору, зменшується.

Гостре НВЧ опромінення викликає сльозотечу, подразнення, звуження зіниць. Потім після короткого (1–2 доби) періоду спостерігається погіршення зору, яке зростає під час повторного опромінення, що свідчить про кумулятивний характер ушкоджень.

При впливі випромінювання на око спостерігається ушкодження роговиці. Але серед усіх тканин ока найбільшу чутливість має у діапазоні 10 ГГц кришталік. Сильне ушкодження кришталіка зумовлене тепловим впливом НВЧ (при щільності понад 100 мВт/см²).

Люди, опромінені імпульсом НВЧ коливань, чують певні звуки. Залежно від тривалості та частоти повторень імпульсів ці звуки сприймаються як цвірінкання чи дзюрчання у якійсь точці (усередині чи ззаду), щебетання. Частота чутності звуку не залежить від частоти НВЧ сигналу. Існує таке пояснення слухового ефекту: під впливом імпульсів енергії збуджуються термопружні хвилі тиску в тканинах мозку, які за рахунок кісткової провідності діють на рецептори внутрішнього вуха. У тварин слуховий ефект викликає неспокій, вони намагаються уникнути опромінення. Питання, наскільки слуховий ефект неприємний, шкідливий для людини, перебуває у стадії дослідження, як й питання про можливі неслухові ефекти імпульсного НВЧ опромінення. Під час дослідження впливу НВЧ випромінювання невеликої (нетеплової) інтенсивності у комах спостерігалися тератогенні ефекти (вроджені каліцтва, які іноді мали мутагенний характер, тобто успадковувалися).

Виявлено значний вплив НВЧ на зміну фізико-хімічних властивостей співвідношення клітинних структур. Особливо це призводить до затримки та припинення процесів розмноження бактерій та вірусів, знижує їхню інфекційну активність.

3.2 Карта умов праці

Карта умов праці на кожне робоче місце складається комісією після проведення атестації за даними лабораторно-інструментальних досліджень. Карта умов праці включає оцінювання факторів виробничого середовища й трудового процесу, гігієнічне оцінювання умов праці, оцінювання технічного та організаційного рівня. Ця карта містить оцінювання таких факторів виробничого та трудового процесу:

- шкідливих хімічних речовин від I до IV класу небезпеки включно;
- пилу;
- вібрації;
- шуму;
- інфразвуку;
- ультразвуку;
- неіонізуючого випромінювання різних діапазонів;

- мікроклімату в приміщенні (температури повітря, швидкості руху повітря, відносної вологості, інфрачервоного випромінювання);
- температури зовнішнього повітря влітку та взимку;
- атмосферного тиску;
- біологічних факторів (мікроорганізмів, білкових препаратів, природних компонентів організму від I до IV класу небезпеки включно);
- важкості праці (динамічної роботи, статистичного навантаження);
- робочої пози;
- напруженості праці (уваги, напруженості аналізаторних функцій, емоційної та інтелектуальної напруженості, одноманітності);
- змінності.

Метою атестації робочих місць за умовами праці (атестації) є врегулювання відносин між власником та працівниками в області реалізації прав на здорові й безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги й компенсації за роботу в несприятливих умовах.

Атестація проводиться на підприємствах та в організаціях незалежно від форм власності й господарювання, де технологічний процес, використане устаткування, сировина та матеріали є джерелом шкідливих й небезпечних виробничих факторів, що можуть негативно впливати на стан здоров'я працюючих, теперішнього та майбутніх поколінь.

Завдання атестації робочих місць:

- встановлення небезпечних й шкідливих виробничих факторів та причин виникнення несприятливих умов праці;
- дослідження санітарно-гігієнічного стану виробничого середовища, ступеня важкості й напруженості трудового процесу на робочому місці;
- оцінка комплексного рівня негативних факторів виробничого середовища та характеру праці на відповідність стандартам безпеки праці, санітарним нормам й правилам;
- встановлення ступеня небезпеки та шкідливості праці відповідно до гігієнічної класифікації умов праці;
- обґрунтована класифікація робочих місць як зі шкідливими або особливо шкідливими, важкими або особливо важкими умовами праці;
- встановлення або підтвердження права працівників на пільгове пенсійне забезпечення, додаткову відпустку, скорочений робочий день, інші пільги й компенсації за роботу в несприятливих умовах праці;
- складання списку робочих місць, виробництв, професій та посад з пільговим, пенсійним забезпеченням працівників; перевірка правильності їхнього застосування;
- розробка комплексу технічних та організаційних заходів, спрямованих на нормалізацію умов праці й оздоровлення трудящих; аналіз результатів їхньої реалізації.

Атестація *проводиться* відповідно до «Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці» й «Методичних рекомендацій з проведення атестації робочих місць за умовами праці», затверджених Міністерством праці і соціальної політики та Міністерством охорони здоров'я України. Атестація проводиться атестаційною комісією, склад та повноваження якої визначаються наказом по підприємству в терміни, визначені колективним договором, але не рідше *одного разу в п'ять років*.

Позачергова атестація проводиться в таких випадках:

- при докорінній зміні умов та характеру праці;
- з ініціативи власника, профспілкового комітету, трудового колективу, за рішенням органів Державної експертизи умов праці.

Результати атестації робочих місць заносяться в *карти умов праці*, форма яких затверджується Міністерством праці і соціальної політики разом з Міністерством охорони здоров'я України.

Відповідальність за своєчасне проведення атестації покладається на керівника підприємства.

4 Мікроклімат виробничих приміщень

Мікроклімат виробничих приміщень – це сукупність параметрів повітря у виробничому приміщенні, які діють на людину у процесі праці, на її робочому місці, у робочій зоні.

Робоче місце – територія постійного або тимчасового знаходження людини у процесі праці.

Робоча зона – частина простору робочого місця, обмежена за висотою 2 м від рівня підлоги.

Параметри мікроклімату:

- 1) температура повітря t , °C;
- 2) відносна вологість ϕ , %;
- 3) швидкість руху повітря v , м/с.

Значні коливання параметрів мікроклімату можуть привести до порушення терморегуляції організму (здатність організму підтримувати постійну температуру), що приводить до порушення системи кровообігу, загальної слабкості і т. п.

Нормування параметрів мікроклімату здійснюється згідно ДСН 3.3.6.042-99. Встановлені оптимальні та допустимі параметри мікроклімату.

Оптимальні – найбільш сприятливі (комфортні) параметри, які забезпечують роботу системи терморегуляції без напруження.

Допустимі – допускають напруження реакції терморегуляції організму у межах, які не шкодять здоров'ю.

Параметри мікроклімату нормуються залежно від наступних факторів:

1) періоду року:

а) теплий (середньодобова температура навколишнього повітря більше +10 °С);

б) холодний (середньодобова температура навколишнього повітря менше +10 °С).

2) категорії важкості робіт за фізичним навантаженням (табл. 2);

Таблиця 2 – Категорії важкості робіт за фізичним навантаженням та їх характеристика

Категорія робіт	Характеристика робіт	Енерговитрати, Дж/с
Легкі (I,а) (I,б)	Робота виконується сидячи, стоячи чи пов'язана з ходьбою, але не вимагає систематичного фізичного напруження чи підняття або переносу вантажу	до 139 140–174
Середньої важкості (II,а)	Робота пов'язана з постійною ходьбою, виконується сидячи або стоячи, але не вимагає перенесення вантажу	175–232
Середньої важкості (II,б)	Робота пов'язана з ходьбою та перенесенням невеликих вантажів (до 10 кг)	233–290
Важкі (III)	Робота пов'язана з постійним перенесенням або переміщенням значних вантажів (більше 10 кг)	більше 290

3) виду робочого місця: а) постійне; б) непостійне.

5 Вентиляція виробничих приміщень

Одним з ефективних засобів нормалізації повітря у приміщенні є вентиляція.

Вентиляція – повітрообмін, завдяки якому забруднене повітря виводиться з приміщення, а замість нього вводиться свіже зовнішнє або очищене повітря.

Задачі вентиляції – забезпечення чистоти повітря та заданих мікрокліматичних умов.

Вентиляція класифікується таким чином:

- За засобами переміщення повітря розрізняють системи природної, штучної (механічної) та змішаної вентиляції.
- За напрямком руху повітря – підрозділяються на припливну (повітря подається у приміщення), витяжну (забруднене повітря видаляється з приміщення) та припливно-витяжну.

- Залежно від місця дії вентиляція може бути загальнообмінною (використовується, коли шкідливі речовини рівномірно розміщуються у робочій зоні), місцевою (шкідливі речовини виділяються на декількох робочих місцях), локалізованою (шкідливі речовини виділяються на робочих місцях, розташованих одне біля одного) та комбінованою.

