

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Методичні вказівки до практичних робіт
з дисципліни «Безпека життєдіяльності,
цивільний захист та охорона праці»
для студентів IV курсу спеціальності 101 «Екологія»**

Одеса 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки до практичних робіт
з дисципліни «Безпека життєдіяльності, цивільний захист
та охорона праці»
для студентів IV спеціальності 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні групи забезпечення
спеціальності 101 «Екологія»
протокол № 3 від 16.11.2023 р.

Одеса 2023

Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Безпека життєдіяльності, цивільний захист та охорона праці» для студентів IV курсу спеціальності 101 «Екологія»

/Укладачі: старший викладач Ювченко Н.М., старший викладач Іванова О.В., Одеса, ОДЕКУ, 2023р., 130 с, укр.мова.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1. Небезпека, види ризиків та визначення величини ризику.....	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2. Небезпеки природнього і техногенного походження та безпека в умовах надзвичайних ситуацій.....	23
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3. Принципи надання домедичної допомоги..	35
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4. Прогнозування та оцінювання обстановки під час аварії на вибухонебезпечному об'єкті.....	61
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5. Оцінка хімічної обстановки.....	74
ПРАКТИЧНА РОБОТА 6. Оцінка інженерної обстановки у містах.....	85
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7. Дослідження метеорологічних умов виробничих приміщень	96
ПРАКТИЧНА РОБОТА 8. Дослідження характеристик промислового освітлення.....	105
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9. Вивчення порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві.....	114
ЛІТЕРАТУРА.....	128

ВСТУП

Життя і здоров'я людини – найбільша цінність суспільства. Статистика свідчить про те, що рівень смертності, травматизму, аварій і катастроф в Україні суттєво перевищує подібні показники розвинутих країн. За темпами вимирання людей Україна входить в першу десятку країн світу, а дитяча смертність в ній найбільша в Європі. Міжнародна організація праці (МОП) визначила, що в середньому в Україні на 100 тис. працівників за рік приходиться 11 нещасних випадків зі смертельними наслідками, у світі цей показник значно менший і становить 6 загиблих. Не менш вражаюча картина з професійними захворюваннями. За даними Фонду соціального страхування України професійні захворювання розподіляються наступним чином:

Хвороби органів дихання	-	41,1 %
Хвороби опорно-рухового апарату	-	25,5 %
Хвороби слуху	-	23,0 %
Вібраційна хвороба	-	5.7 %
Інші	-	4.7 %

Розмір втрат від виробничого травматизму та професійних захворювань в Україні, в середньому за рік становить не менше 5,2 млрд. грн.

Масштаби смертності від нещасних випадків у побуті (невиробничого характеру) в Україні вражають, тому що втричі вищі, ніж у країнах Європейського Союзу та інших розвинутих країнах світу. Це у 60 разів більше, ніж на виробництві.

Основи професійної безпеки та здоров'я людини – це нова науково-практична дисципліна про шляхи формування системи комфортної та безпечної взаємодії людини з навколишнім світом, що вивчає основні положення з охорони праці й конкретні небезпеки та способи захисту від них, а також фізіологічні і психологічні критерії безпеки людини.

Безпека людини залежить від особливості будови та функціонування її організму. У ситуації виникнення загрози життю або здоров'ю одні люди поведуться цілком спокійно, що дає можливість їм раціонально розмірковувати в даних обставинах, інші впадають у паніку, яка заважає приймати адекватні рішення, треті ціпеніють і взагалі не можуть думати. В багатьох випадках саме від фізичних і психологічних особливостей реагування людини на вплив небезпечних факторів безпосередньо залежить її безпека.

За даними ВООЗ, близько 30 % осіб, які загинули внаслідок нещасних випадків, могли б бути врятовані, якби їм своєчасно і правильно надали першу допомогу, здійснили заходи щодо оживлення або своєчасно забезпечили доставку до медичного закладу. Доречно надана та правильно проведена перша допомога не лише рятує життя потерпілому, а і забезпечує подальше успішне лікування, запобігає розвиткові важких ускладнень. Вміння кожного з нас надати першу допомогу постраждалим до прибуття служб допомоги може відіграти вирішальну роль у порятунку життя людини.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

Небезпека, види ризиків та визначення величини ризику

ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Практична діяльність людини завжди пов'язана з потенційною небезпекою. В жодному виді праці неможливо досягти абсолютної безпеки, тобто завжди присутня небезпека ризику. Ризик - це проявлення безпеки або ймовірність небезпек.

Метою цієї практичної роботи є вивчення студентами методів визначення величини (ступеня) можливого ризику в найбільш характерних життєвих ситуаціях. В методичній вказівці також приведені основні характеристики небезпек, види та оцінка ризику, шляхи підвищення рівня безпеки.

Після вивчення теоретичної частини студент повинен дати відповіді на запитання у зошиті для практичних робіт і розрахувати величину загального або групового ризику в різних ситуаціях, які вказані в варіантах завдання (варіант визначається за першою буквою прізвища студента).

В результаті вивчення цієї вказівки студент повинен знати:

- основні характеристики небезпек;
- види ризику та оцінку категорії ризику;
- шляхи підвищення рівня безпеки.

Студент повинен вміти:

- дати оцінку категорії ризику;
- розрахувати величину ризику.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1 Характеристика небезпек

До небезпек відносяться нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються смертельними випадками, скороченням тривалості життя, шкодою здоров'ю, шкодою природному чи техногенному середовищу тощо.

Рівень природно-техногенної безпеки України значною мірою зумовлений надмірними техногенними навантаженнями на природне середовище. Найбільшого техногенного навантаження зазнають індустріально розвинуті країни. Промислові регіони являють собою зони з надзвичайно високою мірою ризику виникнення аварій та катастроф

техногенного походження.

Зношеність основних виробничих фондів усіх галузей народного господарства України становить у середньому 50 відсотків. Потенційно небезпечні виробництва мають значну питому вагу в структурі промисловості України, на їх долю припадає майже третина обсягів випуску продукції.

