

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до проведення практичних занять, організації
самостійної та індивідуальної робіт
із навчальної дисципліни

«БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання зі спеціальностей
133 – Галузеве машинобудування,
206 – Садово-паркове господарство)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2024

Методичні рекомендації до проведення практичних занять, організації самостійної та індивідуальної робіт із навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальностей 133 – Галузеве машинобудування, 206 – Садово-паркове господарство) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Н. О. Косенко, Ю. С. Левашова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 43 с.

Укладачі: канд. техн. наук, доц. Н. О. Косенко,
канд. техн. наук, доц. Ю. С. Левашова

Рецензент

П. А. Білим, кандидат хімічних наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою охорони праці та безпеки життєдіяльності, протокол № 25 від 1 березня 2024 р.

Методичні рекомендації призначені для здобувачів спеціальностей 133 – Галузеве машинобудування та 206 – Садово-паркове господарство. Подано вимоги щодо оформлення, засобів та послідовності виконання завдань, наведено список рекомендованої літератури та приклади оформлення робіт.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Практичні роботи до першого змістового модуля.....	5
Тема 1 Виявлення темпераменту особистості (за Г. Айзенком).....	5
Тема 2 Визначення стресостійкості.....	8
Тема 3 Ризик як кількісна міра небезпеки.....	10
Самостійна робота до першого змістового модуля.....	12
Практичні роботи до другого змістового модуля.....	16
Тема 4 Аналіз потенційних небезпек.....	16
Тема 5 Надання долікарської допомоги потерпілому.....	20
Тема 6 Травматизм та професійні захворювання.....	21
Самостійна робота до другого змістового модуля.....	23
Практичні роботи до третього змістового модуля.....	27
Тема 7 Розрахунок масової концентрації пилу.....	27
Тема 8 Забезпечення безпеки людей від ураження електричним струмом при експлуатації машин.....	29
Тема 9 Характеристики пристроїв та компонентів інженерних систем пожежної безпеки.....	35
Самостійна робота до третього змістового модуля.....	38
Список рекомендованої літератури.....	42

ВСТУП

Методичні рекомендації містять загальні положення для вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці»; порядок виконання практичних робіт; приклади розрахунків.

Мета – закріпити й поглибити технологічні та інженерні рішення, які повинні забезпечувати безпечні умови праці на робочих місцях, та засвоїти матеріал довідково-нормативної літератури.

Контрольні запитання і задачі розроблені з урахуванням підготовки кредитно-модульної системи оцінювання знань здобувачів вищої освіти в ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

Дисципліна «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» в модульно-рейтинговій системі оцінювання знань оцінена в 100 балів.

У роботі здобувачі повинні відповісти на запитання та виконати необхідні рисунки та схеми.

Номери варіантів завдань та початкові дані до розв'язання задач наведено в таблицях.

Номер варіанта визначається за списком.

Під час оцінювання здобувач повинен показати знання з теоретичних та прикладних питань курсу, а також уміння самостійно застосовувати їх у процесі розв'язання інженерних задач з охорони праці та безпеки життєдіяльності.

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ ДО ПЕРШОГО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ

Тема 1 Виявлення темпераменту особистості (за Г. Айзенком)

Для того щоб з'ясувати темперамент особистості, треба відповісти на всі запитання. Ствердну відповідь запишіть словом «так», заперечну – словом «ні».

Порівняйте ваші відповіді з ключем опитування. Якщо ваші відповіді збіглися з відповідями «так» чи «ні» ключа опитування (на ключі опитування заштриховано), поставте «+». Підрахуйте плюси за графами «так» і «ні» для 1-ї, 2-ї і 3-ї колонок окремо.

Сума знаків «+» третьої колонки (Σ_3) свідчить про щирість ваших відповідей на запитання. Якщо $\Sigma_3 > 4$, то це означає, що ви були не зовсім чесні перед самим собою, відповідаючи на запитання тесту.

Маючи Σ_1 і Σ_2 , за схемою (рис. 1.1) визначаємо темперамент. Σ_1 відкладаємо на горизонтальній осі схеми, Σ_2 – на вертикальній. Точка перетину перпендикулярів до осей через відкладені точки покаже сектор із притаманним вам темпераментом.

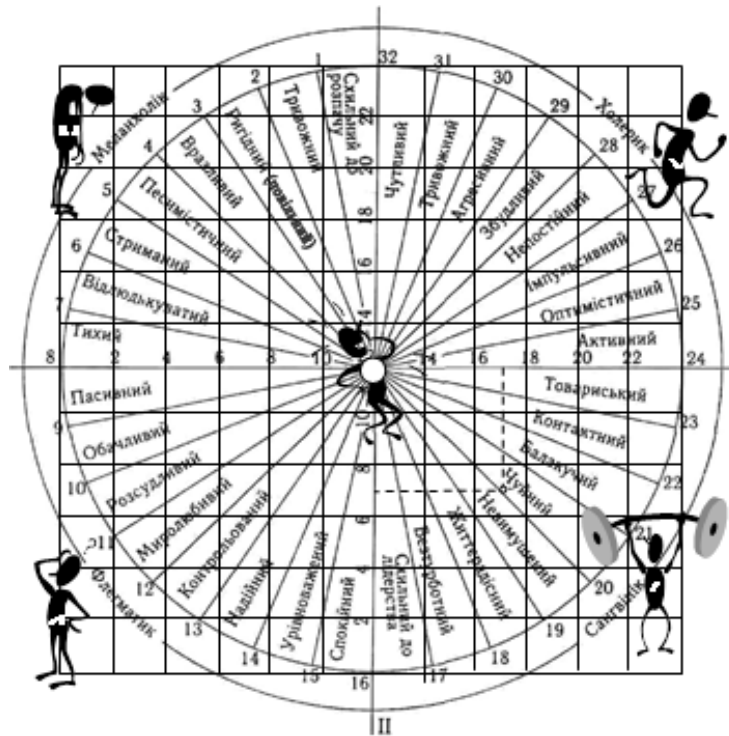


Рисунок 1.1 – Діаграма для визначення темпераменту людини

Наприклад, результати опитування і підрахунки знаків «+» дали такі результати: стовпчик I – 17, стовпчик II – 7 і стовпчик III – 2. Проведемо за отриманими даними пунктирні лінії так, як це показано на рисунку 1.1. Точка їх перетину попадає у сектор 20–21. Це означає, що протестований має схильність до сангвінічного типу темпераменту, з додатковою характеристикою – чуйний. Тест вважається витриманим, бо перевірка на чесність у третій колонці задовольняє умову $\Sigma_3 < 4$.

Питання до тесту:

1. Ви прагнете нових вражень для того, щоб «струснутися», відчути збудження?
2. Чи часто ви маєте потребу у друзях, які вас розуміють, можуть підбадьорити чи утішити?
3. Ви людина безтурботна?
4. Чи не помічаєте ви, що вам дуже важко відповідати «ні»?
5. Чи задумуєтесь ви перед тим, як щось треба розпочати (за щось братися)?
6. Якщо ви обіцяєте щось зробити, чи завжди ви дотримуєтесь своїх обіцянок (незалежно від того, зручно це вам чи ні)?
7. Часто у вас бувають спади і піднесення настрою?
8. Як зазвичай ви чините і говорите – швидко, не роздумуючи?
9. Чи часто ви відчуваєте себе нещасною людиною без достатніх на це причин?
10. Чи побилися б ви об заклад майже на все?
11. Чи виникає у вас почуття боязкості і зніяковілості, коли ви хочете завести розмову із симпатичною особою протилежної статі?
12. Чи втрачаєте ви самовладання, чи сердитесь інколи?
13. Чи дієте ви під впливом миттєвого настрою?
14. Чи часто у вас виникає занепокоєння через те, що зробили чи сказали щось таке, чого не варто було робити й говорити?