Загальнообмінна вентиляція забезпечує створення необхідного мікроклімату та чистоти повітряного середовища у всьому об'ємі робочої зони. При місцевій вентиляції шкідливі речовини виводяться (або розчинюються шляхом подачі чистого повітря) безпосередньо від місць їх створення.

- За призначенням вентиляція може бути робочою (використовується при нормальному режимі роботи технологічних процесів) та аварійною (використовується у випадку, якщо стався викид шкідливих речовин у результаті аварії).

Вимоги до вентиляції:

1. Кількість припливного повітря за одиницю часу має відповідати кількості витяжного повітря.

2. Правильне розташування припливних та витяжних завіс. Свіже повітря подається туди, де концентрація шкідливих речовин менша, а видаляється звідти, де концентрація більша.

3. Вентиляція не має створювати перегрівання або охолодження працюючих.

4. Вентиляція має бути пожежовибухонебезпечною.

Природна вентиляція здійснюється за рахунок різниці температур повітря у приміщенні та зовнішнього повітря (тепловий напір) або дії вітру (вітровий напір).

Природна вентиляція може бути організованою та неорганізованою.

Неорганізована природна вентиляція (*провітрювання*) здійснюється за рахунок витиснення зовнішнім холодним повітрям через вікна, щілини та двері внутрішнього теплого повітря. При неорганізованій природній вентиляції невідомі обсяги ввідного та вивідного повітря з приміщення, й повітрообмін залежить від випадкових факторів (напрямку та сили вітру, температури зовнішнього та внутрішнього повітря).

Організовану природну вентиляцію, при якій подачу та віддалення повітря регулюють точно, згідно із зовнішніми метеорологічними умовами та у заздальгідь заданих об'ємах, називають *аерацією*.

Аерація здійснюється через спеціально передбачені отвори у зовнішніх стінах з використанням природних вимушених рухів повітря, гравітаційних сил та вітру. Вітрозахисні щити з прорізами створюють ліхтарі, що обдуваються, які працюють на витяжку при різних напрямленнях вітру.

6 Вплив освітлення на здоров'я людини та її продуктивність

Близько 90 % всієї інформації, що отримує людина, припадає на органи зору. Організація освітленості робочих місць грає велику роль у житті людини. Недостатнє та нераціональне освітлення веде до стомлення очей, розладу центральної нервової системи, зниженню розумової та фізичної працездатності, а у ряді випадків може бути причиною травматизму (близько 5 % травм приходить на частку нераціонального та недостатнього освітлення). При недостатній чи швидко змінюваній освітленості органам зору приходить пристосовуватись, це можливо завдяки властивостям очей – акомодациї, адаптації та конвергенції.

Акомодация – це здатність очей пристосовуватись до чіткого бачення предметів, що знаходяться від них на різних відстанях. Це відбувається при зміні фокусної відстані кристалика за рахунок напруження акомодациїних м'язів.

Адаптація – це властивість звикання очей до визначеного рівня освітленості при зміні умов освітлення. Відбувається це за рахунок зміни отвору у райдужній оболонці очей, тобто за рахунок напруження райдужних м'язів.

Конвергенція – здатність очей при розгляді близьких предметів приймати положення, при якому зорові осі обох очей перетинаються на сфокусованому предметі.

7 Основні світлотехнічні величини та поняття

Світло – це видима частина спектру електромагнітного випромінювання з довжиною хвилі від 380–760 нм. Попадаючи на сітчасту оболонку очей, воно викликає зорове відчуття.

Світлотехнічні величини – показники, що визначають виробниче освітлення, засновані на оцінці відчуттів, виникаючих від впливу світлового випромінювання на очі.

Розрізняють кількісні та якісні показники, що характеризують освітлення виробничих приміщень.

До основних кількісних показників відносяться:

- світловий потік;
- сила світла;
- яскравість;
- освітленість.

До основних якісних показників зорових умов роботи можна віднести:

- фон;
- контраст між об'єктом та фоном;
- видимість;
- показник осліпленості;

- блискучість;
- коефіцієнт пульсації освітленості;
- коефіцієнт нерівномірності освітлення.

Світловий потік (Φ) – це потужність світлового видимого випромінювання, що оцінюється оком людини за світловим відчуттям. Одиницею світлового потоку є люмен (лм) – світловий потік від еталонного точкового джерела в одну канделу (міжнародну свічку), розташованого у вершині тілесного кута в 1 стерadian.

Сила світла (I) – це величина, що визначається відношенням світлового потоку (Φ) до тілесного кута (ω), в межах якого світловий потік рівномірно розподіляється:

$$I = \frac{\Phi}{\omega}.$$

За одиницю сили світла прийнята кандела (кд) – сила світла точкового джерела, що випромінює світловий потік в 1 лм, який рівномірно розподіляється всередині тілесного кута в 1 стерadian.

Яскравість (B) – визначається як відношення сили світла, що випромінюється елементом поверхні в даному напрямку, до площі поверхні, що світиться:

$$B = \frac{I}{S \cos \alpha},$$

де I – сила світла, що випромінюється поверхнею в заданому напрямку;
 S – площа поверхні; α – кут між нормаллю до елемента поверхні S та напрямком, для якого визначається яскравість.

Одиницею яскравості є ніт (нт) – яскравість поверхні, що світиться та від якої в перпендикулярному напрямку випромінюється світло силою в 1 канделу з 1 м².

Освітленість (E) – відношення світлового потоку (Φ), що падає на елемент поверхні, до площі цього елемента (S):

$$E = \frac{\Phi}{S}.$$

За одиницю освітленості прийнято люкс (лк) – рівень освітленості поверхні площею 1 м², на яку падає рівномірно розподіляючись, світловий потік в 1 люмен.

Фон – поверхня, що безпосередньо прилягає до об'єкта розпізнавання, на якій він розглядається. Фон характеризується коефіцієнтом відбиття поверхні ρ , що є відношенням світлового потоку, який відбивається від поверхні, до світлового потоку, що падає на неї. Фон вважається світлим при $\rho > 0,4$, середнім – при $\rho = 0,2 - 0,4$ та темним, якщо $\rho < 0,2$.

Контраст між об'єктом та фоном характеризується співвідношенням яскравості об'єкта, що розглядається (крапка, лінія, знак та інші елементи, що потребують розпізнавання в процесі роботи), та фону. Контраст між об'єктом та фоном визначається за формулою

$$k = \frac{B_o - B_\phi}{B_\phi},$$

де B_o та B_ϕ – відповідно яскравості об'єкта та фону, нт.

Контраст вважається великим при $k > 0,5$, середнім – при $k = 0,2 - 0,5$ та малим – при $k < 0,2$.

Видимість (v) – характеризує здатність ока сприймати об'єкт. Видимість залежить від освітленості, розміру об'єкта розпізнавання, його яскравості, контрасту між об'єктом та фоном, тривалості експозиції

$$v = \frac{k}{k_{\text{нор}}},$$

де k – контраст між об'єктом та фоном, $k_{\text{нор}}$ – пороговий контраст, тобто найменший контраст, що розрізняється оком за даних умов.

Показник засліпленості (P) – критерій оцінки засліплюючої дії, що створюється освітлювальною установкою, значення якого визначається за формулою

$$P = (S - 1) \cdot 1000,$$

де S – коефіцієнт засліпленості, дорівнює відношенню V_1/V_2 ; V_1 – видимість об'єкта спостереження при екрануванні блискучих джерел світла; V_2 – видимість об'єкта спостереження за наявністю блискучих джерел в полі зору.

Блискучість – підвищена яскравість світлових поверхонь, що погіршує видимість об'єктів.

Коефіцієнт пульсації освітленості (K_n) – критерій оцінки відносної глибини коливань освітленості у результаті зміни у часі світлового потоку газорозрядних ламп при живленні їх змінним струмом. Коефіцієнт пульсації освітленості визначають за формулою:

$$K_n = \frac{E_{\text{max}} - E_{\text{min}}}{2E_{\text{cp}}} \cdot 100 \%$$

де E_{max} , E_{min} , E_{cp} – відповідно максимальне, мінімальне та середнє значення освітленості за період її коливань.

Коефіцієнт нерівномірності освітлення (Z) – визначається відношенням

$$Z = \frac{E_{\max}}{E_{\min}}.$$

Робоча поверхня – поверхня столу, верстату, частини обладнання, на якій здійснюється робота та нормується або вимірюється освітленість. Знаходиться частіше за все на висоті 0,8 м від рівня підлоги.

Об'єкт розрізнення – предмет, що розглядається, окрема його частина або дефект, що розрізняється (крапка, лінія, товщина шрифту літер і т. п.).

8 Нормування освітлення

Природне та штучне освітлення нормується відповідно до ДБН В.2.5–28–2006.

Існує вісім розрядів зорової роботи (I–VIII). Розряд зорових робіт визначається мінімальним розміром об'єкта, що розрізняється:

I розряд: < 0,15 мм

II розряд: 0,15 – 0,3 мм

...