За умов економічної кризи і браку коштів на підтримання техногенної безпеки дуже повільно і несвоєчасно здійснюється оновлення або заміна застарілих основних виробничих фондів, рівень зношеності яких наближається до критичного. У багатьох випадках антропогенна діяльність призводить до того, що потенційно небезпечні об'єкти господарювання рік у рік стають все вразливішими до дії природних факторів, що збільшує небезпеку виникнення на них вторинних техногенних надзвичайних ситуацій. Поєднання факторів техногенної та природної безпеки значно збільшує ризики виникнення надзвичайних ситуацій та посилює їх негативні наслідки.

Однією з характеристик небезпек є квантифікація безпеки, або кількісна оцінка збитків, заподіяних нею. Вона залежить від багатьох чинників: від кількості людей, що знаходились у небезпечній зоні, кількості та якості матеріальних (в тому числі і природних) цінностей, що перебували там, природних ресурсів, перспективності зони тощо.

З метою уніфікації (приведення до єдиної норми) будь-які наслідки безпеки визначають як шкоду. Кожен окремий вид шкоди має своє кількісне вираження. Наприклад, кількість загиблих, поранених чи хворих, площа зараженої території, площа лісу, що вигоріла, вартість руйнованих споруд тощо. Найбільш універсальний кількісний засіб визначення шкоди - це вартісний, тобто визначення шкоди у грошовому еквіваленті.

Другою, не менш важливою характеристикою безпеки, а точніше мірою можливої безпеки є частота, з якою вона може проявлятися, або ризик.

2 Оцінка ризику безпеки

Для того щоб пояснити, що будь-яка система, яка надає деякий рівень особистих, соціальних, технологічних, наукових або промислових переваг, містить необхідний, навіть обов'язковий елемент безпеки.

Небезпека є основне поняття безпеки життєдіяльності людини. Під безпекою розуміють явища, події, процеси, об'єкти, які здатні в певних умовах завдати шкоди людині аж до її загибелі. У даному випадку визначення безпеки є стандартним поняттям небезпечні та шкідливі виробничі фактори,

які є більш масштабними і обраховують усі життєві ситуації. Можна сказати, що небезпека постійно загрожує людині або людина може постійно наражатися на ризик.

Існує ризиковий баланс між відомими перевагами та недоліками консервантів, що використовуються у харчовій промисловості, між відомими перевагами використання радіації для медичної діагностики і лікування (напр., рентгенівська діагностика, радіаційна терапія) та відомими загрозами людському здоров'ю від виливу радіації. Завжди можна навести декілька прикладів, коли відносно безпечний матеріал або частина обладнання можуть за певних умов ставати небезпечними. Навіть така дія, як споживання води у великій кількості, може стати причиною серйозних проблем з нирками.

Отже, безпека є насправді відносним поняттям. Абсолютної безпеки для всіх обставин та умов не існує. Просте запитання: «Яка безпека є достатньою?» - не має простої відповіді. Вираз «безпека на 99,9%», що використовується для означення високого рівня гарантії або низького рівня ризику, особливо в рекламі, не може вважатися коректним.

Для того щоб визначити серйозність небезпеки, існують різні критерії.

Категорії серйозності небезпеки, представлені у табл.1, встановлюють кількісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних умов. Використання категорій серйозності небезпеки дуже корисно для визначення відносної важливості використання профілактичних заходів для забезпечення безпеки життєдіяльності, коли вона застосовується для певних умов чи пошкоджень системи. Наприклад, ситуації, які належать до категорії I (катастрофічні небезпеки), потребують більшої уваги, ніж віднесені до категорії IV (незначні небезпеки).

Таблиця 1.1 – Категорії серйозності небезпек

Вид	Категорія	Опис нещасного випадку
Катастрофічна	I	Смерть або руйнування системи
Критична	II	Серйозна травма, стійке захворювання, суттєве пошкодження у системі
Гранична	III	Незначна травма, короткочасне захворювання, пошкодження у системі
Незначна	IV	Менш значні, ніж у категорії III, травми, захворювання, пошкодження у системі

Рівні ймовірності небезпеки, представлені у табл. 2, є якісним відображенням відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком неусунутої або непідконтрольної небезпеки. Базуючись на вищій імовірності небезпеки будь-якої системи, можна дійти висновку, щодо специфічних видів діяльності людей. Тому, використовуючи водночас методики визначення серйозності і ймовірності небезпеки, можна визначити, вивчити небезпеки, віднести їх до певного класу і вирішити їх, виходячи з серйозності небезпеки, потенційно ймовірних наслідків та ймовірності, що такі наслідки будуть мати місце.

Таблиця 1.2 – Рівні ймовірності небезпеки

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

Коли потенційна небезпека події буде віднесена до категорії I (катастрофічна) з рівнем імовірності A (часта), то всі зусилля без сумнівів необхідно спрямовувати на виключення цієї небезпеки з конструкції або забезпечити посилений контроль до запуску системи або проекту.

Можна помітити, що серйозна небезпека може бути припустимою, якщо може бути доведено, що її ймовірність надто низька, так само може бути припустимою вірогідна подія, якщо може бути доведено, що результат її незначний. Ці міркування дають підстави для припущення, що ймовірність припустимого ризику небезпеки обернено пропорційна її серйозності.

В табл. 3 надається приклад матриці ризиків небезпеки, яка включає елементи табл. 1 та 2 для того, щоб забезпечити ефективний інструмент для апроксимації припустимого та неприпустимого рівнів або ступенів ризику. Встановивши літерно-цифрову систему оцінки ризику для кожної категорії серйозності та кожного рівня ймовірності, можна глибше класифікувати та оцінювати ризик за ступенем припустимості. Використання такої матриці

полегшує оцінку ризику.