15. Чи надаєте ви перевагу книжкам, зустрічі з людьми?
16. Чи легко вас образити?
17. Чи часто любите бувати у товаристві?
18. Чи виникають у вас думки, які б ви хотіли приховати від когось-небудь?
19. Чи правильно те, що ви часом сповнені енергією, а іноді зовсім мляві?
20. Чи хочете мати менше друзів, але зате особливо відданих і близьких?
21. Чи часто ви мрієте?
22. Коли на вас кричать, ви відповідаєте тим же?
23. Чи часто вас турбує почуття вини?
24. Чи всі ваші звички добрі й бажані?
25. Чи здатні ви розслабитись і безтурботно веселитися в товаристві?
26. Чи вважаєте ви себе людиною збудливою і чуттєвою?
27. Чи вважають вас людиною жвавою і веселою?
28. Чи часто ви, виконавши роботу, відчуваєте, що могли би зробити все краще?
29. Ви більше мовчите, коли перебуваєте у товаристві?
30. Ви іноді пліткуєте?
31. Чи буває так, що вам не спиться, коли в голову лізуть різні думки?
32. Якщо вам потрібна інформація, то ви надаєте перевагу книжкам чи інтернет-ресурсам?
33. Чи буває у вас сильне серцебиття?
34. Чи подобається вам робота, яка вимагає постійної уваги?
35. Чи бувають у вас приступи тремтіння?
36. Чи завжди б ви платили за проїзд у транспорті, коли б не побоювалися перевірки?
37. Вам неприємно перебувати там, де кепкують один з одного?
38. Чи дратівливі ви?
39. Чи подобається вам робота, яка вимагає швидкої реакції?
40. Чи хвилюєтесь ви за деякі неприємні події, які можуть статися?
41. Ви ходите повільно, не поспішаючи?

42. Чи хоч раз ви запізнювалися куди-небудь (на побачення, на роботу, заняття тощо)?
43. Чи часто вам сняться жахи, страхіття?
44. Чи правда, що ви любите поговорити, що ніколи не обминете нагоди побалакати з незнайомою людиною?
45. Чи турбує вас який-небудь біль?
46. Ви почували б себе нещасним, якби довший час були позбавлені широкого спілкування з людьми?
47. Чи можете себе назвати нервовою людиною?
48. Чи є серед ваших знайомих люди, яким ви не симпатизуєте?
49. Чи можете ви сказати, що ви доволі впевнена у собі людина?
50. Чи легко ви ображаєтесь, коли люди вказують вам на помилки в роботі і на особисті промахи?
51. Чи вважаєте ви, що важко отримати задоволення від вечірки?
52. Чи турбує вас почуття, що ви в чомусь гірші за інших?
53. Чи легко вам внести пожвавлення в невеселе товариство?
54. Чи обговорюєте ви речі, з якими не обізнані?
55. Чи турбуєтеся ви про своє здоров'я?
56. Чи любите ви кепкувати з інших людей?
57. Чи потерпаєте ви від безсоння?

Тема 2 Визначення стресостійкості

Нижче пропонується тест, який дозволяє отримати оцінку вашого рівня стресостійкості. Ви отримаєте тим більший об'єктивний результат, чим більш щирими будуть ваші відповіді. Обведіть кружечком прийнятний варіант щодо кожного твердження (за відсутності бланків на аркушах поруч з номером питання ставиться бал).

Таблиця 2.1 – Питання опитувальника

№ з/п	Твердження	Зрідка	Інколи	Часто
1	Я думаю, що мене недооцінюють в колективі	1	2	3
2	Я намагаюся працювати, вчитися, навіть якщо буваю не зовсім здоровий	1	2	3
3	Я переживаю за якість своєї роботи	1	2	3
4	Я буваю налаштованим агресивно	1	2	3
5	Я не сприймаю критики на свою адресу	1	2	3
6	Я буваю драгівливим	1	2	3
7	Я намагаюся бути лідером там, де це можливо	1	2	3
8	Мене вважають людиною наполегливою	1	2	3
9	Я страждаю безсонням	1	2	3
10	Своїм недругам я можу дати відсіч	1	2	3
11	Я емоційно і болісно переживаю неприємність	1	2	3
12	У мене не вистачає часу на відпочинок	1	2	3
13	У мене виникають конфліктні ситуації	1	2	3

Далі підрахуйте сумарну кількість балів, яку було набрано, і визначте, який рівень вашої стресостійкості:

51–54 (1-й рівень) – дуже низький;

53–50 (2-й рівень) – низький;

49–46 (3-й рівень) – нижче середнього;

45–42 (4-й рівень) – трохи нижче середнього;

41–38 (5-й рівень) – середній;

37–34 (6-й рівень) – трохи вище середнього;

33–30 (7-й рівень) – вище середнього;

29–26 (8-й рівень) – високий;

18–22 (9-й рівень) – дуже високий.

Чим менше (сумарне число) балів ви набрали, тим вища ваша стресостійкість, і навпаки. Якщо у вас 1-й і навіть 2-й рівень стресостійкості, то вам необхідно кардинально міняти свій спосіб життя.

Тема 3 Ризик як кількісна міра небезпеки

Для кількісної оцінки ймовірності виникнення небезпеки вводять поняття ризику – як частоти прояву небезпек. У спеціальній літературі наводяться такі основні визначення поняття «ризик»: 1) це міра очікуваної невдачі або неблагополуччя в діяльності та існуванні; 2) це імовірність людських і матеріальних втрат або пошкоджень; 3) це діяльність на досягнення успіху при низькій його ймовірності; 4) це усвідомлення небезпеки виникнення в будь-якій системі небажаної події з визначеними в часі та просторі наслідками; 5) ступінь імовірності певної негативної події, яка може відбутися в певний час; 6) це кількісна міра небезпеки, що враховує ймовірність виникнення негативних наслідків від здійснення господарської діяльності та можливий розмір втрат від них; 7) це схильність впливу ймовірності економічного чи фінансового програшу, фізичного ушкодження чи заподіяння шкоди в певній формі через наявність невизначеності.

Рівні ймовірності небезпеки – це якісне відображення відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком не усунутої або невідконтрольної небезпеки (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Рівні ймовірності небезпеки

Вид	Рівень	Опис наслідків
Часта	А	Велика ймовірність того, що подія відбудеться
Можлива	В	Може трапитися декілька разів за життєвий цикл
Випадкова	С	Іноді може відбутися за життєвий цикл
Віддалена		Малоймовірна, але можлива подія протягом життєвого циклу
Неймовірна	Е	Настільки малоймовірно, що можна припустити, що така небезпека ніколи не відбудеться

Категорії серйозності небезпек – кількісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних подій (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Категорії серйозності небезпеки

Вид	Категорія	Опис нещасного випадку
Катастрофічна		Смерть або зруйнування системи
Критична		Серйозна травма, стійке захворювання, суттєве пошкодження в системі
Гранична		Незначна травма, короточасне захворювання, пошкодження в системі
Незначна		Менш значні, ніж у III категорії, травми, захворювання, пошкодження в системі

Матриця оцінювання ризику – це таблиця або діаграма, яка відображає значимість події з одного боку і ймовірність її виникнення – з іншого (рис. 3.1).

Частота, з якою відбувається подія	Категорія небезпеки			
	I Катастрофічна	II Критична	III Гранична	IV Незначна
(A) Часто	1A	2A	3A	4A
(B) Вірогідно	1B	2B	3B	4B
(C) Час від часу	1C	2C	3C	4C
(D) Віддалено	1D	2D	3D	4D
(E) Неймовірно	1E	2E	3E	4E
Індекс ризику небезпеки				
Класифікація ризику	Критерії ризику			
1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A	Неприпустимий (надмірний)			
1D, 2C, 2D, 3B, 3C	Небажаний (гранично допустимий)			
1E, 2E, 3D, 3E, 4A, 4B	Припустимий з перевіркою (прийнятний)			
4C, 4D, 4E	Припустимий без перевірки (знехтуваний)			

Рисунок 3.1 – Матриця оцінки ризику

Кожен критерій ранжується від мінімального до максимального значення.

Підсумковий рівень ризику визначається на перетині двох критеріїв, наприклад, до катастрофічних ризиків потрібно відносити ризики, які є найбільш імовірними і наносять максимально можливий збиток у разі його реалізації.

Проміжним підсумком цієї роботи має стати план реагування.

Визначити серйозність та ймовірність виникнення ризику двох подій, відповідно до варіантів завдання (табл. 3.3). Запропонувати заходи щодо зменшення вірогідності виникнення таких подій.