VIII розряд: загальне спостереження за ходом загального процесу.

В кожному розряді встановлено до чотирьох підрозрядів (а, б, в, г), які визначаються контрастом об'єкта з фоном та характеристикою фону. Найбільша нормована освітленість складає 5000 лк (розряд Ia), а найменша – 30 лк (розряд VIIIв).

Природне освітлення нормується коефіцієнтом природного освітлення (КПО) або e :

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

де $E_{\text{вн}}$ – внутрішня природна освітленість у приміщенні на місці, що розглядається, лк; $E_{\text{зов}}$ – зовнішня природна освітленість дифузійним світлом всього небосхилу, заміряна одночасно з $E_{\text{вн}}$, лк.

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

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

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

де e_n – значення КПО; m_N – коефіцієнт світлового клімату; N – номер групи забезпеченості природним світлом.

Для двостороннього бокового освітлення приміщень різного призначення нормоване значення КПО має бути забезпечене в розрахунковій точці в центрі приміщення на перетині вертикальної площини характерного розрізу та робочої поверхні.

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

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

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

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

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

9 Фізична природа та джерела віброакустичних коливань

За своєю фізичною природою шум, ультразвук, інфразвук та вібрація є пружними коливаннями твердих тіл, газів та рідин. Пружні коливання матеріального середовища (повітря, рідини, машин, конструкцій і т. п.) характеризуються такими параметрами:

λ – довжиною хвилі, м;

C – швидкістю розповсюдження, м/с;

f – частотою, Гц;

T – періодом коливань, с.

Ці величини зв'язані між собою таким виразом

$$C = \lambda f = \lambda / T.$$

Швидкість розповсюдження залежить від пружності та щільності середовища. Залежно від частоти коливань діапазон від:

0–20 Гц займає інфразвук;

3–100 Гц – вібрація;

20 Гц – 20 кГц – звук;

> 20 кГц – ультразвук.

Звук – механічні коливання пружного середовища, що сприймаються людиною через органи слуху у діапазоні від 20 Гц до 20 кГц.

Ультразвук – це механічні коливання пружного середовища у діапазоні частоти вище 20 кГц, які як правило, не сприймаються вухом людини.

Інфразвук – це механічні коливання пружного середовища у діапазоні частоти менше 20 Гц.

Шум – це звук, який несприятливо впливає на здоров'я та працездатність людини та заважає сприйняттю корисного сигналу.

Вібрація – це процес розповсюдження механічних коливань різних видів у твердому тілі, з частотою 3–100 Гц.

На виробництві джерелами шуму можуть бути:

- машини та механізми (механічний шум);
- електромагнітні пристрої (електромагнітний шум);
- шум, пов'язаний з рухом рідин та газів (аерогідродинамічний шум).

Джерелами ультразвуку є обладнання, у якому генеруються ультразвукові коливання для виконання технологічних операцій, а також обладнання, при експлуатації якого ультразвук виникає як побічний фактор.

В приладобудуванні ультразвук застосовується при очищенні та знежирюванні деталей, дефектоскопії, зварюванні, сушінні, технічному контролі.

Джерелами інфразвуку є вентилятори, поршневі компресори, машини та механізми, які працюють з числом обертів робочих циклів менше 20 оборотів у секунду (інфразвук механічного походження), а також рух великих потоків газів або рідини (інфразвук аерогідродинамічного походження).

Джерелами вібрації є механізми, машини, механізований інструмент. Вібрації за характером дії на тіло людини поділяються на загальну (вплив на все тіло) та локальну (вплив на окремі частини тіла: руки або ноги). За направленням дії – вдовж осей x , y та z .

10 Основні фізичні характеристики шуму

Звук характеризується звуковим тиском P та інтенсивністю звуку I .

Звуковий тиск P , Па – це змінна складова атмосферного тиску, який виникає при проходженні звукової хвилі.

Інтенсивність звуку I , Вт/м² – це густина звукової енергії, що переноситься хвилею в одиницю часу, віднесена до одиниці площі поверхні, перпендикулярної до напрямку розповсюдження хвилі. Інтенсивність звуку пов'язана з звуковим тиском залежністю:

$$I = \frac{P^2}{\rho \cdot C},$$

де ρ – щільність середовища, кг/м³; C – швидкість звука, м/с.

Орган слуху здатний сприймати інтенсивність звука у діапазоні $10^{-12} \dots 10^2$ Вт/м² та – звуковий тиск у діапазоні $2 \cdot 10^{-5} \dots 2 \cdot 10^2$ Па при частоті звука 1 кГц.

Поріг чутливості – мінімальне значення акустичного тиску (чи сили звука), яке здатна чути людина.

Поріг больового відчуття – максимальне значення акустичного тиску (межі відчуття болю).

Враховуючи логарифмічну залежність між інтенсивністю звука та слуховим сприйманням (закон Вебера-Фехнера), а також з метою спрощення операцій з великими числами, що характеризують звук, на практиці користуються логарифмічними рівнями інтенсивності звуку L_I та звукового тиску L_P у дБ, що визначаються відповідно:

$$L_I = 10 \lg \frac{I}{I_0};$$
$$L_P = 20 \lg \frac{P}{P_0},$$

де I та P – фактичні значення відповідно інтенсивності звуку та звукового тиску; $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м²; $P_0 = 10^{-5}$ Па – відповідно порогові значення.

Інтенсивність слухового відчуття, що викликається звуковою хвилею, називаються **гучністю звука**. Рівень гучності нормальної звукової мови – 30–40 дБ, шумів та звуків, що заглушують розмовну мову – 65–70 дБ, відцентрових вентиляторів – 80–105 дБ, двигунів внутрішнього згорання – 100–110 дБ.

Несприятлива дія шуму залежить також від частотного діапазону звука. Для частотної характеристики шуму звуковий діапазон розбивають на смуги з певним співвідношенням верхньої граничної частоти $f_{\text{в}}$ до нижньої $f_{\text{н}}$.

Октавна смуга – це смуга частот, у якій верхня гранична частота $f_{\text{в}}$ дорівнює подвоєній нижній частоті $f_{\text{н}}$, тобто $\frac{f_{\text{в}}}{f_{\text{н}}} = 2$. Іноді використовується

півоктавна смуга $\frac{f_{\text{в}}}{f_{\text{н}}} = \sqrt{2}$, або третьоктавна $\frac{f_{\text{в}}}{f_{\text{н}}} = \sqrt[3]{2}$.

Октавна смуга характеризується **середньогогеометричною частотою** $f_{\text{ср}} = \sqrt{f_{\text{н}} \cdot f_{\text{в}}}$.

Внаслідок безперервного впливу на слух людей інтенсивного шуму на виробництві може виникнути професійна глухота або різка втрата слуху – туговухість. Шум руйнує нервову систему, послаблює увагу, пам'ять.

11 Нормування вібрації

Вібрацію вимірюють в абсолютних та відносних одиницях.

Абсолютними параметрами для виміру вібрації є віброзміщення, віброшвидкість та віброприскорення.

Основними *відносними* параметрами вібрації є:

- логарифмічний рівень віброшвидкості, що визначається за формулою

$$L_V = 10 \lg V^2/V_0^2 = 20 \lg V/V_0,$$

де V – віброшвидкість (м/с), $V = (2\pi fA)$; f , A – відповідно частота й амплітуда вібрації; $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ м/с – граничне мінімальне значення віброшвидкості, яке відчувається вібраційним аналізатором організму людини.

- логарифмічний рівень віброприскорення:

$$L_a = 10 \lg a^2/a_0^2 = 20 \lg a/a_0,$$

де $a = (2\pi f^2A)$ – віброприскорення (м/с²); a_0 – граничне мінімальне значення віброприскорення, яке відчувається організмом людини.

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

Нормованими параметрами вібрації є середньоквадратичне значення віброшвидкості, її логарифмічний рівень або віброприскорення в октавних смугах частот (для загальної й локальної вібрації).

Загальна вібрація нормується в октавних смугах з середньгеометричними частотами $f_{cz} = 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63$ Гц.

Локальна вібрація нормується в октавних смугах з середньгеометричними частотами $f_{cl} = 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000$ Гц.

При оцінці вібрації за допомогою дози нормованим параметром є еквівалентне кориговане значення контрольованого параметра.

Для загальної й локальної вібрації залежність допустимих значень нормованого параметра U_t від часу фактичного впливу вібрації t на людину, що не перевищує 480 хв, знаходять за формулою

$$U_t = U_{480} \sqrt{480/t},$$

де U_{480} – допустиме значення нормованого параметра для тривалості впливу вібрації на людину $t = 480$ хв.

Сумарний час роботи в контактi з ручними машинами, що викликають вібрацію, не має перевищувати 2/3 робочої зміни. При цьому тривалість одноразового безперервного впливу вібрації, включаючи мікропаузи, що входять у цю операцію, не має перевищувати 15...20 хв.