Таблиця 1.3 - Матриця оцінки ризику

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 ві часу	1C	2C	3C	4C
(D) Віддалено	1D	2D	3D	4D
(E) Неймовірно	1E	2E	3E	4D
Індекс ризику небезпеки				
Класифікація ризику 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A 1D, 2C, 2D, 3B, 3C 1E, 2E, 3D, 3E, 4A, 4B 4C, 4D, 4E	Критерії ризику Неприпустимий (надмірний) Небажаний (гранично допустимий) Припустимий з перевіркою (прийнятний) Припустимий без перевірки (знехтуваний)			

Наприклад, якщо зіткнення літаків у повітрі, без сумнівів, буде класифікуватися як категорія I (катастрофа), то її можливість або ймовірність буде віднесена до рівня O (незначна), виходячи зі статистики випадків зіткнення літаків у повітрі. Зусилля, спрямовані на зменшення шкоди від такого роду випадків, зійдуть до здійснення специфічного, але відносно незначного контролю для запобігання подібної ситуації. І навпаки, зіткнення двох автомобілів на переповненій автостоянці може бути класифіковане як незначна (категорія IV) подія з ймовірністю, що належить до рівня A (часта) або рівня B (можлива). Зусилля у цьому випадку будуть сфокусовані на забезпеченні дешевого та ефективного контролю через високу ймовірність цієї події: знаки, які вказують напрямок руху автомобільного транспорту, широкі місця для паркування, обмеження швидкості, улаштування нерівностей, що примушують зменшити швидкість, тощо є прикладом такого контролю.

3 Види ризиків

Існує низка ознак ризиків природних, соціальних, фінансових, бізнесових та інших, за якими їх можна класифікувати на окремі види.

Нижче наведені види ризиків, що стосуються сфери безпеки

життєдіяльності.

За масштабами розповсюдження розрізняють ризики стосовно окремої людини, групи людей, населення регіону, нації, всього людства.

З позицій доцільності ризик буває обґрунтованим та необґрунтованим (безглуздим).

За волевиявленням поділяють ризики на добровільні та вимушені.

Стосовно відношення до сфери людської діяльності розрізняють економічний, побутовий, виробничий, політичний, соціальний ризики та ризик у природокористуванні.

За ступенем припустимості ризик буває знехтуваний, прийнятний, гранично допустимий, надмірний. **Знехтуваний** ризик має настільки малий рівень, що він знаходиться в межах допустимих відхилень від природного (фонового) рівня. **Прийнятним** вважається такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на даному етапі свого розвитку. **Гранично допустимий** ризик — це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись незважаючи на очікуваний результат. **Надмірний** ризик характеризується виключно високим рівнем, який в переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків.

На практиці досягти нульового рівня ризику неможливо. Знехтуваний ризик в теперішній час також неможливо забезпечити з огляду на відсутність технічних та економічних передумов для цього. Тому сучасна концепція безпеки життєдіяльності базується на досягненні прийнятного ризику.

Сутність концепції прийнятного (допустимого) ризику полягає у прагненні створити таку малу безпеку, яку сприймає суспільство у даний час виходячи з рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки та техніки. Прийнятний ризик поєднує технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і є певним юміромісом між рівнем безпеки й можливостями її досягнення.

Величину прийнятного ризику можна визначити, використовуючи витратний механізм, який дозволяє розподілити витрати суспільства на досягнення заданого рівня безпеки між природною, техногенною та соціальною сферами. Необхідно підтримувати відповідне співвідношення витрат у зазначених сферах, оскільки порушення балансу на користь однієї з них може спричинити різке збільшення ризику і його рівень вийде за межі прийнятних значень. Так, скорочення витрат на охорону навколишнього природного середовища на користь техногенної та соціальної сфер призведе до забруднення атмосфери, води, ґрунтів, що неминуче вплине на ріст захворюваності, погіршення умов проживання, якості харчів тощо. Разом з

тим виділення недостатніх коштів на підтримання та розвиток техногенної сфери призведе до використання відсталих технологій, устаткування, зростання рівнів травматизму та професійних захворювань, до загального падіння рівнів виробництва. З іншого боку, зниження витрат в соціальній сфері безпосередньо впливає на життєвий рівень людей та підвищує ризик зuboжіння суспільства, його криміналізації.

Для визначення мінімального та максимального значення загального ризику будуються моделі, на яких за допомогою графічної ілюстрації наведені міркування залежності рівнів ризиків від сумарних витрат в природну та техногенну сфери та витрат у соціальну сферу.

Сумарний ризик має мінімум при визначеному співвідношенні інвестицій у технічну та соціальну сфери. Цю обставину потрібно приховувати при виборі ризику, з яким суспільство поки що змушене миритися.

Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі людини зазвичай вважається ризик, який дорівнює 10^{-6} на рік. Малим вважається індивідуальний ризик загибелі людини, що дорівнює 10^{-8} на рік. Концепція прийнятного ризику може бути ефективно застосована для будь-якої сфери діяльності, галузі виробництва, підприємств, організацій, установ.

4 Управління ризиком

Основним питанням теорії і практики безпеки життєдіяльності є принцип підвищення рівня безпеки. Порядок пріоритетів при розробці будь-якого проекту потребує, щоб вже на перших стадіях розробки продукту або системи у відповідний проект, наскільки це можливо, були включені елементи, що виключають небезпеку. Нажаль, це не завжди можливо. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ймовірність ризику до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Досягти цієї мети, як правило, в будь-якій системі чи ситуації можна кількома шляхами. Такими шляхами, наприклад, є:

- повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки;
- заміна небезпечних операцій іншими — менш небезпечними;
- удосконалення технічних систем та об'єктів;
- розробка та використання спеціальних засобів захисту;
- заходи організаційно-управлінського характеру, в тому числі контроль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулювання безпечної роботи та поведінки.

Кожен із зазначених напрямів має свої переваги і недоліки, і тому часто заздалегідь важко сказати, який з них кращий. Як правило, для підвищення рівня безпеки завжди використовується комплекс цих заходів та засобів. Для того щоб надати перевагу конкретним заходам та засобам або певному їх комплексу, порівнюють витрати на ці заходи та засоби і рівень зменшення шкоди, який очікується в результаті їх запровадження. Такий підхід до зменшення ризику небезпеки зветься управлінням ризиком.