Таблиця 3.3 – Варіанти завдання

Номер варіанта	Найменування небезпек
1	Падіння метеорита
2	Зіткнення двох автомобілів на трасі Харків – Київ
3	Алергічна реакція на їжу чи ліки
4	Швидкий зсув у Закарпатті
5	Снігова лавина у Харківській області
6	Тайфун на Далекому Сході
7	Лісова пожежа на сході України
8	Сильна спека в Київській області у вересні
9	Вибухи на виробництві сірчаної кислоти
10	Повінь у Нідерландах

Самостійна робота до першого змістового модуля

Необхідно виконати наступне завдання: оберіть номер питання з заданої таблиці варіантів (табл. 3.4), із переліку питань до самостійної роботи оберіть на які вам необхідно відповісти, а потім надайте розгорнуті та змістовні відповіді. Важливо попередньо ознайомитися з усіма темами даного змістового модуля, щоб дати максимально точну, аргументовану та детальну відповідь.

Таблиця 3.4 – Варіанти завдання самостійної роботи першого змістового модуля

Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання
1	1, 21, 41	6	6, 26, 46	11	11,31, 41	16	16, 36, 46
2	2, 22, 42	7	7, 27,47	12	12, 32, 42	17	17,37,47
3	3, 23, 43	8	8, 28,48	13	13, 33, 43	18	18, 38, 48
4	4, 24, 44	9	9, 29,49	14	14, 34, 44	19	19, 39, 49
5	5, 25, 45	10	10, 30,50	15	15, 35, 45	20	20, 40, 50

Перелік питань до самостійної роботи першого змістового модуля

1. Що включає поняття «безпека життєдіяльності» і чому воно важливе для суспільства?
2. Які основні принципи безпеки життєдіяльності і як вони впливають на поведінку людини у різних ситуаціях?
3. Які загрози та небезпеки можуть виникнути в повсякденному житті і як їм можна запобігти?
4. Які є основні елементи планування для забезпечення безпеки життєдіяльності в сім'ї, на роботі або у громадських місцях?
5. Які вимоги та правила безпеки мають дотримуватися в побуті, на роботі, у школі та інших громадських місцях?
6. Що таке екстрені ситуації і як до них готуватися?
7. Як виявити потенційні небезпеки в навколишньому середовищі та уникнути їх?
8. Які можливі наслідки порушення правил безпеки життєдіяльності для людини та для навколишнього середовища?
9. Як забезпечити безпеку під час пожежі, землетрусу або інших природних катастроф?
10. Як виховувати свідоме ставлення до безпеки у дітей та молоді?
11. Що розуміють під поняттям «джерело небезпеки» і чому важливо класифікувати джерела небезпеки?
12. Які основні групи джерел небезпеки можна виділити і які принципи лежать в основі їх класифікації?
13. Які небезпечні фактори можуть виникати в процесі виробництва і як вони класифікуються за характером впливу?
14. Які небезпечні фактори можуть існувати в навколишньому середовищі і як їх можна класифікувати?
15. Що таке шкідливі фактори і як вони відрізняються від небезпечних факторів?

16. Які методи визначення та оцінки рівня небезпеки можуть застосовуватися для різних класифікаційних груп?

17. Які можливі наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на здоров'я людини та навколишнє середовище?

18. Як класифікувати небезпечні речовини за їхнім хімічним складом та властивостями?

19. Які стандарти та нормативи встановлені для контролю над небезпечними та шкідливими факторами у промисловості та навколишньому середовищі?

20. Які заходи безпеки можуть бути прийняті для запобігання впливу небезпечних та шкідливих факторів на людей та довкілля?

21. Що таке темперамент і як він відрізняється від характеру та особистості?

22. Які основні типи темпераменту ви знаєте? Наведіть приклади кожного типу.

23. Які фізіологічні та психологічні фактори впливають на формування темпераменту?

24. Які переваги та недоліки можуть бути пов'язані з кожним типом темпераменту?

25. Як ви вважаєте, чи можна змінити свій темперамент з часом? Чому?

26. Які методи ви б використовували для визначення темпераменту у людини?

27. Як відомий темперамент впливає на вибір професії та міжособистісні відносини?

28. Як можна використати знання про темперамент для поліпшення комунікації та спілкування з іншими людьми?

29. Які наукові теорії про темперамент існують? Як вони пояснюють різні аспекти людської поведінки?

30. Які практичні поради ви б надали людині для керування своїм темпераментом у різних ситуаціях?

31. Що таке стрес? Види стресу.

32. Які методи використовуються для діагностики рівня стресу у людини?
33. Які психологічні та фізіологічні ознаки можуть свідчити про стрес?
34. Які апаратні засоби дозволяють вимірювати фізіологічні показники стресу, такі як пульс, кров'яний тиск, рівень гормонів?
35. Які повідомлення та анкети використовуються для оцінки емоційного стану та рівня стресу?
36. Які психологічні та медичні методи можуть допомогти у подоланні стресу?
37. Які вправи дихання та релаксації можуть допомогти знизити рівень стресу?
38. Як регулярна фізична активність може впливати на здатність людини подолати стрес?
39. Які методи когнітивно-поведінкової терапії можуть допомогти управляти стресом та навчити реагувати на стресові ситуації?
40. Як підтримка соціальних зв'язків та комунікація можуть допомогти у подоланні стресу?
41. Що включає в себе поняття «національна безпека» і чому воно є важливим для країни?
42. Які небезпеки можуть становити загрозу національній безпеці і як їх класифікують?
43. Які основні складові системи національної безпеки в вашій країні?
44. Як правові та інституційні рамки регулюють сферу національної безпеки?
45. Які можливості і загрози становлять для національної безпеки кібератаки та інформаційна війна?
46. Наскільки важливою є економічна безпека для національного розвитку і які заходи приймаються для її забезпечення?
47. Як національна безпека пов'язана зі зовнішньою політикою країни?
48. Як військова сфера впливає на національну безпеку і як вона інтегрується з іншими складовими системи безпеки?

49. Які механізми міжнародного співробітництва існують для забезпечення національної безпеки?

50. Як національна безпека впливає на соціально-економічний розвиток?

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ ДО ДРУГОГО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ

Тема 4 Аналіз потенційних небезпек

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори (НШВФ) треба подати у вигляді переліку з коротким поясненням обставин та умов їх прояву. Якщо які-небудь НШВФ відсутні, студент ці пункти опускає. Необхідно пам'ятати при аналізі, що в усіх випадках наявні метеофактори, освітлення, бактерії, віруси.

Приклад логічного початку розкриття фізичних небезпек на будівельному майданчику:

- рухомі машини й механізми (бульдозер), які планують поверхню;
- підіймальний кран, який переміщує вантажі;
- автомобілі, які підвозять будівельні матеріали та конструкції;
- екскаватор, який виконує земляні роботи тощо;
- будівельні матеріали, які переміщуються, тощо.

Варіанти вихідних даних робіт і професій наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Варіанти вихідних даних

Номер варіанта	Перелік професій або видів робіт
1	Електромонтажник
2	Тесляр
3	Електрик
4	Кабельник
5	Газозварник
6	Водій автомобіля
7	Токар
8	Муляр
9	Стропальник
10	Столяр

Усі небезпечні і шкідливі фактори класифікуються так:

а) фізичні НШВФ:

- машини і механізми, що рухаються;
- рухомі частини виробничого устаткування;
- вироби, матеріали та заготовки, що пересуваються;
- конструкції, що руйнуються;
- гірничі породи, що обвалюються;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або знижена температура поверхонь устаткування і матеріалів;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищений рівень інфразвукових та ультразвукових коливань;
- підвищений або знижений барометричний тиск у робочій зоні, його різка

зміна;

- підвищена або знижена вологість повітря;
- підвищена або знижена рухливість повітря;
- підвищена або знижена іонізація повітря;
- підвищений рівень іонізуючих випромінювань у робочій зоні;
- підвищена напруга струму в електричній мережі, замикання якої може

відбутися через тіло людини;

- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищений рівень електромагнітних коливань;
- підвищена напруженість електричного поля;
- підвищена напруженість магнітного поля;
- відсутність або нестача природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищена яскравість світла;
- підвищена контрастність;
- пряма або відбита блискучість;

- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової радіації;
- рівень інфрачервоної радіації;
- гострі кромки, задирки й шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів та устаткування;
- розташування робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі (підлоги);
- невагомість.