Сумарний час роботи з ручним віброінструментом при восьмигодинному робочому дні й п'ятиденному робочому тижні, залежно від виду виконуваних робіт, не має перевищувати 15...30 % робочого часу. При роботі з віброінструментом маса устаткування, утримувана руками, не має перевищувати 10 кг, а сила натискання – 196 Н.

Якщо в доповнення до вібрації на організм людини одночасно діють супутні негативні виробничі фактори (наприклад, знижена температура повітря, підвищений рівень шуму, загазованість, запиленість повітря), то необхідно розробляти спеціальні режими робочої зміни (додаткові технологічні перерви, зниження допустимого рівня вібрації нижче гранично допустимого рівня (ГДР) і т. п.).

12 Дія електричного струму на організм людини

Широке використання електроенергії у всіх галузях господарської діяльності та у побуті приводить до значного розширення кола осіб, пов'язаних з експлуатацією електроустановок.

Електроустановками називається сукупність машин, ліній, допоміжного обладнання (разом з спорудами та приміщеннями, у яких вони встановлені), призначені для виробництва, перетворення, трансформації, передачі, розподілу електроенергії та перетворення її у інші види енергії.

Порушення вимог електробезпеки при роботі на електроустановках, як правило, приводить до електротравм.

Електротравма – травма, викликана впливом електричного струму або електричної дуги.

Кількість нещасних випадків із смертельним наслідком при електротравматизмі найбільша (складає близько 40 %), при загальній кількості біля 1 %.

Виникнення електротравм може бути викликано:

- дотиком до частин, що проводять струм;
- дотиком до апаратів, що знаходяться у аварійному режимі;
- попаданням під напругу кроку;
- наближенням до апаратів високої напруги (ураження електричною дугою).

В порівнянні з іншими видами нещасних випадків електротравматизм має такі особливості:

- Людина не може визначити дистанційно наявність напруги.
- Електричний струм діє не тільки в місці контакту, а на весь організм у цілому.
- Людина може отримати електротравму без безпосереднього контакту з струмопровідними частинами (попадання під напругу кроку, ураження через електричну дугу).

Електричний струм може викликати такі негативні дії:

- термічну (опік);
- хімічну (зміни складу крові);
- механічну (розрив тканин);
- біологічну (подразнення та порушення живих тканин організму, фібриляція серця) та інші дії.

Електротравми бувають:

- Місцеві – електричні опіки, електричні знаки або мітки (круглі або овальні плями на тілі у місцях входу та виходу електричного струму), металізація шкіри, електрофтальмія (опік роговиці очей).

- Загальні – електричний удар, при якому уражається весь організм через порушення нормальної діяльності життєво важливих органів. Проявляється у вигляді фібриляції серця (хаотичного скорочення волокон серцевих м'язів), зупинки дихання та електричного шоку – своєрідна нервово-рефлекторна реакція організму у відповідь на сильне ураження електричним струмом.

13 Класифікація електричних мереж, що застосовуються у промисловості

Згідно ПУЕ мережі поділяються:

- за напругою: до 1000В (220 В; 380 В) та більш 1000 В (6, 10, 35, 110, 220 кВ і т. п.);
- за кількістю фаз: однофазні та багатофазні;
- за кількістю проводів: одно-, 2-х, 3-х та 4-х проводів;
- за режимом нейтралі трансформатора напруги: з ізольованою та заземленою нейтраллю.

Трансформатор та лінії електропередачі створюють електричні мережі.

Електричні мережі до 1000 В виконують:

- за кількістю проводів: двох, трьох та чотирьох проводів;
- за режимом роботи нейтралі трансформатора: з ізольованою та заземленою нейтраллю.

Приблизно 95 % електричних мереж у промисловості є 3-х фазними 4-х провідними мережами з заземленою нейтраллю.

Розрізняють нормальний та аварійний режими роботи електромережі. При нормальному режимі роботи електричної мережі по проводах проходять номінальні робочі струми, а при аварійному режимі роботи – струми замикання.

14 Технічні захисні заходи, що знижують ступінь ураження людини при дотику до струмоведучих частин

Основними такими заходами є:

1) Використання малих напруг.

Пропонується використовувати для живлення електричних споживачів малої потужності (ручна дрель, інструмент), для місцевого освітлення у небезпечних та особливо небезпечних приміщеннях.

Малою вважається напруга для змінного струму не більш 42 В та 110 В для постійного. Джерелом малих напруг можуть бути: акумулятори, знижувальні трансформатори напруги, блоки живлення постійного струму. Не дозволяється використовувати у якості джерел малої напруги автотрансформатори, активні, індуктивні та ємнісні опори, які знімають напругу за рахунок спадання на них напруги, не забезпечивши гальванічної розв'язки ланцюга. На рисунку 14.1 показані принципові схеми дотику людини до джерела малої напруги виконаного за допомогою трансформатора (а) та автотрансформатора (б).

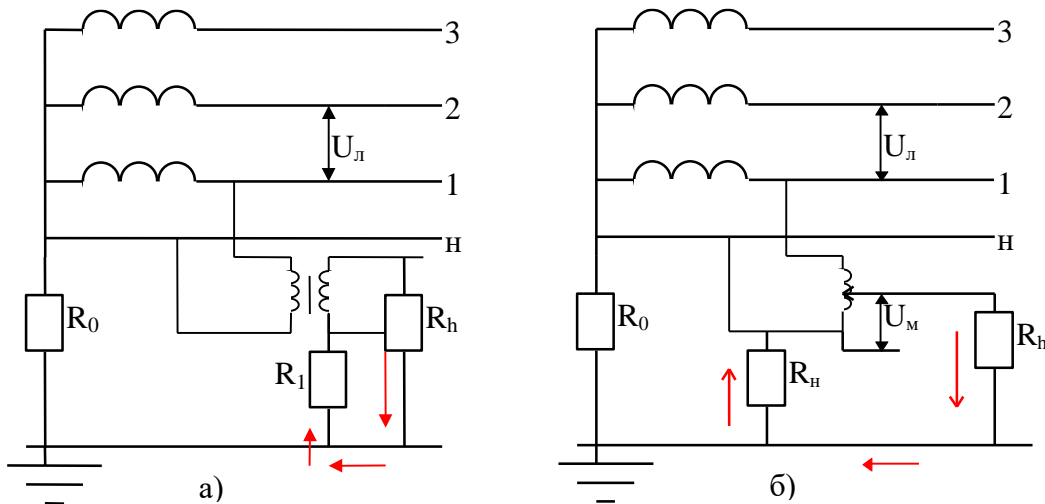


Рисунок – 14.1 Принципові схеми дотику людини до джерела малої напруги виконаного за допомогою трансформатора (а) та автотрансформатора (б)

2) Занулення.

Є одним з основних заходів захисту у трьохфазних чотирьохпровідних мережах напругою до 1000 В від дотику людини до металевих частин електрообладнання, які можуть опинитись під напругою.

Занулення – навмисне з'єднання не струмоведучих металевих частин електричного обладнання, які можуть опинитись під напругою, з заземленою точкою джерела живлення через нульовий провід (рис. 14.2).

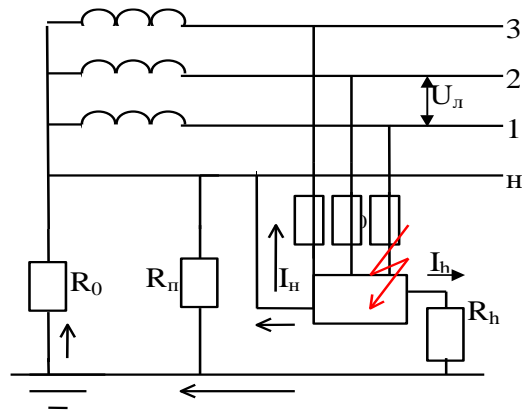


Рисунок – 14.2 Принципова схема занулення

Принцип дії занулення базується на тому, що замикання фази на корпус при зануленні перетворюється у однофазне коротке замикання, що забезпечує спрацьовування максимально струмового захисту (МСЗ) (у цьому випадку виконана у вигляді плавких запобіжників) та автоматично відключає установку від мережі живлення.

Максимальний струмовий захист може бути виконаний у вигляді плавких запобіжників або автоматичних вимикачів. Швидкість відключення установки від електромережі складає 5–7 с при захисті плавкими запобіжниками та 1–2 с при захисті автоматичними вимикачами. В момент замикання корпусу як пошкоджених, так й непошкоджених електроустановок, під'єднаних до нульового проводу мережі, опиняться під напругою. У випадку обриву нульового проводу ця напруга буде дорівнювати фазній напрузі.