З питань управління ризиком не останнє місце посідає вартість цього управління. Встановлюється співвідношення витрат з розміром прийнятного ризику, є можливість контролювання чи ліквідації ризику.

Деякі небезпеки, що мають відносно низький рівень ризику, вважаються неприпустимими, тому що їх досить легко контролювати та ліквідувати.

Наприклад, хоча ризик удару блискавкою, ймовірність якого 1 на 14 млн, може вважатися відносно низьким, люди рідко знаходяться на вулиці під час грози. У даному випадку, незважаючи на те, що ризик невеликий, необхідність ліквідації його базується на тому, що ціна повного нехтування такою небезпекою дуже висока (смерть або серйозні фізичні пошкодження), а ціна контролю чи ліквідації цього ризику, навпаки, незначна (наприклад, треба просто залишитись у приміщенні). Проте, якщо головні будівельні операції повинні здійснюватися за щільним графіком, вартість зменшення можливості враження людини блискавкою розглядається з точки зору різних перспектив.

Навпаки, існують інші небезпеки, які вважаються допустимими, хоча мають великий потенціал ризику, через те, що їх важко або практично неможливо усунути.

Як приклад, можна навести дії з запуску космічного човна. З точки зору експлуатації цілої системи рівень ризику, пов'язаний із запуском і посадкою човна, на декілька порядків перевищує ризик польоту на авіалінії. Але в даному разі такий ризик приймається тому, що, по-перше, його практично неможливо усунути на даному рівні розвитку космонавтики, а по-друге, кожен політ космічного човника відкриває нові перспективи для розвитку багатьох галузей науки, техніки, оборони, народного господарства.

Отже, вартість не є єдиним та головним критерієм встановлення прийнятного ризику. Важливу роль, як показано вище, відіграє оцінка процесу, пов'язана з визначенням та контролем ризику.

Захист повітряного простору від забруднень регламентується гранично допустимими концентраціями (ГДК) шкідливих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів, гранично допустимими викидами (ГДВ) шкідливих речовин та тимчасово узгодженими викидами шкідливих речовин від джерел забруднень. Значення ГДК встановлюється відповідними державними та

міждержавними стандартами і санітарними нормами. Норми ГДВ розробляються для кожного джерела забруднення, виходячи з того, щоб його викиди в сумі з викидами всіх інших джерел, що розташовані в цьому районі, не призвели до утворення у приземному шарі повітря перевищення ГДК, а місцях розташування санаторіїв, будинків відпочинку та в зонах відпочинку міст з населенням 200 тис. мешканців ці концентрації не перевищували 0,8 ГДК.

На підприємствах згідно з вимогами законодавства і нормативних актів з питань цивільної оборони та охорони праці для виключення або зменшення можливості впливу шкідливих речовин на людей та навколишнє середовище в разі аварії, стихійного лиха чи катастрофи власниками мають бути опрацьовані і затвердженні плани попередження надзвичайних ситуацій і плани ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій).

У плані попередження надзвичайних ситуацій розглядаються можливі аварії та інші надзвичайні ситуації техногенного і природного походження, прогнозуються наслідки, визначаються заходи їх попередження, терміни виконання, сили і засоби, що залучаються до цих заходів.

У плані ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій) мають бути перелічені всі можливі аварії та інші надзвичайні ситуації, визначені дії посадових осіб і працівників підприємства під час їх виконання, обов'язки аварійно-рятувальних формувань, установ і організацій, які залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій.

Проблема захисту від небезпечних природних та техногенних процесів, як правило, зводиться до проведення локальних заходів щодо захисту людей, будівель, підприємств і т.д. Однак нині ефективних результатів можна досягти лише за умови проведення комплексної системи попереджувальних та захисних заходів, які спрямовані на охорону усєї сукупності об'єктів, що складають середовище життєдіяльності людини.

5 Визначення величини ризиків

Інколи, оцінюючи той чи інший вид діяльності ми говоримо, що існує велика небезпека, а іноді - мала. Можна об'єктивно оцінити небезпеку кількісно введенням такого поняття як ризик, під яким розуміють частоту реалізації небезпеки.

Величину ризику (R) визначають як відношення кількості подій з небажаними наслідками, що вже сталися (n) до максимально можливої їх кількості (N) за конкретний період часу:

$$R = \frac{n}{N}$$

Остання формула дозволяє розрахувати величину загального та групового ризику. Під час оцінки загального ризику величина N визначає максимальну кількість усіх подій, а під час оцінки групового ризику — максимальну кількість подій у конкретній групі, що вибрана із загальної кількості за певною ознакою. Зокрема, в групу можуть входити люди, що належать до однієї професії, віку, статі; групу можуть складати також транспортні засоби одного типу; один клас суб'єктів господарської діяльності тощо.

Характерним прикладом визначення загального ризику може служити розрахунок числового значення загального ризику побутового травматизму зі смертельними наслідками. Відповідно до статистичних даних за 2021 р. в Україні загинуло у побутовій сфері 11900 людей. Наразись на смертельну небезпеку в побуті практично міг кожен із загальної кількості громадян, що проживали в Україні за цей період, тобто $N = 41170000$ осіб. Відтак, числове значення загального ризику смертельних випадків у побутовій сфері 1998 р. становило:

$$R = \frac{11900}{41170000} = 0,000289 = 0,289 \cdot 10^{-3} = 289 \cdot 10^{-6}$$

З розглянутого прикладу випливає, що з кожного мільйона громадян, які проживали в Україні, в побутовій сфері загинули у 2021 р. 289 осіб. В охороні праці для характеристики рівня травматизму використовується коефіцієнт частоти (K_v), який показує кількість травмованих чи загиблих на 1000 працюючих. Якщо його використати для наведеного прикладу, то можна сказати, що коефіцієнт частоти смертельного побутового травматизму в Україні 2021 р. становив 0,289.