б) хімічні НШВФ:

1) за характером впливу на організм людини:

- загальнотоксичні (чадний газ, сірководень, метиловий спирт, сурикова фарба, етилований бензин тощо);
- дратівні (хлор, аміак, скипидар, вапно тощо);
- сенсibiliзуючі, що діють як алергени (різні розчинники й лаки на основі нітросполук тощо);
- канцерогенні, тобто такі, що викликають ракові захворювання (нікель та його сполуки, окис хрому, азбест, нафтові бітуми, кам'яновугільні смоли й пеки, пари ртуті тощо);
- мутагенні, що призводять до змін спадкової інформації (свинець, марганець, ртуть) та впливають на репродуктивну (дітородну) функцію організму (ртуть, свинець, марганець, стирол, радіоактивні речовини тощо);

2) за шляхами надходження в організм людини:

- через дихальні шляхи;
- через систему травлення;
- через шкіру;

в) біологічні НШВФ:

- біологічні об'єкти, вплив яких на працівників викликає травми чи захворювання;
- мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, грибки, найпростіші);

– макроорганізми (рослини й тварини).

г) психофізіологічні НШВФ:

– фізичні перевантаження (статичні, динамічні, гіподинамічні);

– нервово-психічні перевантаження (розумова перенапруга аналізаторів, монотонність праці);

– емоційні перевантаження (боязнь упати з висоти, обпектися, потрапити під дію струму, конфліктні ситуації у колективі, невивплата заробітної плати тощо).

Завдання: проаналізувавши відомості за варіантом завдання та класифікацією небезпечних та шкідливих виробничих факторів, заповнити таблицю 4.2

Таблиця 4.2 – Виявлення шкідливих та небезпечних виробничих факторів

№ з/п	Назва та визначення фактора	Небезпечний /шкідливий	Обставини та умови їх прояву	Джерело їх виникнення	Запобіжні пристосування (технологічні заходи, організаційні заходи)	Шкала вираженості фактора					
						1	2	3	4	5	
Фізичні НШВФ:											
1											
2											
Хімічні НШВФ:											
1											
2											
Біологічні НШВФ:											
1											
2											
Психофізіологічні НШВФ:											
1											
2											

Тема 5 Надання долікарської допомоги потерпілому

Використовуючи інформацію щодо основних етапів надання першої медичної допомоги, побудувати розгалужений алгоритм дій людини для різних видів травм (за варіантом).

Таблиця 5.1 – Варіанти завдання

Номер варіанта	Вид травми
1	Переломи ребер
2	Хімічні опіки долоней кислотою
3	Перелом ноги
4	Вивих стегна
5	Серцевий приступ
6	Термічний опік правої руки
7	Кровотеча артеріальна
8	Струс головного мозку
9	Отруєння чадним газом
10	Розтягнення м'язів
11	Ураження електричним струмом (із втратою свідомості)
12	Укус невідомої комахи, прояви алергічної реакції
13	Утоплення
14	Епілептичний приступ
15	Перелом руки

Надання домедичної допомоги та складання звіту розглянемо для випадку «масивної кровотечі з кінцівок». У звіті повинні бути вказані такі дані:

- дата і час події, місце, де сталася подія, і основні персональні дані пацієнта (ім'я, вік, стать);
- історія події, що призвела до кровотечі з кінцівок, з описом травми або обставин;
- опис стану пацієнта, включаючи рівень свідомості, крововтрату, пульс, артеріальний тиск та будь-які інші важливі показники (це може бути проведено за допомогою системи оцінки стану, такої як система оцінки ступеня шоку);

- опис заходів, які були проведені для зупинки кровотечі до прибуття медичної допомоги (включати накладання тампонад, використання жгута для зупинки кровотечі, застосування прямого тиску на поранення тощо);
- опис результатів проведених заходів та рекомендації щодо подальшого лікування та догляду за пацієнтом (рекомендації щодо надання медичної допомоги, контакту з екстреною службою та інструкції для пацієнта або його доглядачів);
- підписи осіб, які надали домедичну допомогу, та дата складання протоколу.

Тема 6 Травматизм та професійні захворювання

Травматизм та професійні захворювання є серйозними проблемами для багатьох професійних груп, особливо тих, чиї робоче середовище або завдання пов'язані з підвищеним ризиком травматизму або впливом шкідливих факторів.

Травматизмом називають ушкодження або пошкодження, яке виникає внаслідок нещасних випадків, травми, аварій або інших небезпечних ситуацій. Травми можуть бути фізичними, такими як переломи, порізи, опіки, або психологічними, такими як травма внаслідок стресу або травматичний стресовий синдром.

Професійне захворювання – це захворювання, яке виникає в результаті впливу шкідливих факторів або умов, пов'язаних з роботою. Це може включати захворювання, спричинені хімічними речовинами, важкими умовами праці, шкідливими виробничими викидами або довготривалим психологічним стресом.

У багатьох країнах існують спеціальні законодавчі акти та нормативні акти, які регулюють захист працівників від травм та професійних захворювань. Ці законодавчі акти встановлюють стандарти та вимоги для безпечного робочого середовища, обов'язки роботодавців щодо забезпечення безпечної роботи, а також процедури реагування на надзвичайні ситуації та надання медичної допомоги в разі травм або захворювань, пов'язаних з роботою.

У межах цієї практичної роботи потрібно визначити коефіцієнт частоти і коефіцієнт тяжкості виробничого травматизму за даними таблиці 7.1. На підприємстві середня кількість працівників цього року становила M осіб. За цей же період сталося N випадків виробничого травматизму, у тому числі K випадків, які не були пов'язані з виробництвом. Загальна втрата робочого часу через непрацездатність становила D робочих днів, зокрема 2 потерпілих, які одержали на виробництві травми 25 та 27 грудня, продовжували перебувати на лікарняному і в січні наступного за звітним року.

Таблиця 6.1 – Варіанти для розв'язання задачі

Вихідні дані	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середня кількість працівників у цьому році, M осіб	600	400	500	650	570	590	490	580	550	600
Сталося випадків $N_{\text{вип.}}$	25	20	15	24	21	17	19	25	30	27
Кількість випадків, що не пов'язані з виробництвом, $K_{\text{вип.}}$	5	4	3	5	6	5	4	1	3	4
Втрата робочого часу $D_{\text{днів}}$	125	90	130	130	110	100	115	125	100	130

Коефіцієнт частоти виробничого травматизму показує кількість травмованих на виробництві, що припадає на 1 000 працівників на підприємстві. Він визначається за формулою:

$$K_{\text{ч}} = \frac{n \cdot 1000}{M}, \quad (6.1)$$

де n – число травмованих на підприємстві за звітний період (як правило, за 1 рік) через нещасні випадки, що пов'язані з виробництвом і призвели до втрати працездатності на 1 добу і більше;

M – середньооблікова кількість працівників на підприємстві за той самий звітний період.

Коефіцієнт тяжкості травматизму показує середню втрату працездатності у днях, що припадають на одного потерпілого за звітний період (оформлення):

$$K_T = \frac{D}{n}, \quad (6.2)$$

де D – сумарне число днів непрацездатності всіх потерпілих, які втратили працездатність на 1 добу і більше у зв'язку з випадками, що закінчилися у звітному періоді.

Самостійна робота до другого змістового модуля

Необхідно обрати номер питання з таблиці варіантів (табл. 6.2), із переліку обрати питання та надати розгорнуті, змістовні відповіді.

Таблиця 6.2 – Варіанти завдання до самостійної роботи другого змістового модуля

Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання
1	1, 21, 41	6	6, 26, 46	11	11, 31, 41	16	16, 36, 46
2	2, 22, 42	7	7, 27, 47	12	12, 32, 42	17	17, 37, 47
3	3, 23, 43	8	8, 28, 48	13	13, 33, 43	18	18, 38, 48
4	4, 24, 44	9	9, 29, 49	14	14, 34, 44	19	19, 39, 49
5	5, 25, 45	10	10, 30, 50	15	15, 35, 45	20	20, 40, 50

Перелік питань до самостійної роботи другого змістового модуля

1. Які основні законодавчі акти регулюють питання охорони праці в нашій країні?
2. Що становить поняття «правові основи охорони праці»?
3. Які обов'язки працедавця щодо забезпечення безпеки та здоров'я на робочому місці?