3) *Захисне заземлення.*

Також як й занулення усуває небезпеку ураження людей електричним струмом при появі напруги на конструктивних частинах електрообладнання, тобто при замиканні на корпус. Є обов'язковим заходом захисту у мережах напругою до 1000 В з ізольованою нейтраллю та у мережах з заземленою нейтраллю при напрузі змінного струму 380 В та вище, при напругах більш 42 В – у приміщеннях з підвищеної небезпекою, особливо небезпечних, а також зовнішніх електроустановках. У вибухо-небезпечних приміщеннях заземлення електроустановок виконується при будь-якій напрузі живлення.

Захисне заземлення – навмисне з'єднання неструмоведучих металевих частин електрообладнання, які можуть опинитись під напругою, з землею або її еквівалентом для захисту людей та тварин.

З'єднання металевих струмоведучих частин обладнання з землею здійснюється за допомогою заземлюючого пристрою.

Заземлюючим пристроєм називається сукупність заземлювача (металевих провідників, що знаходяться у безпосередньому співдотіку з землею) та заземлюючих провідників, що з'єднують заземлюючі частини електроустановки з заземлювачем.

Принцип дії захисного заземлення (рис. 14.3) базується на зниженні напруги відносно землі, зумовленої замиканням на корпус, до допустимих рівнів напруги дотику $U_{\text{дот}}$ та кроку $U_{\text{к}}$:

$$U_{\text{дот}} \leq U_{\text{зр.доп.}}$$

$$U_{\text{к}} \leq U_{\text{к.доп.}}$$

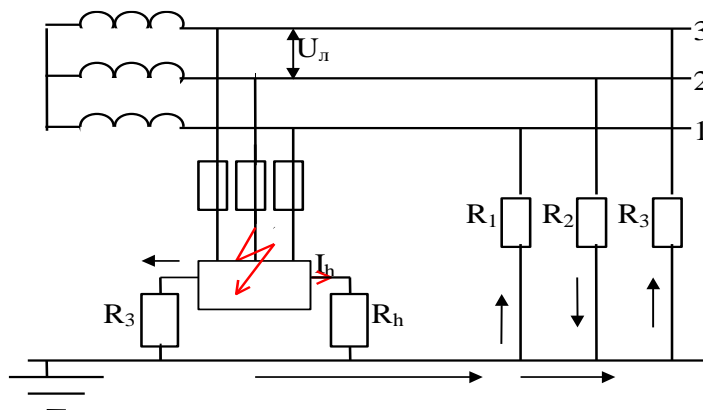


Рисунок – 14.3 Принципова схема захисного заземлення

Згідно ПУЕ у електроустановках напругою до 1000 В у мережі з ізолюваної нейтраллю опір має бути не більш 4 Ом. При потужності трансформаторів 100 кВА та менше заземлюючі пристрої можуть мати опір не більш 10 Ом.

4) *Захисне відключення.*

Захисне відключення – швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне відключення електроустановок при виникненні в ній небезпеки ураження електричним струмом.

Така небезпека може виникнути, зокрема, при замиканні фази на корпус електрообладнання, при зниженні опору ізоляції фаз відносно землі, нижче визначеної межі, дотику людини до струмоведучої частини, що знаходиться під напругою.

Захисне відключення застосовується у тих випадках, коли інші види захисту (заземлення, занулення і т. п.) ненадійні, важковиконувані або до безпеки обслуговування електроустановок висуваються підвищені вимоги. Залежно від вхідного сигналу існують схеми захисного відключення на напругу корпусу відносно землі (рис. 14.4), на струм замикання на землю, на напругу та струм нульової послідовності (рис. 14.5), на напругу фази відносно землі.

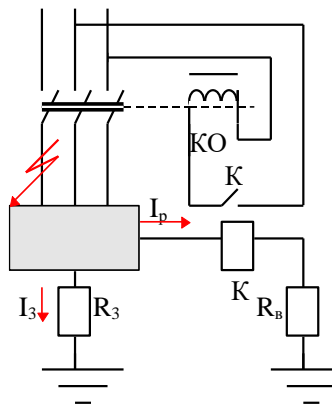


Рисунок – 14.4 Пристрій захисного вимкнення, що реагує на напругу корпусу відносно землі

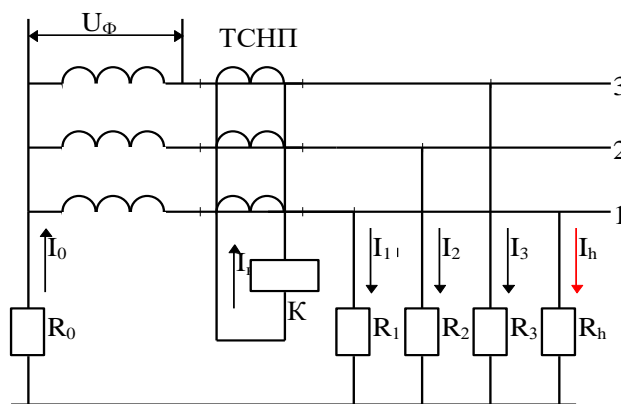


Рисунок – 14.5 Схема дії пристрою захисного вимкнення, що реагує на струм нульової послідовності

Основними частинами пристрою захисного відключення є прилад захисного відключення та автоматичний вимикач.

Прилад захисного відключення – сукупність окремих елементів які реагують на зміну будь-якого параметра електричної мережі та дають сигнал на відключення автоматичного вимикача.

Автоматичний вимикач – пристрій призначений для відключення ланцюгів, що знаходяться під навантаженням та при короткому замиканні. Він має автоматично відключати при надходженні сигналу від приладу захисного відключення.

5) Електрозахисні засоби.

Електрозахисні засоби – пристрої призначені для захисту людей, працюючих з електроустановками, від враження електричним струмом, впливу електричної дуги та електромагнітного поля.

За призначенням електрозахисні засоби діляться на:

- ізолюючі;
- огорожуючі;
- допоміжні.

Ізолюючі електрозахисні засоби служать для ізоляції людини від струмоведучих частин.

В свою чергу вони поділяються на:

- Основні – ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу та які дозволяють доторкатися до струмоведучих частин, що знаходяться під напругою. Наприклад: ізолюючі штанги, клещі, діелектричні рукавиці і т. п.

- Додаткові – ізоляція яких не розрахована на робочу напругу, вони доповнюють основні підсилюючи їх захисні властивості. Наприклад: діелектричне взуття, ізолюючі килимки.

Огороджуючі електрозахисні засоби служать для тимчасового огороження струмоведучих частин, а також захисту від помилкових операцій з комутаційною апаратурою. Наприклад: заземлюючі накладки, переносні обмеження.

Допоміжні електрозахисні засоби застосовуються для захисту від падіння з висоти, а також від світлових, теплових, механічних та хімічних впливів у електроустановках. Наприклад: захисні окуляри, протигази, кігті, та ін.

15 Організаційні захисні заходи

Організаційні захисні заходи складаються з вимог технічної експлуатації та технічної безпеки при організації обслуговування електричних мереж та електроустановок.

Вимоги до персоналу складаються з оцінки придатності персоналу при прийманні на роботу та періодичного медичного огляду.

До роботи у електроустановках допускаються особи, старші 18 років, які пройшли інструктаж та правила техніки безпеки (ТБ), перевірку знань правил ТБ та інструкцій у відповідності з займаною посадою стосовно до роботи, яка виконується з присвоєнням відповідної кваліфікаційної групи за ТБ (I–IV).

Організаційними заходами, що забезпечують безпеку при виконанні робіт у електроустановках є: оформлення роботи, допуск до роботи, нагляд під час роботи, оформлення перерв та переведень на інші види робіт.

Відповідальним за безпеку роботи є: особа, що видає наряд або розпорядження та допускає до робіт, відповідальний керівник робіт, спостерігаючий та члени бригади. Видачу нарядів та розпоряджень проводять особи, відповідальні за електрогосподарство підприємства, що мають не нижче четвертої кваліфікаційної групи для електроустановок до 1000 В.

16 Загальні відомості про процес горіння та пожежу

Пожежа на підприємствах це серйозна небезпека, яка вважається важливою причиною нещасних випадків та спричиняє величезний матеріальний збиток.

Пожежа – неконтрольований процес горіння, що супроводжується знищенням матеріальних цінностей та створює небезпеку для життя людей.

Небезпечними факторами при пожежі є:

- відкритий вогонь та іскри;
- підвищена температура повітря, предметів і т. п.;
- дим;
- обвал та ушкодження будинків, споруд;
- вибухи.

В основі явищ, що відбуваються при пожежі, лежить **горіння** – швидкоплинна хімічна реакція окислення, що супроводжується інтенсивним виділенням теплоти та світла.

Для виникнення горіння необхідна наявність трьох факторів:

- 1 – горючої речовини (бензин, керосин і т. п.),
- 2 – окислювача (кисень, азот і т. п.),
- 3 – джерела загорання (відкритий вогонь, іскра).

Процес виникнення горіння ділиться на декілька видів: спалах, самозаймання, самоспалах, вибух та детонацію.