Поділивши ці значення на 8, ви знайдете середню кількість людей, які гинули від нещасних випадків різного характеру в період 2017-2021 роках, а знаючи кількість населення, можна знайти ризик таких смертельних випадків у нашій країні.

При визначенні ризику використовують, як правило, наступні методи:

- інженерний, що базується на статистичних даних, розрахунку частоти проявлення небезпек, побудові «дерев» небезпек та ін.;
- модельний, що оснований на побудові моделей впливу небезпек на окрему людину, соціальні, професійні групи тощо;

- експертний, за яким імовірність різних подій визначається шляхом опитування досвідчених спеціалістів-експертів;
- соціологічний (соціологічна оцінка), що базується на опитуванні населення та працівників.

Такі методи доцільно використовувати комплексно.

ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ

1. Вивчити теоретичну частину даної практичної роботи.
2. Вивчити принцип визначення величини ризику на прикладі, який приводиться в розділі 5 даної роботи.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після вивчення теоретичної частини студент повинен скласти відповіді на питання, які вказані у варіантах завдань.

Варіанти студенти обирають за першої буквою прізвища в таблиці 1.4. Індивідуальне завдання передбачає відповіді на теоретичні та практичні запитання, щодо теорії небезпек і ризику та визначення величини ризику. У кожному варіанті приведені три теоретичні запитання, на які студенту треба надати відповіді рукописним текстом.

Завдання вважається виконаним, якщо правильно розв'язана практична задача та дані відповіді на усі запитання.

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

Варіант 1

1. Наведіть приклад побутового травматизму.
2. Надайте характеристику потенційної небезпеки.
3. Які дії мають бути опрацьовані на підприємстві для захисту людей та навколишнього середовища.
4. Задача.

Варіант 2

1. Яким чином надається оцінка ризику за ступенем припустимості?
2. Надайте вид і опис наслідків рівня ймовірності А та В.
3. Вкажіть шляхи управління ризиком.

4. Задача.

Варіант 3

1. Що розуміють під словом «небезпека»?
2. Що характеризує надмірний ризик. Укажіть його індекс.
3. Що таке ГДК?
4. Задача.

Варіант 4

1. Що таке квантифікація небезпеки ?
2. Які бувають ризики за ступенем припустимості. Опишіть їх.
3. Що передбачається планом попередження надзвичайних ситуацій?
4. Задача.

Варіант 5

1. Наведіть приклад виробничого травматизму.
2. Що характеризує прийнятний ризик. Укажіть його індекс.
3. Де застосовується концепція прийняттого ризику?
4. Задача.

Варіант 6

1. Наведіть приклад кількісного вираження шкоди.
2. Надайте вид і опис наслідків рівня ймовірності С та Е.
3. Як розробляються норми ГДК?
4. Задача.

Варіант 7

1. Перелічити категорії серйозності небезпек.
2. Що характеризує гранично допустимий ризик? Укажіть його індекс.
3. Вкажіть види ризиків за масштабами розповсюдження.
4. Задача.

Варіант 8

1. Надати визначення категорії серйозності небезпек.
2. Надайте вид і опис наслідків рівня ймовірності Д та А.
3. Які методи застосовуються при визначенні ризику?
4. Задача.

Варіант 9

1. Перелічити рівні ймовірності небезпек.
2. Надайте характеристику серйозної небезпеки.
3. Що є критерієм встановлення прийнятного ризику?
4. Задача.

Варіант 10

1. Надати визначення рівня ймовірності небезпек.
2. Вкажіть вид і опис нещасного випадку при I і II категоріях серйозності небезпек.
3. Надати визначення загального та групового ризику.
4. Задача.

Варіант 11

1. Наведіть приклад кількісного вираження шкоди.
2. У чому полягає сутність концепції прийнятного ризику.
3. Вкажіть види ризиків з позицій доцільності.
4. Задача.

Варіант 12

1. Що характеризує знехтуваний ризик?
2. Надайте вид і опис наслідків рівня ймовірності B та C.
3. Вкажіть види ризиків за волевиявленням.
4. Задача.

Варіант 13

1. Надати визначення категорії серйозності небезпек.
2. Що характеризує прийнятний ризик? Укажіть його індекс.
3. Що передбачається планом ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій?
4. Задача.

Варіант 14

1. Що таке небезпека? Наведіть приклад.
2. Вкажіть вид і опис нещасного випадку при III і IV категоріях серйозності небезпек.
3. Надати визначення загального та групового ризиків.
4. Задача.

Варіант 15

1. Перелічити рівні ймовірності небезпек.
2. Що характеризує гранично допустимий ризик ? Укажіть його індекс.
3. Як визначається розмір прийнятного ризику?
4. Задача.

Варіант 16

1. Вкажіть мінімальний та максимальний рівень прийнятного ризику.
2. Що таке ГДВ ?
3. Які методи застосовуються при визначенні величини ризику?
4. Задача.

Варіант 17

1. Що таке ризик? Наведіть приклад.
2. Як розробляються норми ГДВ?
3. Яким шляхом здійснюється управління ризиком?
4. Задача.

Варіант 18

1. Яким чином дається оцінка ризику за ступенем припустимості?
2. Чим характеризується серйозна небезпека?
3. Що передбачається планом попередження надзвичайних ситуацій?
4. Задача.

Варіант 19

1. У чому полягає сутність концепції прийнятного ризику?
2. Вкажіть вид і опис нещасного випадку при I і II категоріях серйозності небезпек.
3. Вкажіть види ризиків з позицій доцільності.
4. Задача.

Варіант 20

1. Наведіть приклад побутового травматизму.
2. Укажіть індекс та характеристику надмірного ризику.
3. Яким видом та описом характеризуються наслідки рівня ймовірності A і B ?
4. Задача.

Варіант 21

1. Що вказується в плані ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій?