4. Які права мають працівники з питань охорони праці?
5. Що таке професійний ризик та як його можна зменшити?
6. Які види контролю за дотриманням правил охорони праці існують на підприємстві?
7. Чому важлива система навчання та підготовки з питань безпеки для працівників?
8. Які штрафні санкції передбачені за порушення законодавства про охорону праці?
9. Які можливі наслідки можуть виникнути внаслідок недотримання вимог щодо безпеки та здоров'я на роботі?
10. Якими способами можна підвищити свідомість та відповідальність працівників у сфері охорони праці?
11. Які основні види професійних захворювань та травм відомі у сучасному робочому середовищі?
12. Які фактори ризику сприяють виникненню професійних захворювань та травм?
13. Як визначається відповідальність за професійні захворювання та травми на робочому місці: роботодавець, працівник чи обидва?
14. Які стратегії профілактики професійних захворювань та травм можуть бути реалізованими на робочому місці?
15. Як визначається важливість оцінки ризику в робочому середовищі для запобігання травмам та захворюванням?
16. Які методи підвищення усвідомленості та навичок щодо безпеки на робочому місці можуть бути впроваджені?
17. Як реагувати на випадки травм та професійних захворювань, включаючи першу допомогу та звернення до медичних установ?
18. Як впливає фізичне та психологічне здоров'я працівників на ризик професійних захворювань та травм?
19. Які рольові стандарти та правові норми існують для захисту працівників від професійних захворювань та травм?

20. Які можливості для професійної реабілітації та повернення до роботи існують для тих, хто постраждав від професійних захворювань чи травм?
21. Які основні фактори шкідливості та небезпечності виробничого середовища можуть впливати на здоров'я працівників?
22. Які категорії виробничих факторів (фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні) можуть бути визначені як потенційно шкідливі для працівників?
23. Як вимірюються та аналізуються параметри шкідливості та небезпечності виробничого середовища?
24. Які методи контролю за шкідливими факторами виробничого середовища можуть бути використані на підприємствах?
25. Як впливає тривалість та інтенсивність впливу шкідливих факторів на здоров'я працівників?
26. Як розрізняються поняття «кількісної оцінки» та «якісної оцінки» шкідливості виробничого середовища?
27. Як впливають професійні захворювання та травми на працездатність та якість життя працівників?
28. Які методи аналізу умов праці можуть бути використані для виявлення найбільш небезпечних зон на робочому місці?
29. Як можна здійснити професійну реабілітацію працівників, які постраждали від впливу шкідливих чинників виробничого середовища?
30. Які законодавчі норми та стандарти існують щодо захисту працівників від шкідливих та небезпечних умов праці?
31. Які параметри повітря визначають метеорологічні умови?
32. З якою метою нормуються метеорологічні умови?
33. Якими приладами замірюється температура повітря?
34. Які прилади служать для замірювання швидкості руху повітря?
35. За якими показниками нормуються метеорологічні умови?
36. Визначення абсолютної, відносної вологості повітря?

37. Якими приладами можна визначити відносну вологість повітря (пряме вимірювання)?
38. Як визначається відносна вологість повітря за психрометричною таблицею?
39. Як визначається відносна вологість повітря за допомогою психрометричної формули?
40. Допустимі та оптимальні параметри мікроклімату.
41. Як визначається ефективність освітлення в приміщеннях?
42. Які фактори впливають на якість освітлення в робочих приміщеннях?
43. Які різновиди джерел світла використовуються для освітлення приміщень і які переваги має кожен з них?
44. Які стандарти і рекомендації існують для освітлення в робочих приміщеннях, зокрема щодо рівня освітлення, температури кольору тощо?
45. Як впливає погане освітлення на здоров'я та ефективність працівників?
46. Які технологічні інновації можуть бути використані для поліпшення освітлення в приміщеннях?
47. Як правильно розміщувати джерела світла для досягнення оптимального освітлення в приміщеннях?
48. Як проводиться оцінка якості освітлення в робочих приміщеннях і які інструменти використовуються для цього?
49. Які заходи безпеки потрібно вжити при використанні різних типів освітлення, таких як лампи, світильники тощо?
50. Як можна забезпечити енергоефективне освітлення в приміщеннях з урахуванням збереження ресурсів та довкілля?

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ ДО ТРЕТЬОГО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ

Тема 7 Розрахунок масової концентрації пилу

Розрахувати масову концентрацію пилу в повітрі робочої зони, користуючись варіантами вихідних даних (табл. 7.1). Зробити висновок, чи відповідає розрахована концентрація нормативному значенню гранично допустимої концентрації ГДК (табл. 7.2).

Порядок розрахунку

1. Знаходимо час відбирання проби, що залежить від ступеня запиленості повітря, швидкості відбирання та наважки пилу і розраховується за формулою:

$$t = \frac{1000a}{c\omega} \quad (7.1)$$

де a – мінімально потрібна наважка на фільтри, мг (для всіх варіантів приймаємо рівним 1 мг);

c – гранично допустима концентрація пилу в повітрі, мг/м³ (дані беремо з таблиці 14.2 відповідно до характеристик пилу і обраного варіанта);

ω – прийнята об'ємна швидкість відбору проб на фільтр, л/хв (для всіх варіантів приймаємо рівним 3 л/хв);

2. Визначаємо об'єм повітря (v_t , л), що пройшов через фільтр при температурі t :

$$v_t = \omega t, \quad (7.2)$$

де ω – прийнята об'ємна швидкість відбору проб на фільтр, л/хв (для всіх варіантів приймаємо рівним 3 л/хв);

t – час відбирання проби, хв (розрахований за формулою 7.1);

3. Знайдений об'єм повітря приводиться до вимог стандарту (температури 293 К (20 °С) та атмосферного тиску 101,3 кПа (760 мм рт. ст.)) за формулою

$$v = \frac{v_t \cdot 273 \cdot B}{(273 + T) \cdot 760} \quad (7.3)$$

де v_t – об'єм повітря, протягнутого через фільтр, л;

B – барометричний тиск, мм рт. ст. (надано за варіантами вихідних даних);

T – температура повітря в місці відбирання проби, $^{\circ}\text{C}$ (надано за варіантами вихідних даних);

4. Знаходимо масову концентрацію пилу в повітрі (C , $\text{мг}/\text{м}^3$), з якого відбирається проба за формулою

$$C = \frac{(m_2 - m_1)}{v}, \quad (7.4)$$

де m_1 , m_2 – маса фільтра до та після замірів, мг;

v – об'єм повітря, л (розрахований за формулою 7.3)

5. Порівнюємо масову концентрацію пилу в повітрі (C , $\text{мг}/\text{м}^3$) з гранично допустимою концентрацією (табл. 7.2), робимо висновок.

Таблиця 7.1 – Варіанти вихідних даних

Варіант	Пил, походження	Маса фільтра до та після замірів, мг		Температура повітря на робочому місці, $^{\circ}\text{C}$	Барометричний тиск, мм рт. ст.
1	Зерновий пил з домішкою оксиду кремнію понад 10 %	47,0	47,7	10	740
2	Бавовняний пил з домішкою SiO_2 , більше 10 %	48,0	48,6	12	742
3	Ляний пил з домішкою SiO_2 , більше 10 %	49,0	50,5	13	744
4	Вовняний пил з домішкою SiO_2 , більше 10 %	50,0	51,0	14	746
5	Цукровий пил з домішкою SiO_2 , менше 2 %	51,1	51,8	15	748
6	Деревний пил з домішкою SiO_2 , менше 2 %	49,0	50,0	16	750
7	Тютюновий пил	48,5	50,2	17	752
8	Гранітний пил	49,5	50,5	18	754
9	Абразивний пил	48,5	47,3	19	758
10	Вапняний пил	48,3	49,4	20	760