Спалах – короткочасне інтенсивне загорання обмеженого об'єму газоповітряної суміші над поверхнею горючої речовини або пилоповітряної суміші, що супроводжується короткочасними видимими спалахами, але без ударної хвилі та стійкого горіння.

Температура спалаху, T_{cn} – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань над його поверхнею утворюється пара, здатна спричинити спалах у повітрі під впливом джерела запалювання, але швидкість утворення пари недостатня для підтримання стійкого горіння.

Займання – загорання, що супроводжується появою полум'я (загорання – виникнення горіння при дії джерела запалювання).

Температура займання – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань над його поверхнею утворюється пара або гази з такою швидкістю, що після їх запалювання викликає стійке горіння.

Самозаймання – загорання речовин при відсутності джерела запалювання.

У виробничих умовах можуть самозайматися: дерев'яна стружка, промаслене ганчір'я.

Температура самозаймання – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій окислення матеріалу (речовини), які закінчуються полуменевим горінням.

Вибух – процес вивільнення великої кількості енергії в обмеженому об'ємі за короткий проміжок часу.

Детонація – передача теплоти від шару до шару завдяки розповсюдженню ударної хвилі.

Список використаної літератури

1. Про охорону праці : Закон України від 22 листоп. 2002 р. № 235-IV.
2. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2006. – 346 с.
3. Ткачук К. Н. Основи охорони праці : підручник / Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. – [2-ге видання]. – К. : Основа, 2006. – 448 с.
4. Оборудование производственное. Общие требования безопасности : ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. – [Дата введения 1992-01-01]. – М. : Стандартинформ, 2007.
5. Оборудование производственное. Общие эргономические требования : ГОСТ 12.2.049-80. ССБТ. – [Дата введения 1980-01-01]. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2002.
6. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. – К. : Держнаглядохоронпраці, 1986. – 646 с.
7. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд : ДБН В.2.5-27-2006. – [Чинний від 2006-01-10]. – К., 2006.
8. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень : ДСН 3.3.6.042-99. – [Чинний від 1999-01-12]. – К., 1999.
9. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю: навчальний посібник / М.С. Лемешев, О.В. Березюк. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 108 с.
10. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців менеджменту : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 206 с
11. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвук та інфразвук : ДСН 3.3.6-037-99. – [Чинний від 1999-01-12]. – К., 1999.
12. Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій : ДСН 3.3.6.039-99. – [Чинний від 1999-01-12]. – К., 2000.
13. Нормы определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности : НАПБ Б.03.002-2007. [Дата введения 2007-03-12]. – К., 2007.
14. Пожежна безпека об'єктів будівництва : ДБН В.1.1.7-2002. – [Чинний від 2003-01-05]. – К. : Держбуд України, 2003.
15. Системи пожежної сигналізації та оповіщення : ДСТУ ISO 7240-1:2007. – [Чинний від 2007-08-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007.
16. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок : ДНАОП 0.00-1.32.01. – [Чинний від 2001-21-06]. – К., 2001.
17. Норми радіаційної безпеки України : НРБУ-97. – [Чинний від 1998-01-01]. – К., 1997. – 121 с.
18. Лазерна безпека. Терміни та визначення : ДСТУ 3941-2000. – [Чинний від 2001-01-01]. – К. : Держстандарт України, 2000.
19. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами

- електромагнітних полів : ДСанПіН 3.3.6-096-2002. – [Чинний від 2002–18–12].
20. Радіозв'язок. Терміни та визначення : ДСТУ 3254-95. – [Чинний від 1995–27–11]. – К. : Держстандарт України, 1996.
21. Березюк О. В. Охорона праці в галузі радіотехніки : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 159 с.
22. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
23. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.
24. Лемешев М. С. Формування структури електропровідного бетону під впливом електричного струму / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006. – С. 36–41.
25. Сердюк В.Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетелу-м / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2008. – № 5. – С. 37-40.
26. Лемешев М. С. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Розслідування нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві" з дисципліни "Основи охорони праці" для студентів усіх спеціальностей / Уклад. М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 61 с.
27. Березюк О. В. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Атестація робочих місць за умовами праці" з дисципліни "Охорона праці в галузі" для студентів усіх спеціальностей / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 21 с.
28. Березюк О. В. Методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних проектах та роботах студентів спеціальностей, що пов'язані з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 64 с.
29. Березюк О. В. Методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці» в бакалаврських дипломних роботах студентів за напрямками підготовки, пов'язаними з функціональною електронікою, автоматизацією та управлінням / Уклад. О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 55 с.
30. Сердюк В. Р. Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2007. – С. 58–65.
31. Лемешев М.С. Покриття із бетелу-м для боротьби з зарядами статичної електрики / М.С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології,

матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2009. – С. 29-31

32. Березюк, О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк, І. В. Віштак // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 1. – С. 29-33.

33. Сердюк В. Р. Радіопоглинаючі покриття з бетелу-м / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Збірник наукових статей «Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди». – Рівне : НУВГП, 2005. – Випуск № 12. – С. 62–68.

34. Христич О.В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання / О.В. Христич, М.С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 1998. № 2. С. 18

35. Сердюк В.Р. Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христич // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1997. – № 2. – С. 5 – 9.

36. Лемешев М. С. Радиоэкраанирующие композиционные материалы с использованием отходов металлообработки / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Инновационное развитие территорий : материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25–27 февраля 2014 г. – Череповец : ЧГУ, 2014. – С. 63-65.

37. Сердюк В. Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.

38. Лемешев М. С. Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві:.- Вінниця:УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.- С. 244-250.

39. Березюк О. В. Регресія кількості сміттєспалювальних заводів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – Випуск 1 (38). Том 2. Технические науки. – С. 63-66.

40. Сердюк В.Р. Технологические приемы повышения радиопоглощающих свойств изделий из бетэла-м / В.Р.Сердюк М.С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – 2005. – №5. – С. 2 – 6.

41. Лемешев М. С. Електротехнічний бетон для виготовлення анодних заземлювачів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Інтелектуальний потенціал ХХІ століття '2017 : матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 14-21 листопада 2017 р. – Одеса : SWorld, 2017. – 5 с. – Режим доступу : <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-u7-317/modern-construction-technologies-u7-317/29688>.

42. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів

«Інформатика, управління та штучний інтелект», 26 27 листопада 2014 р. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – С. 7.

43. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету». Серія: будівництво. – 2014. – вип. 10 (18). – С. 57–62.

44. Березюк О. В. Використання віртуальних лабораторних стендів для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи охорони праці». [Електронний ресурс] / О. В. Березюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців» (09–10 квіт. 2016 р.). – Вінниця : ВНТУ. – 3 с. – Режим доступу :

<http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itpf/2016/paper/viewFile/1437/1131>.

45. Лемешев М. С. Ніздрюваті бетони з використанням промислових відходів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2017 : материалы международной научно- практической Интернет-конференции. – Москва : SWorld, 2017. – 7 с. – Режим доступа: <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-417/modernconstruction-technologies-417/29815-417- 015>.

46. Березюк, О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – Иваново: Научный мир, 2015. – № 1 (1). Т. 5. – С. 48-51.

47. Лемешев М. С. Металлонасыщенные бетоны для защиты от электромагнитного излучения / М. С. Лемешев // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса : Зовнішпрекламсервіс, 2013. – С. 253–256.

48. Березюк О. В. Поширеність спалювання твердих побутових відходів з утилізацією енергії / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2017. – № 2 (23). – С. 137-141.

49. Сердюк В.Р. Об'ємна гідрофобізація важких бетонів / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2009. – № 2. – С. 40-43.

50. Лемешев М.С. Теоретические предпосылки создания радиопоглощающего бетона бетела-м / М.С. Лемешев // Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури. Макіївка, 2005. – № 1 (49). – С. 60 - 64.

51. Сердюк В. Р. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – К. : Аспект. – Полиграф. – 2005. – № 4. – С. 8–12.

52. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк //

Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету». – Суми : СумНАУ, 2014. – Вип. 10 (18). – С. 57–62. – (Серія : Будівництво).

53. Лемешев М. С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново (Россия): МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111–114.

54. Лемешев М. С. Антистатичні покриття із електропровідного бетону / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2017. – № 2. – С. 26-30.

55. Лемешев М. С. Технологічні особливості формування електротехнічних властивостей електропровідних бетонів / М. С. Лемешев, О. В. Березюк, О. В. Христич // Мир науки и инноваций. – Иваново (Россия) : Научный мир, 2015. – Выпуск 1 (1). Том 10. География. Геология. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 74–78.

56. Березюк О. В. Законодавство України у сфері поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Materials of the XI International scientific and practical conference «Science without borders». – Sheffield, England : Science and education LTD, 2015. – Volume 20. Ecology. Construction and architecture. Agriculture. – P. 3-4.