2. Яким чином визначається розмір прийнятного ризику?
3. Надати визначення рівня ймовірності небезпек.
4. Задача

Варіант 22

1. Вкажіть шляхи управління ризиком.
2. Перелічіть категорії серйозності небезпеки.
3. Наведіть приклад випадкового (С) рівня ймовірності небезпеки.
4. Задача.

Варіант 23

1. Які дії мають бути опрацьовані на підприємстві для захисту людей та навколишнього середовища.
2. Надати визначення ризику.
3. Що поєднує прийнятний ризик?
4. Задача.

Варіант 24

1. Вкажіть критерії встановлення прийнятного ризику.
2. Наведіть приклад неприпустимого ризику деяких небезпек.
3. Що таке ГДК?
4. Задача.

Варіант 25

1. Що розуміють під словом "небезпека"?
2. Які бувають ризики за ступенем припустимості? Опишіть їх.
3. Надайте характеристику потенційної небезпеки.
4. Задача.

Таблиця 1.4 – Варіанти задач для визначення величини загального ризику

Перша буква прізвища	№ варіанту	Джерела та види ризиків	Рік	Проживало в Україні (чол.)	Травмовано зі смертельними випадками (чол.)
1	2	3	4	5	6
А,Є	1	Травматизм у побуті	2017	42390000	17000
Б,Е	2		2018	42150000	12070
В,Ї	3		2019	41900000	15100

О	4		2020	41600000	10700
Ш	5		2021	41170000	11900
І	6	Метеорологічні стихійні лиха	2017	42390000	142
Г	7		2018	42150000	236
Д	8		2019	41900000	258
К	9		2020	41600000	348
М	10		2021	41170000	526
П	11	Пожежі побутові та природні	2017	42390000	4588
Р	12		2018	42150000	5246
С	13		2019	41900000	9681
Л	14		2020	41600000	7326
З	15		2021	41170000	82319
Ж	16	Техногенні аварії	2017	42390000	567
Ц	17		2018	42150000	630
Ч	18		2019	41900000	618
Ф	19		2020	41600000	568
Н	20		2021	41170000	496
Х	21	Отруєння СДОР	2017	42390000	1300
У	22		2018	42150000	1526
Т	23		2019	41900000	2060
Я	24		2020	41600000	1448
Ю	25		2021	41170000	1826

*******НА ЗАМІТКУ *******

Слід зауважити, що в Україні смертність внаслідок нещасних випадків не пов'язаних з виробництвом у 60 разів більша смертності від нещасних випадків.

Невиробничий травматизм включає: транспортний (залізничний, автодорожний, авіаційний), вуличний, побутовий, спортивний, дитячий.

Причини невинного травматизму у дітей і дорослих однакові.

Щоб уникнути небезпечних ситуацій і травм необхідно, насамперед, виконувати **загальні вимоги безпеки**:

- суворо дотримуватися правил безпеки незалежно від місця перебування: на роботі, удома чи на вулиці;
- уникати небезпечних місць, обирати найбезпечніший маршрут свого руху;
- не перебувати на виробничих об'єктах, будівельних майданчиках без дозволу, супроводу служби технічного нагляду та в аварійних приміщеннях;
- купатися тільки у спеціально відведених для цього місцях;
- бути обережним у місцях можливих обвалів та падіння предметів з висоти.

Для того, щоб у людини сформувалися світогляд і навички безпечної поведінки, їй потрібно:

– перед виконанням будь-яких дій незмінно пам'ятати, до яких наслідків може призвести необережне поводження з вогнем, перехід дороги в невизначеному місці або невикористання засобів захисту, тощо;

– виробити чітке розуміння, що краще безпечніше, ніж швидше;

– постійно вчитися на помилках інших людей (потерпілих, травмованих, загиблих);

– зрозуміти, що після впливу на організм людини шкідливих і небезпечних факторів вороття до здорового та повноцінного способу життя вже може і не бути.

Вид побутового травматизму залежить від віку.

Діти молодшого віку заковтують дрібні предмети, які можуть потрапити не в стравохід, а дихальні шляхи і викликати задуху, стягують каструлі з окропом, падають в незакриті ями, погребі, колодязі. Єдиний засіб запобігти таким нещасним випадкам – постійний нагляд та турбота дорослих про дітей.

Діти дошкільного та шкільного віку отримують переломи й травми від падіння з висоти, поранення при грі з вибухо- та пожежонебезпечними речовинами. Потрібно застерігати дітей від пустощів на балконах, драбинах, деревах. Разом з тим, батьки ні в якому разі не повинні забороняти дітям гратися в рухливі ігри, сковувати їх безперервними заборонами та обмеженнями. Не можна залякувати дитину. Буде правильніше, коли дорослі, час від часу, будуть розповідати про різні нещасні випадки.

Найтяжчим, з найбільшим відсотком смертності, є травматизм, отриманий від автомашин, автобусів, тролейбусів, поїздів та інших видів транспорту. А призводять до цього незнання дітьми правил вуличного руху, порушення правил користування транспортом. І знову ж, такі головними причинами є бездоглядність дітей на вулиці, коли вони ідуть до школи чи з неї, а також у години дозвілля.

Надзвичайно небезпечно кататись дітям на велосипедах, мопедах, моторолерах.

Дорослим ні на мить не можна забувати, що діти схильні наслідувати їх. Якщо дитина бачить, що старші порушують правила вуличного руху, легковажно ставляться до рекомендацій, то й від дитини марно вимагати чогось іншого, бо дитина, перш за все, бере приклад з дорослих.

Серед смертності від травматизму утоплення займає одне з перших місць. Це може статися як влітку, так і взимку. Головною причиною утоплення є невміння плавати, незнання особливостей водойм. При стрибках у воду велику небезпеку приносять підводні скелі, каміння. Взимку діти топляться, провалюючись під лід при катанні на ковзанах, або переходячи через водоймища.

Дорослі зобов'язані категорично забороняти дітям кататися на ковзанах, санчатах по тонкій кризі.