Таблиця 7.2 – Гранично допустимі концентрації деяких шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Пил, його походження	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки
Зерновий пил з домішкою оксиду кремнію понад 10 %	4	4
Бавовняний пил з домішкою SiO ₂ , більше 10 %	2	4
Ляний пил з домішкою SiO ₂ , більше 10 %	2	4
Вовняний пил з домішкою SiO ₂ , більше 10 %	2	4
Цукровий пил з домішкою SiO ₂ , менше 2 %	6	4
Деревинний пил з домішкою SiO ₂ , менше 2 %	6	4
Тютюновий пил	3	3
Гранітний пил	2	4
Абразивний пил	5	4
Вапняний пил	6	4
Вугільний пил з домішкою SiO ₂ , менше 10%	4	4
Сланцевий пил	6	4
Зерновий пил з домішкою оксиду кремнію понад 10 %	4	4
Бавовняний пил з домішкою SiO ₂ , більше 10 %	4	4
Ляний пил з домішкою SiO ₂ , більше 10 %	4	4

Тема 8 Забезпечення безпеки людей від ураження електричним струмом при експлуатації машин

Для забезпечення безпеки людей від ураження електричним струмом при експлуатації машин необхідно здійснити заземлення пристроїв, корпуси яких у період експлуатації можуть опинитися під напругою. Для цього потрібно визначити допустимий опір заземлювального пристрою залежно від виду електроустановки і призначення заземлення згідно з «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ) за варіантами (табл. 8.1)

Таблиця 8.1 – Варіанти вихідних даних для розрахунку заземлення

Варіант	Ґрунт	ρ , Ом м	Розташу- вання електродів	$\frac{a}{l_e}$	l_e , м	d_e , м	Заземлення, доп. опір, Ом
1	Пісок	1000	Уздовж контуру	1	3	0,06	Повторне 10
2	Супісок	400	У ряд	1	2,8	0,06	Повторне 10
3	Суглинок	150	У ряд	1	2,6	0,06	Захисне, 4
4	Глина	60	У ряд	1	2,4	0,06	Захисне, 4
5	Торф	30	У ряд	1	2,2	0,06	Захисне, 4
6	Кам'янистий	900	Уздовж контуру	1	2,0	0,06	Повторне 10
7	Пісок	1000	Уздовж контуру	1	3,1	0,05	Повторне 10
8	Супісок	400	Уздовж контуру	1	2,9	0,05	Повторне 10
9	Суглинок	150	У ряд	1	2,7	0,05	Захисне, 4
10	Глина	60	У ряд	1	2,5	0,05	Захисне, 4
11	Торф	30	У ряд	1	2,3	0,05	Захисне, 4
12	Кам'янистий	900	Уздовж контуру	2	2,1	0,05	Повторне 10
13	Пісок	1000	Уздовж контуру	2	2,8	0,04	Повторне 10
14	Супісок	400	У ряд	2	2,6	0,04	Повторне 10
15	Суглинок	150	У ряд	2	2,4	0,04	Захисне, 4
16	Глина	60	У ряд	2	2,2	0,04	Повторне 10
17	Торф	30	У ряд	2	2,0	0,04	Захисне, 4
18	Кам'янистий	900	Уздовж контуру	2	1,8	0,04	Повторне 10
19	Кам'янистий	900	Уздовж контуру	2	2,1	0,05	Повторне 10
20	Торф	30	У ряд	1	2,2	0,06	Захисне, 4

Одним з найбільш важливих технічних заходів забезпечення електробезпеки можна вважати захисне заземлення і занулення.

Існують штучні заземлювачі, призначені виключно для заземлення електрообладнання, і природні струмопровідні – предмети, що містяться в землі, та комунікації іншого призначення.

Знаходимо із таблиці питомий опір ґрунту за таблицею 8.2.

Таблиця 8.2 – Питомий опір ґрунту

Ґрунт	Значення питомого опору, Ом·м
Пісок	400–700
Супісок	150–400
Суглинок	140–150
Глина	8–70
Торф	10–30
Кам'янистий ґрунт	500–800

Наводимо схему розташування (рис. 8.1) в ґрунті одного вертикального заземлювача (електрода), вказуємо всі розміри згідно з варіантом.

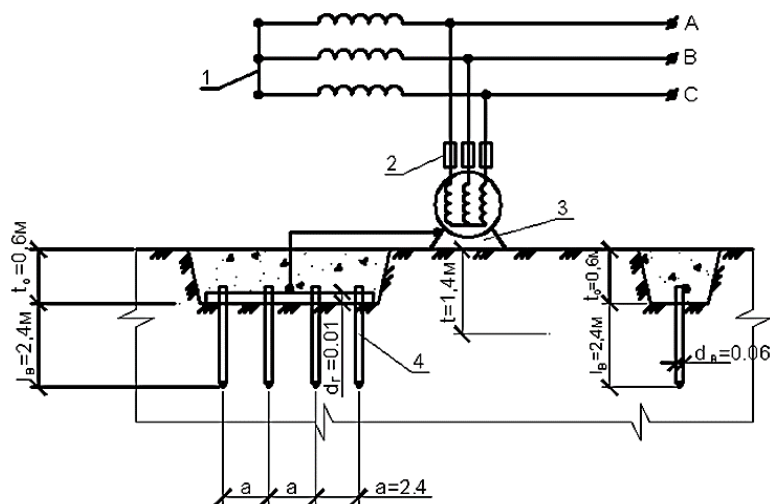


Рисунок 8.1 – Принципова схема захисного заземлення:

- 1 – ізольована нейтраль мережі; 2 – запобіжники; 3 – корпус електроустановки;
4 – заземлювальний пристрій

Визначаємо опір розтікання струму для одного заземлювача:

$$R'_B = 0.366 \frac{\rho}{l_B} \left(\lg \frac{2l_B}{d_B} + 0.5 \lg \frac{4t+l_B}{4t-l_B} \right) \quad (8.1)$$

де R'_B – опір розтікання струму в ґрунті для одного вертикального заземлювача, Ом;

ρ – розрахунковий питомий опір ґрунту, Ом·м;

l_B – довжина заземлювача (електрода), м;

d_B – діаметр заземлювача, м;

t_0 – відстань від верхнього кінця заглибленого заземлювача до поверхні землі (глибина траншеї), приймається 0.6 (для всіх варіантів);

t – відстань від поверхні землі до середини заземлювача.

$$t = \frac{l_B}{2} + t_0, \text{ м} \quad (8.2)$$

Визначаємо орієнтовну кількість вертикальних заземлювачів (електродів), шт.:

$$n_{\text{ор}} = \frac{R'_B}{R_3^{\text{норм}}}, \text{ шт.}, \quad (8.3)$$

де $R_3^{\text{норм}}$ – допустиме (нормоване) значення опору заземлення, Ом.

Для захисного заземлення $R_3^{\text{норм}} = 4$ Ом, а для повторного заземлення нульового проводу $R_3^{\text{норм}} = 10$ Ом.

Знаходимо за таблицею 8.3 коефіцієнт використання вертикальних заземлювачів, який враховує ефект екранування, при обраному значенні $\frac{a}{l_B}$ розташуванні електродів у ряд або вздовж контуру, кількості заземлювачів $n_{\text{ор}}$.

Відношення відстані між електродами a до довжини електрода l_B може складати 1,2,3 (див. за варіантом) $\frac{a}{l_B} = 1; 2; 3$.

Визначаємо кількість заземлювачів (електродів) з урахуванням коефіцієнта використання η'_B , взятого з таблиці 8.3, для орієнтовної кількості заземлювачів $n_{\text{ор}}$, шт.

$$n = \frac{R'_B}{R_3^{\text{норм}} \cdot \eta'_B}, \text{ шт.} \quad (8.4)$$

Знаходимо опір розтікання струму для n вертикальних заземлювачів:

$$R_B = \frac{R'_B}{n \cdot \eta_B}, \text{ Ом} \quad (8.5)$$

де η_B – коефіцієнт використання заземлювачів, взятий з таблиці 8.3, для їх кількості n .