57. Лемешев М. С. Жаростойкое вяжущее на основе промышленных отходов / М. С. Лемешев, М. Ю. Стаднийчук // Сборник тезисов и докладов IX Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций", 25-26 октября 2018 г. – Кокшетау (Казахстан) : КТИ КЧС МВД РК, 2018. – С. 168-171.

58. Березюк О. В. Комп'ютерна програма : Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи «Дослідження електробезпеки мереж з ізольованою і глухозаземленою нейтраллю напругою до 1000 В» ("OP_LR_9") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62264. – К. : Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації : 26 жовт. 2015 р.

59. М. С. Лемешев, «Електропровідні бетони для захисту від статичної електрики,» на наук. симпоз. Перспективні досягнення сучасних вчених, Одеса, 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу:<http://www.sworld.education/index.php/ru/c217-14/29403-%D1%81217-032>.

60. Березюк О. В. Охорона праці. Підсумкова державна атестація спеціалістів, магістрів в галузях електроніки, радіотехніки, радіоелектронних апаратів та зв'язку : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 102 с.

61. Лемешев М. С. Охорона праці. Підсумкова державна атестація

спеціалістів, магістрів будівельних спеціальностей : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 110 с.

62. Лемешев М. С. Охорона праці. Підсумкова державна атестація бакалаврів будівельних спеціальностей : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 78 с.

63. Березюк О. В. Використання віртуальних лабораторних стендів для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи охорони праці» / Березюк О. В. // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців» (09–10 квіт. 2016 р.). – Вінниця : ВНТУ. – 3 с. – Режим доступу : <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itpf/2016/paper/viewFile/1437/1131>.

64. Березюк О. В. Комп'ютерна програма : Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи «Дослідження виробничого шуму» ("OP_LR_5") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 65185. – К. : Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації : 05 трав. 2016 р.

65. Березюк О. В. Комп'ютерна програма : Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи «Дослідження ефективності освітлення в виробничих приміщеннях» ("OP_LR_2") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 68185. – К. : Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації : 07.10.2016.

66. Березюк О. В. Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки : міжнародний науковий журнал. – 2016. – № 1 (1). – С. 6–10.

67. Полуденко О. С. Радіоелектронні пристрої для вимірювання вологості / О. С. Полуденко, Г. Л. Антонюк, О. В. Березюк // Електронне наукове видання матеріалів XLVI регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ. – Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2084/2642>.

68. Антонюк Г. Л. Перспективні пристрої вимірювання вмісту шкідливих речовин у навколишньому середовищі / Г. Л. Антонюк, О. С. Полуденко, О. В. Березюк // Електронне наукове видання матеріалів XLVI регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ. – Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2086/2643>.

69. Березюк О. В. Застосування віртуального лабораторного стенду для проведення лабораторної роботи «Дослідження та оцінка метеорологічних умов на робочих місцях» / О. В. Березюк // Матеріали 2-ї Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців» (28–29 берез. 2017 р.). – Вінниця : ВНТУ. – 3 с. – Режим доступу :

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itpf/2017/paper/view/3258/2645>.

70. Антонюк Г. Л. Радіоелектронні пристрої вимірювання вмісту шкідливих речовин у навколишньому середовищі / Г. Л. Антонюк, О. С. Полуденко, О. В. Березюк // Еколого-енергетичні проблеми сучасності : збірник наукових праць всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. – Одеса : ОНАХТ, 2017. – С. 5–6.

71. Березюк О. В. Використання віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Дослідження ефективності освітлення у виробничих приміщеннях» / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки. – 2017. – № 1. – С. 35-39.

72. Антонюк Г. Л. Вимірювання вмісту шкідливих речовин у навколишньому середовищі за допомогою радіоелектронних пристроїв / Г. Л. Антонюк, О. С. Полуденко, О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Інтелектуальний потенціал ХХІ століття 2017 : матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції (14–21 листоп. 2017 р.). – Одеса : SWorld, 2017. – 5 с. – Режим доступу :

<http://www.sworld.education/index.php/ru/technical-sciences-u7-317/electrical-engineering-radio-engineering-u7-317/29658>.

73. Березюк О. В. Стан поводження з твердими побутовими та промисловими відходами в Україні / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Научные труды SWorld. – Выпуск 49. Том 1. – Иваново : Научный мир, 2017. – С. 69–73

74. Березюк О. В. Комп'ютерна програма : Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи «Дослідження та оцінка електромагнітного поля на робочих місцях» ("OP_LR_10") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 72977. – К. : Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – Дата реєстрації : 20.07.2017.

Додаток А.

Показники й критерії умов праці, за якими надаються щорічні додаткові відпустки працівникам, зайнятим на роботах, пов'язаних з негативним впливом на здоров'я шкідливих виробничих факторів*

Номер	Шкідливі виробничі фактори	Додаткова відпустка в календарних днях		
		3-й клас умов і характеру праці (шкідливі й небезпечні)		
		I ступінь	II ступінь	III ступінь
1	Шкідливі хімічні речовини:			
	1-й, 2-й класи безпеки	2	4	8
	3-й, 4-й класи безпеки	1	2	4
2	Пил переважно фіброгенної дії	2	4	8
3	Вібрація (загальна або локальна)	2	4	8
4	Шум	2	4	8
5	Інфразвук	1	–	–
6	Ультразвук	1	–	–
7	Неіонізуюче випромінювання:			
	• радіочастотного діапазону	2	–	–
	• діапазону промислової частоти	2	–	–
	• оптичного діапазону (лазерне випромінювання)	2	–	–
8	Мікроклімат у приміщенні:			
	• температура повітря	1	2	4
	• швидкість руху повітря	1	2	–
	• відносна вологість повітря	1	2	–
	• інфрачервоне випромінювання	1	2	4
	• температура зовнішнього повітря (при роботі на відкритому повітрі)			
	– влітку	1	2	4
	– взимку	1	2	4
9	Атмосферний тиск:			
	• підвищений	1	2	4
	• знижений	1	2	4
10	Біологічні фактори:			
	1-й, 2-й класи безпеки	2	4	8
	3-й, 4-й класи безпеки	1	2	4
11	Напруженість праці	1	2	–
12	Важкість праці	1	2	–
	Максимальна тривалість додаткової відпустки**	11	25	35

* Визначення тривалості щорічної додаткової відпустки за роботу в несприятливих умовах базується на результатах гігієнічного оцінювання умов праці, за критеріями відповідно до Гігієнічної класифікації праці (за показниками шкідливості й небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу) № 4137-86, затвердженої МОЗ СРСР 12 серпня 1986 року.

** Фактична тривалість щорічної додаткової відпустки визначається як сума календарних днів, що даються за роботу в шкідливих умовах праці по окремих шкідливих виробничих факторах, залежно від їхнього гігієнічного значення, але не має перевищувати максимальну тривалість, встановлену для кожного ступеня шкідливості.

Додаток Б. Карта умов праці

Підприємство (організація, установа) _____
 Виробництво _____
 Цех (дільниця, відділ) _____

Номер робочого місця _____
 Професія (посада) _____
 (код за ЕТКД, КД, повна назва)

Номери аналогічних робочих місць _____

Таблиця Б.1 – Оцінювання факторів виробничого та трудового процесів

Номер	Фактори виробничого середовища та трудового процесу	Дата дослідження	Нормативне значення (ГДР, ГДК)	Фактичне значення	3-й клас: шкідливі й небезпечні умови та характер праці			Тривалість дії фактора, % за зміну	Примітки
					I ступінь	II ступінь	III ступінь		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Шкідливі хімічні речовини:								
	1-й клас безпеки								
	2-й клас безпеки								
	3-й, 4-й класи безпеки								
2	Пил переважно фіброгенної дії								
3	Вібрація (загальна та локальна)								
4	Шум								
5	Інфразвук								
6	Ультразвук								
7	Неіонізуючі випромінювання:								
	• радіочастотний діапазон								
	• діапазон промислової частоти								
	• оптичний діапазон (лазерне випромінювання)								
8	Мікроклімат у приміщенні:								
	• температура повітря, °С								
	• швидкість руху повітря, м/с								
	• відносна вологість повітря, %								
	• інфрачервоне випромінювання, Вт/м ²								
9	Температура зовнішнього повітря (під час роботи на відкритому повітрі), °С								
	• влітку								
	• взимку								
10	Атмосферний тиск								
11	Виробниче освітлення:								
	• КПО для природного освітлення, %								
	• освітленість для штучного освітлення, лк								

Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Біологічні фактори:								
	<i>Мікроорганізми</i>								
	1-й клас небезпеки								
	2-й клас небезпеки								
	3-й, 4-й класи небезпеки								
	<i>Білкові препарати</i>								
	1-й клас небезпеки								
	2-й клас небезпеки								
	3-й, 4-й класи небезпеки								
	<i>Природні компоненти організму (амінокислоти, вітаміни і т. п.)</i>								
	1-й клас небезпеки								
	2-й клас небезпеки								
	3-й, 4-й класи небезпеки								
13	Важкість праці:								
	<i>Динамічна робота</i>								
	• потужність зовнішньої роботи, (Вт) при роботі за участі м'язів нижніх кінцівок та тулуба								
	• те ж, при роботі з переважною участю м'язів плечового пояса								
	• маса піднімання й переміщення вантажу, кг								
	• дрібні стереотипні рухи кистей і пальців рук (кількість за зміну)								
	<i>Статичне навантаження</i>								
	• величина навантаження за зміну (кг × с) при утримуванні вантажу:								
	– однією рукою								
	– двома руками								
	– за участі м'язів								
	– тулуба та ніг								
14	Робоча поза								
	Нахили тулуба, переміщення в просторі (переходи, зумовлені технологічним процесом)								
15	Напруженість праці								
	<i>Увага:</i>								
	• тривалість зосередження (% до тривалості зміни)								
	• частота сигналів у середньому за годину								
	<i>Напруженість аналізаторних функцій:</i>								
	• зору (категорія зорових робіт за ДБН В.2.5–28–2006)								
	• слуху (при виробничій необхідності сприйняття мови або диференціювання сигналів)								

Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<i>Емоційна й інтелектуальна напруженість</i>								
	Одноманітність:								
	• кількість елементів у багаторазово повторюваних операціях								
	• тривалість виконання повторюваних операцій, с								
	• час спостереження під час виробничого процесу без активних дій (% до тривалості зміни)								
16	Змінність								
	Кількість факторів	×	×	×				×	×

I. Гігієнічна оцінка умов праці

II. Оцінка технічного й організаційного рівнів

III. Атестація робочого місця

IV. Рекомендації щодо поліпшення умов праці, їх економічне обґрунтування

V. Пільги та компенсації

Пільги та компенсації	Діючі	Запропоновані	Витрати
Пенсійне забезпечення			
Доплати			
Додаткові відпустки			
Інші			

Голова атестаційної комісії _____

Члени атестаційної комісії _____

З атестацією ознайомлені _____

Додаток В.
Оцінювання умов праці

Таблиця В.1 – Критерії оцінювання умов праці

Номер	Фактор	3-й клас: шкідливі й небезпечні умови, характер праці		
		I ступінь	II ступінь	III ступінь
1	2	3	4	5
1	Шкідливі хімічні речовини	Перевищення ГДК, раз(и)		
	1-й клас безпеки	до 2	2,1...4	більше ніж у 4
	2-й клас безпеки	до 3	3,1...5	більше ніж у 5
	3-й, 4-й класи безпеки	до 4	4,1...6	більше ніж у 6
2	Пил, переважно фіброгенної дії	Перевищення ГДК, раз		
		до 2	2,1...5	більше ніж у 5
3	Вібрація (загальна й локальна)	Перевищення ГДР, дБ		
		до 3	3,1...6	більше ніж на 6
4	Шум	Перевищення ГДР, дБА		
		до 10	10...15	більше ніж на 15
5	Інфразвук	вище ГДР	–	–
6	Ультразвук	вище ГДР	–	–
7	Неіонізуюче випромінювання:			
	– радіочастотний діапазон	вище ГДР	–	–
	– діапазон промислової частоти	вище ГДР	–	–
	– оптичний діапазон (лазерне випромінювання)	вище ГДР	–	–
8	Мікроклімат у приміщенні:			
	– температура повітря, °С	Вище гранично допустимих значень у теплий період або нижче мінімально припустимих значень у холодний період, °С		
		до 4	4,1...8	вище 8
	– швидкість руху повітря, м/с	Вище рівнів допустимих величин у холодний та теплий періоди року або нижче мінімально допустимих у теплий період року, раз		
		до 3	більше, ніж у 3	–
	– відносна вологість повітря, %	Перевищення рівнів, допустимих санітарними нормами в теплий період року, %		
	до 25	більше 25	–	
	– інтенсивність теплового випромінювання, Вт/м ²	141...350	351...2800	вище 2800

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	
9	Температура зовнішнього повітря (при роботі на відкритому повітрі), °С				
	– улітку	до 32	32,1...40	вище 40	
	– узимку	– (10...14)	– (15...20)	нижче –20	
10	Атмосферний тиск				
	– підвищений, атм.	1,3...1,8	1,93...3,1	вище 3	
	– знижений, м над рівнем моря	1100...2000	2100...4000	вище 4000	
11	Виробниче освітлення:				
	– КПО для природного освітлення, %	Недостатнє	Відсутнє	–	
	– освітленість для штучного освітлення, лк	(0,5...1)E _н	<0,5E _н	–	
12	Біологічні фактори:				
	Мікроорганізми	Перевищення ГДК, раз(и)			
	1-й клас небезпеки	до 2	2,1...4	більше ніж у 4	
	2-й клас небезпеки	до 3	3,1...6	більше ніж у 6	
	3-й, 4-й класи небезпеки	до 5	5,1...10	більше ніж у 10	
	Білкові препарати	Перевищення ГДК, разів			
	1-й клас небезпеки	до 3	3,1...5	більше ніж у 5	
	2-й клас небезпеки	до 5	5,1...10	більше ніж у 10	
	3-й, 4-й класи небезпеки	до 10	10,1...20	більше ніж у 20	
	Природні компоненти організму (амінокислоти, вітаміни й ін.)	Перевищення ГДК, разів			
	1-й клас небезпеки	до 5	5,1...10	більше ніж у 10	
	2-й клас небезпеки	до 7	7,1...15	більше ніж у 15	
	3-й, 4-й класи небезпеки	до 10	10,1...20	більше ніж у 20	
	13	Важкість праці			
		Динамічна робота			
Потужність зовнішньої роботи, (Вт), при роботі за участі м'язів нижніх кінцівок та тулуба		чол. більше 90 жін. більше 63	–	–	
Те ж, при роботі з переважною участю м'язів плечового пояса		чол. більше 45 жін. більше 30,5	–	–	
Маса піднімання та переміщення вантажу, кг		чол. 31...35 жін. 11...15	більше 35 більше 15		
Дрібні стереотипні рухи кистей та пальців рук, кількість за зміну		40001...60000	60001...80000	більше 80000	

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5
13	Статичне навантаження			
	Величина навантаження за зміну (кг × с) при утримуванні вантажу:			
	– однією рукою	43001...97000	вище 97000	–
	– двома руками	97001...208000	вище 208000	–
	– за участі м'язів тулуба та ніг	130001...260000	вище 260000	–
	Робоча поза	Перебування в нахиленому положенні до 30° – 26...50 % тривалості зміни	Перебування в нахиленому положенні до 30° – більше 50 % тривалості зміни	–
		Перебування в змушеному положенні (на колінах, навприсідки і т. п.) 25 % тривалості зміни	Перебування в змушеному положенні (на колінах, навприсідки і т. п.) більше 25 % тривалості зміни	–
	Нахили тулуба	Змушені нахили більше 30° 101...300 разів за зміну	Змушені нахили більше 30° більше 300 разів за зміну	–
Переміщення в просторі (переходи, зумовлені технологічним процесом)	10,1...17 км за зміну	більше 17 км за зміну		
14	Напруженість праці			
	<i>Увага:</i>			
	тривалість зосередженості (% до тривалості зміни)	вище 75	–	–
	частота сигналів у середньому за годину	вище 300	–	–
	<i>Напруженість аналізаторних функцій:</i>			
	– зір (категорія зорових робіт за ДБН В.2.5-28-2006)	високоточна	особливо точна з використанням оптичних приладів	–
	– слух (при виробничій необхідності сприйняття мови або диференціювання сигналів)	розбірливість слів та сигналів менше 70 %	–	–

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5
	– емоційна й інтелектуальна напруженість	вирішення важких завдань в умовах дефіциту часу й інформації з підвищеною відповідальністю	особливий ризик, небезпека, відповідальність за безпеку інших осіб	–
	Одноманітність:			
	– кількість елементів у багаторазово повторюваній операції (прийомі)	3–2	–	–
	– тривалість виконання повторюваних операцій, с	19	–	–
	– час спостереження під час виробничого процесу без активної дії (у % до тривалості зміни)	96 та більше	–	–
15	Змінність	нерегулярна змінність з роботою в нічну зміну	–	–

**Методичні рекомендації щодо самостійної підготовки
з кредитного модуля «Основи охорони праці»
для студентів радіотехнічного профілю**

Укладачі: Олег Володимирович Березюк
Михайло Степанович Лемешев

Оформлення рукопису О. Березюк

Редактор С. Сідак

Оригінал-макет виготовлено С. Сідак

Підписано до друку 11.12.2018 р.
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 2,77.
Наклад 40 (1-й запуск 1–21) пр. Зам. № 2018-220.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

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