Окрему групу становлять травми осіб літнього віку. Показники частоти травм у цій групі різко зростають після 65 років. Люди літнього віку нерідко ослаблені хворобами, мають знижений зір і слух, погано координують свої рухи. Людям похилого віку без необхідності в «слизьку погоду» бажано не виходити з дому, варто відкласти поїздки, походи до магазину і до всебічних інстанцій. Через вікові особливості (підвищена хрупкість кісток, менша еластичність зв'язок і м'язів), навіть невеликий удар може визвати переломи кінцівок, ребер, хребта, а також важку наслідками травму – перелом шийки стегнової кістки. Нестійкі погодні умови – відлига вдень і заморозки вночі, значне нагромадження

снігового шару сприяють активному утворенню бурульок на покрівлях споруд (особливо на старих будинках із похилим дахом), що виступають на архітектурних частинах будинків, та великих деревах. Пересуваючись містом у період танення льоду, слід бути особливо уважними. Проходячи повз будинки чи біля високих дерев, необхідно впевнитись у відсутності загрози падіння льодових наростів. Слід триматись на безпечній відстані від будинків та інших споруд, обираючи найбільш безпечний маршрут руху. Ні в якому разі не можна заходити за спеціальні огорожі поблизу будинків чи дерев.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

Небезпеки природнього і техногенного походження та безпека в умовах надзвичайних ситуацій

Життя, діяльність, побут людини пов'язані тією чи іншою мірою із небезпеками, які за певних умов перетворюються в надзвичайні ситуації.

Метою цієї практичної роботи є вивчення і перевірка рівня знань студентів про небезпеки техногенного та природнього походження та навичок застосування алгоритму дій при їх виникненні.

Після вивчення теоретичної частини студент повинен дати відповіді на запитання у зошиті для практичних робіт і визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є ряд хімічних речовин із різною концентрацією. Варіанти завдань визначаються за першою буквою прізвища студента.

У результаті вивчення цієї вказівки студент повинен знати:

- природні небезпеки;
- техногенні небезпеки;
- шляхи підвищення рівня безпеки.

Студент повинен вміти:

- правильно оцінити надзвичайну ситуацію;
- обрати вірний порядок дій.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Природні небезпеки

До природних небезпек належать абіотичні та біотичні небезпеки. Одним із проявів природних небезпек є стихійні лиха. *Стихійні лиха* – це природні явища, які мають надзвичайний характер та призводять до порушення нормальної діяльності населення, загибелі людей, руйнування і знищення матеріальних цінностей. За причиною виникнення стихійні лиха поділяють на: тектонічні (пов'язані з процесами, які відбуваються в надрах земної кори), топологічні (пов'язані з процесами, які відбуваються на поверхні землі), метеорологічні (пов'язані з процесами, які відбуваються в атмосфері).

Види абіотичних небезпек: літосферні, гідросферні, атмосферні, космічні.

Серед літосферних небезпек розрізняють землетруси, вулкани, зсуви, селі.

Землетрус – підземні поштовхи та коливання земної поверхні, зумовлені раптовими зміщеннями і розривами в корі або у верхній частині мантії, які передаються на великі відстані у вигляді пружних коливань. Ділянка в надрах Землі, де зароджується землетрус, називається *гіпоцентром*. Проекцію гіпоцентру на земну поверхню називають *епіцентром* землетрусу. За глибиною розміщення осередку гіпоцентру землетруси класифікують так: 0-50 км – поверхневі або корові; 50-100 км – проміжні; понад 100 км – глибокі. Основні характеристики землетрусу: *глибина осередку*; *магнітуда* – характеризує загальну енергію землетрусу і є логарифмом максимальної амплітуди зміщення ґрунту на відстані 100 км від епіцентру (вимірюється шкалою Ріхтера від 0-9); *інтенсивність* – характеризує розмір збитків, кількість жертв (оцінюють за 12-бальною шкалою Меркалі).

Бали	Характеристика	Зовнішні ефекти
1	Непомітний	Люди не відчують, реєструється тільки приладами
2	Дуже слабкий	Слабкі поштовхи, ледь відчутні людьми
3	Слабкий	Висячі предмети злегка розгойдуються, відчуває багато людей
4	Помірний	Дзеленчать шибки, предмети, що висять, розгойдуються, поштовхи відчутні людьми
5	Досить сильний	Незначні пошкодження окремих будівель, гойдаються висячі предмети, люди прокидаються у ночі, непокояться тварини
6	Сильний	Легкі пошкодження будинків, тріщини на штукатурці, зсуваються з місця легкі меблі, падає посуд
7	Дуже сильний	Пошкодження у будинках, тріщини у стінах, окремі будівлі руйнуються, зсуви на берегах річок, невеликі гірські обвали
8	Руйнівний	Руйнація і пошкодження будівель, людям важко встояти на ногах, тріщини у ґрунті, гірські обвали
9	Спустошувальний	Руйнація будівель, тріщини у ґрунті до 10 см шириною, викривлення залізничних колій, зсуви та великі обвали
10	Знищувальний	Руйнування будівель та пам'яток, тріщини у ґрунті до одного метра шириною, зсуви та обвали
11	Катастрофа	Повсюдне руйнування будівель, доріг, гребель, тощо, великі обвали та зміна рівня ґрунтових вод
12	Велика катастрофа	Повсюдне руйнування будівель і споруд, масова загибель людей і тварин, зміни рельєфу місцевості

Зсув – сповзання мас гірських порід вниз по схилу, яке виникає через порушення рівноваги. Зсуви бувають повільні (см/доба), середньої швидкості (м/год), швидкі (км/год).

Селі – це паводки з великою концентрацією ґрунту, мінеральних частин, каміння, уламків гірських порід (від 10-15 до 75% об'єму потоку). За складом

матеріалу, що переносить потік, розрізняють: грязьові, грязекам'яні, водокам'яні.

Гідросферні небезпеки – повені, снігові лавини, шторми, цунамі.