Таблиця 8.3 – Коефіцієнти використання вертикальних електродів, η_B

Кількість електродів n , шт.	Відношення відстані між електродами до їх довжини, $\frac{a}{l_e}$					
	1	2	3	1	2	3
	Електроди розміщені в ряд			Електроди розміщені вздовж контуру		
2	0,85	0,91	0,94	–	–	–
3	0,78	0,86	0,91	0,73	0,8	0,87
4	0,74	0,83	0,88	0,69	0,78	0,85
5	0,7	0,81	0,87	0,65	0,75	0,82
6	0,63	0,77	0,83	0,62	0,73	0,8
8	0,61	0,76	0,82	0,58	0,71	0,78
10	0,59	0,75	0,81	0,55	0,69	0,76
15	0,54	0,7	0,78	0,51	0,66	0,73
20	0,49	0,68	0,77	0,47	0,64	0,71
30	0,43	0,65	0,75	0,43	0,6	0,68
40	–	–	–	0,42	0,58	0,67
50	–	–	–	0,4	0,56	0,66
60	–	–	–	0,39	0,55	0,65
70	–	–	–	0,38	0,54	0,64
100	–	–	–	0,35	0,52	0,62

Визначаємо довжину з'єднувального металевго прута діаметром $d_T = 0.01\text{м}$, так званого горизонтального електрода, розташованого на глибині $t_0 = 0.6\text{м}$.

У випадку розташування вертикальних електродів у ряд, довжину з'єднувального металевго прута знаходимо за формулою:

$$l_T = 1.05a(n - 1) . \quad (8.6)$$

У випадку розташування електродів уздовж контуру, довжину з'єднувального металевго прута знаходимо за формулою:

$$l_T = 1.05 \cdot a \cdot n , \quad (8.7)$$

де l_T – довжина горизонтального електрода, м;

a – відстань між вертикальними електродами, яка дорівнює l_B ; $2l_B$; $3l_B$;

(за варіантом);

n – кількість вертикальних електродів, шт.

Знаходимо опір розтіканню струму з'єднувального прута (горизонтального електрода) без урахування коефіцієнта використання η_{Γ} :

$$R'_{\Gamma} = 0.366 \frac{\rho}{l_{\Gamma}} \lg \frac{l_{\Gamma}^2}{d_{\Gamma} \cdot t_0}, \text{ Ом}, \quad (8.8)$$

де R'_{Γ} – опір розтіканню струму горизонтального електрода, Ом;

ρ – питомий опір ґрунту, Ом · м;

l_{Γ} – довжина горизонтального електрода, м;

d_{Γ} – діаметр горизонтального електрода, ($d_{\Gamma} = 0.01\text{м}$, для всіх варіантів);

t_0 – відстань від верхнього кінця заглибленого заземлювача до поверхні землі, ($t_0 = 0.6\text{м}$ для всіх варіантів).

За таблицею 10.4 знаходимо коефіцієнт використання горизонтального електрода η_{Γ} залежно від прийнятої кількості вертикальних заземлювачів (електродів) n відношення відстані a між вертикальними електродами до їх довжини дорівнює $l_{\text{в}}$; $2l_{\text{в}}$; $3l_{\text{в}}$; (за варіантом), розташування вертикальних електродів у ряд, або вздовж контуру.

Таблиця 8.4 – Коефіцієнти використання горизонтального електрода, η_{Γ}

Кількість електродів n , шт.	Відношення відстані між електродами до їх довжини, $\frac{a}{l_{\text{в}}}$					
	1	2	3	1	2	3
	Електроди розміщені в ряд			Електроди розміщені уздовж контуру		
2	0,83	0,95	0,98	–	–	–
3	0,8	0,92	0,95	0,48	0,59	0,73
4	0,77	0,89	0,92	0,45	0,55	0,7
5	0,74	0,86	0,9	0,42	0,51	0,67
6	0,71	0,83	0,88	0,4	0,48	0,64
8	0,66	0,79	0,85	0,36	0,43	0,6
10	0,62	0,75	0,82	0,34	0,4	0,56
15	0,5	0,64	0,74	0,3	0,36	0,5
20	0,42	0,56	0,68	0,27	0,32	0,45
30	0,31	0,46	0,58	0,24	0,3	0,41
40	–	–	–	0,22	0,29	0,39
50	–	–	–	0,21	0,28	0,37
60	–	–	–	0,2	0,27	0,36
70	–	–	–	0,2	0,26	0,35
100	–	–	–	0,19	0,24	0,33

Визначаємо опір розтіканню струму горизонтального електрода з урахуванням коефіцієнта використання:

$$R_{\Gamma} = \frac{R'_{\Gamma}}{\eta_{\Gamma}}, \text{ Ом.} \quad (8.9)$$

Обчислюємо загальний опір заземлювального пристрою:

$$R_3 = \frac{R_B \cdot R_{\Gamma}}{R_B + R_{\Gamma}}, \text{ Ом.} \quad (8.10)$$

Отримане значення опору заземлення не повинне перевищувати допустиме значення $R_3^{\text{норм}}$ (для захисного заземлення $R_3^{\text{норм}} = 4 \text{ Ом}$, а для повторного заземлення нульового проводу $R_3^{\text{норм}} = 10 \text{ Ом}$):

$$R_3 \leq R_3^{\text{норм}}.$$

Оскільки кількість вертикальних електродів приймалась орієнтовно, одержане значення опору заземлення може бути більше або значно менше за допустиме за ПУЕ. У цьому випадку необхідно відповідно збільшити або зменшити кількість вертикальних заземлювачів (електродів) і повторити розрахунок.

Тема 9 Характеристики пристроїв та компонентів інженерних систем пожежної безпеки

Відповідно до ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. для розрахунку теплового впливу пожежі на будівлі і споруди (наприклад, у приміщенні, у групі приміщень або на частинах будівлі і споруди) за сценарієм реальної пожежі потрібно враховувати:

- розвиток пожежі (властивості і розміщення будівлі та споруди);
- пожежне навантаження (тип, кількість речовин та матеріалів і швидкість їх горіння);
- надходження повітря (кисню) до місця пожежі;
- перешкоду вогню (поділ на відсіки) та диму (димозахисна перешкода), цілісність протипожежних відсіків;
- термічні властивості огорожувальної конструкції;
- загальну стійкість конструктивної системи;

- раннє виявлення пожежі системами пожежної сигналізації;
- ефективність систем протипожежного захисту.

У межах практичної роботи необхідно ознайомитися з характеристиками пристроїв та компонентів інженерних систем пожежної безпеки відповідно до додатку В ДБН В.1.2-7:2021. (табл. 9.1)

Таблиця 9.1 – Характеристики пристроїв та компонентів інженерних систем пожежної безпеки

№ з/п	Назва системи	Характеристики
1	2	3
1	Системи пожежної сигналізації та/або оповіщення про пожежу; системи передавання тривожних сповіщень. Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування); експлуатаційна надійність; допуски на напругу живлення; робочі параметри в умовах вогневого впливу*	Системи пожежної сигналізації та/або оповіщення про пожежу; системи передавання тривожних сповіщень. Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування); експлуатаційна надійність; допуски на напругу живлення; робочі параметри в умовах вогневого впливу*
2	Сигналізатори диму	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування); експлуатаційна надійність; допуски на напругу живлення; робочі параметри в умовах вогневого впливу*
3	Пожежні кран-комплекти. Водонаповнені й сухотрубні системи протипожежного водопроводу	Розподілення вогнегасної речовини (для води і піни – статичний тиск та пропускна здатність); експлуатаційна надійність*; здатність до витягування для пожежних рукавів
4	Спринклерні і дренчерні системи, системи пожежогасіння тонкорозпиленою водою, системи пінного, порошкового, газового та аерозольного пожежогасіння	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; розподілення вогнегасної речовини; затримка відклику (час реагування); експлуатаційна надійність; робочі параметри в умовах вогневого впливу*

Продовження таблиці 9.1

1	2	3
5	Пожежні гідранти	Експлуатаційна надійність*; сумісність розмірів приєднання
6	Системи пригнічення вибуху	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування); розподілення вогнегасної речовини; експлуатаційна надійність; робочі параметри в умовах вогневого впливу; опір зовнішньому тиску
7	Продукція, що послаблює вибух	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування); експлуатаційна надійність; безпека відкриття
8	Системи видалення диму	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування); експлуатаційна надійність;
		ефективність видалення диму/гарячих газів; аеродинамічна вільна площа; робочі параметри в умовах вогневого впливу*; вогнестійкість
9	Системи зі створення різниці тиску	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування); експлуатаційна надійність*; ефективність видалення диму/гарячих газів; створення тиску; робочі параметри в умовах вогневого впливу*; вогнестійкість
10	Статичні протидимові завіси	Вогнестійкість
11	Рухомі протидимові завіси	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; безпечність розгортання; вогнестійкість
12	Пристрої природного видалення диму	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність; ефективність видалення диму/гарячих газів; робочі параметри в умовах вогневого впливу*; здатність відкриватися в умовах навколишнього середовища; аеродинамічна вільна площа; вогнестійкість

Закінчення таблиці 9.1

1	2	3
13	Протипожежні та димонепроникні дверні блоки; пристрої самозачинення та електрично керовані системи утримання відчиненими протипожежних і димонепроникних дверних блоків; електрично керовані системи і пристрої розблокування дверей на шляхах евакуації	Здатність до самозачинення протипожежних і димонепроникних дверних блоків*; здатність до розблокування дверей на шляхах евакуації; вогнестійкість для дверних блоків
14	Опалювальні системи	Захищеність горючих матеріалів
* Характеристики, пов'язані з довговічністю.		

Пристрої та компоненти інженерних систем пожежної безпеки мають вирішальне значення для забезпечення ефективного захисту від пожеж.

Важливими аспектами є також легкість інтеграції з іншими системами безпеки будівель, можливість дистанційного моніторингу та управління, що дозволяє забезпечити комплексний підхід до захисту від пожеж.

Самостійна робота до третього змістового модуля

Для виконання самостійної роботи необхідно обрати номер питання з таблиці варіантів (табл. 9.2), потім із переліку обрати відповідні питання та надати розгорнуті, змістовні відповіді.

Таблиця 9.2 – Варіанти завдання до самостійної роботи третього змістового модуля

Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання	Варіант	Номер питання
1	1, 21, 41	6	6, 26, 46	11	11, 31, 41	16	16, 36, 46
2	2, 22, 42	7	7, 27, 47	12	12, 32, 42	17	17, 37, 47
3	3, 23, 43	8	8, 28, 48	13	13, 33, 43	18	18, 38, 48
4	4, 24, 44	9	9, 29, 49	14	14, 34, 44	19	19, 39, 49
5	5, 25, 45	10	10, 30, 50	15	15, 35, 45	20	20, 40, 50

Перелік питань до самостійної роботи третього змістового модуля

1. Що таке електробезпека і чому вона важлива?
2. Які основні види небезпеки пов'язані з електрикою?
3. Які фактори можуть призвести до електротравм?
4. Що таке електричні удари і як вони виникають?
5. Яких заходів безпеки потрібно дотримуватися при роботі з електричними приладами?
6. Як правильно встановити та використовувати захисні пристрої?
7. Що таке електричний удар і як йому можна запобігти?
8. Які небезпеки пов'язані з перенавантаженням електричних мереж?
9. Що таке заземлення і чому воно важливе для електробезпеки?
10. Які стандарти безпеки повинні бути дотримані при проведенні ремонтних робіт на електричних системах?
11. Як правильно взаємодіяти з електричним обладнанням під час грози?
12. Як виявити й усунути можливі недоліки в електричних системах?
13. Які переваги має використання захисних розеток та пристроїв з автоматичним відключенням струму?
14. Як правильно зберігати та обслуговувати електричні кабелі та мережі?
15. Чому важливо уникати використання пошкоджених електричних приладів?
16. Які заходи безпеки варто вживати при використанні продовжувачів та розгалужувачів?
17. Як правильно поводитися під час пожежі, викликаній електричним коротким замиканням?
18. Які правила безпеки повинні дотримуватися при роботі з високовольтним обладнанням?
19. Як використовувати переносні генератори електроенергії безпечно?
20. Як виявити можливі небезпеки у домашній електричній системі та їх усунути?
21. Що таке пожежна безпека і чому вона важлива?

22. Які основні причини пожеж можуть виникнути в будинках та промислових приміщеннях?
23. Які заходи безпеки потрібно вживати для запобігання пожежам у побуті?
24. Як правильно поводитися у разі виявлення задимлення чи запаху гару у будинку чи офісі?
25. Які види вогнегасників існують і як вони використовуються?
26. Що таке план евакуації і чому він важливий для пожежної безпеки?
27. Як правильно використовувати димові та вогневі сповіщувачі?
28. Які перевірки та обслуговування потрібно проводити для забезпечення ефективності системи пожежної безпеки?
29. Які заходи безпеки потрібно вживати під час використання газових та електричних опалювальних систем?
30. Що таке «безпечна зона» і які предмети повинні бути збережені в цій зоні для максимальної безпеки в разі пожежі?
31. Що таке вибухове горіння та як воно відрізняється від звичайного горіння?
32. Які фактори впливають на інтенсивність та характер вибухового горіння?
33. Які види матеріалів можуть спричиняти вибухове горіння?
34. Як виникають вибухи в промислових та хімічних процесах?
35. Яких заходів безпеки потрібно дотримуватись для запобігання вибухів та їх наслідків?
36. Які основні методи вибухозахисту використовуються для зменшення ризику вибухового горіння?
37. Які є найпоширеніші наслідки вибухового горіння для людей, майна та навколишнього середовища?
38. Як відбувається розподіл енергії під час вибуху та його наслідки?
39. Які методи дослідження вибухових явищ використовуються для розуміння їх механізмів та уникнення негативних наслідків?

40. Як впливає температура, тиск та концентрація речовин на ймовірність вибухового горіння?
41. Які гази найчастіше утворюють газоповітряні суміші, здатні спричинити вибухи?
42. Які умови потрібні для того, щоб відбувся вибух газоповітряної суміші у закритому просторі?
43. Які наслідки можуть виникнути в результаті вибуху газоповітряної суміші для людей і споруд?
44. Які методи можна використовувати для запобігання вибухам газоповітряних сумішей у закритому просторі?
45. Які пристрої використовуються для виявлення газоповітряних сумішей, перед тим як вони стануть загрозою?
46. 446. Які основні кроки потрібно вжити у разі виявлення газоповітряної суміші для запобігання вибуху?
47. Які фактори можуть спричиняти нагрівання газоповітряних сумішей і підвищувати ризик вибуху?
48. Назвіть та охарактеризуйте види електричних травм.
49. Способи і засоби гасіння пожеж.
50. Пожежо- та вибухонебезпека речовин.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник / [В. В. Сокуренко, О. М. Бандурка, С. М. Бортник та ін.] ; Харків. нац. ун-т внутр. справ. – Харків : ХНУВС, 2021. – 308 с.
2. Голінько В. І. Основи охорони праці : підручник / В. І. Голінько ; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Дніпропетровськ : НГУ, 2014. – 271 с.
3. Основи охорони праці : підручник / [М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський] ; за ред. М. П. Гандзюка. – 5-те вид., стереотип. – Київ : Каравела, 2017. – 384 с.
4. Основи охорони праці : підручник / [О. І. Запорожець та ін.]. – 2-ге вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2018. – 264 с.
5. Безпека життєдіяльності та цивільний захист : підручник / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний ; НТУУ «Київ. політ. ін-т ім. І. Сікорського». – Київ : Каравела, 2019. – 268 с.
6. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник : у 2 ч. – Ч. 1. Безпека життєдіяльності / Я. О. Серіков, Л. Ф. Коженевські, М. В. Хворост ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Європ. асоц. наук про безпеку. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова ; Краків : ЄАС, 2021. – 255 с.
7. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. – Чинний від 2019–03–01. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 133 с.
8. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12) – Чинний від 2012–04–01. – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 34 с.
9. ДСТУ 2293:2014 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. – Чинний від 2015–05–01. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. – 13 с.

Електронне навчальне видання

Методичні рекомендації

до проведення практичних занять, організації самостійної та індивідуальної
робіт із навчальної дисципліни

«БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання зі спеціальностей
133 – Галузеве машинобудування,
206 – Садово-паркове господарство)*

Укладачі: **КОСЕНКО** Наталія Олексіївна,
ЛЕВАШОВА Юлія Станіславівна

Відповідальний за випуск *В. Е. Абракітов*
Редактор *М. О. Гаман*
Комп'ютерне верстання *Є. Г. Панова*

План 2024, поз. 381М

Підп. до друку 12.08.2024. Формат 60 × 84/16.
Ум. друк. арк. 2,5.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова
вул. Маршала Бажанова. 17, Харків, 61002
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017