Повінь – значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі. В Україні повені спостерігаються в басейнах Дніпра, Дністра, Прип'яті.

В останні роки найчастіше спостерігаються в Закарпатті (Західний Буг та Тиса).

Снігова лавина – величезна маса снігу, яка зсувається або падає зі стрімких гірських схилів, захоплюючи різні об'єкти, що трапляються на шляху. Лавина супроводжується утворенням передлавиної поверхневої хвилі, що має найбільшу руйнівну силу. Розрізняють сухі (зимові) та мокрі (весняні) снігові лавини.

Шторм – тривалий, дуже сильний вітер, що спричиняє значні руйнування на суші та велике хвилювання на морі.

Цунамі – великі хвилі, що виникають на поверхні океану під час підводних землетрусів.

Атмосферні небезпеки – бурі, урагани, тайфуни, цунамі, смерчі, морози, засуха тощо.

Ураган – вітер руйнівної сили зі швидкістю 35 м/с.

Буря – шторм, тривалий, дуже сильний вітер (понад 20 м/с), спричинений зазвичай циклоном.

Смерч – сильний локальний атмосферний вихор (діаметр до 1000м), в якому повітря обертається зі швидкістю до 100 м/с.

Для характеристики таких стихійних явищ розроблено класифікацію сили вітру (шкала Бофорта).

Бали	Характеристика	Ознаки дії вітру
1	Штиль	Листя не ворухаються, дим піднімається вертикально
2	Тихий	Дим трохи відхиляється, але вітру не відчувається
3	Легкий	Дим трохи відхиляється, вітер майже не відчувається обличчям
4	Слабкий	Вітер гойдає тонкі гілки дерев
5	Помірний	Вітер здіймає куряву, гойдаються гілки середніх розмірів
6	Чималий	На воді з'являються хвилі, гойдаються тонкі стовбури дерев
7	Сильний	Гудуть телефонні дроти, гойдаються товсті стовбури дерев
8	Дуже сильний	Важко йти проти вітру, хитаються товсті дерева
9	Надзвичайно сильний	Вітер ламає товсті стовбури
10	Шторм	Вітер зносить легкі будівлі, валить паркани
11	Сильний шторм	Вітер валить та вириває дерева, руйнує міцні будівлі
12	Жорстокий шторм	Перекидає вагони, вириває телефонні стовпи, руйнує все

Космічні небезпеки – астероїди, метеорити, сонячне та космічне випромінювання.

2. Техногенні небезпеки

Аварія – пошкодження або вихід із ладу агрегатів, технічних чи побутових комплексів.

Катастрофа – великомасштабна аварія, що призводить до тяжких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища існування.

Електричний струм – це упорядкований (спрямований) рух електрично заряджених тіл або часток. Він спричиняє:

термічну дію – нагрівання тканин аж до опіків;

електролітичну дію – розкладання органічної рідини, в тому числі крові, та порушення її фізико-хімічного складу;

біологічна дія – подразнення та збудження живих тканин організму та порушення внутрішніх біологічних процесів;

механічна дія – розрив тканин організму та миттєве вибухоподібне утворення пари з тканинної рідини і крові.

Умови, що визначають можливість ураження електричним струмом:

- випадкове торкання до струмопровідної частини, що перебуває під напругою;
- несправність захисних засобів, пошкодження ізоляції;
- помилкове включення обладнання, його замикання внаслідок несправності, розряд блискавки;
- виникнення крокової напруги на поверхні землі або підлоги внаслідок замикання провідника на землю або несправності заземлення.

Отруйні речовини – це токсичні хімічні з'єднання з певними хімічними та фізичними властивостями. Відповідно до характеру дії на організм людини хімічні речовини поділяються на:

токсичні – викликають загальне отруєння або впливають на окремі системи організму людини;

подразнюючі – зумовлюють подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легенів, шкіри;

мутагенні – призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;

канцерогенні – зумовлюють, як правило, злоякісні новоутворення;

наркотичні – впливають на центральну нервову систему;

задушливі – призводять до токсичного набряку легенів;

сенсibilізатори – речовини, що діють як алергени.

Вплив хімічних факторів небезпек односпрямованої дії оцінюють за сумою відношень фактичних концентрацій речовин до їх гранично-допустимих концентрацій, яка не має перевищувати одиниці:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} + \dots \leq 1$$

Приклад 1. Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	12	15	Подразнююча, загальнотоксична, канцерогенна
Б	0,4	0,8	Мутагенна, загальнотоксична.
В	0,8	1,6	Мутагенна, подразнююча

Розв'язання:

- порівняти фактичну та гранично-допустиму концентрацію відповідно речовин А, Б, В (фактична концентрація не повинна перевищувати ГДК);
- односпрямована подразнююча дія речовин А і В
 $12:15+0,8:1,6=0,8+0,5=1,3>1$ – небезпечно за подразнюючою дією;
односпрямована загальнотоксична дія речовин А і Б
 $12:15+0,4:0,8=0,8+0,5=1,3>1$ – небезпечно за загальнотоксичною дією;
односпрямована мутагенна дія речовин Б і В
 $0,4:0,8+0,8:1,6=0,5+0,5=1\leq 1$ – безпечно за мутагенною дією.

Відповідь: це середовище небезпечно за подразнюючою та загальнотоксичною дією.

ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ

- Вивчити теоретичну частину даної практичної роботи.
- Вивчити принцип визначення безпечного перебування у приміщенні на прикладі, який приводиться в кінці розділу 2 даної роботи.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після вивчення теоретичної частини студент повинен скласти відповіді на питання, які вказані у варіантах завдань.

Варіанти студенти обирають за першої буквою прізвища. Індивідуальне завдання передбачає відповіді на теоретичні запитання. У кожному варіанті приведені три теоретичні запитання, на які студенту треба надати відповіді

рукописним текстом.

Завдання вважається виконаним, якщо правильно розв'язана практична задача та дані відповіді на усі запитання.

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ.

Завдання №1

Розглянути запропоновані ситуації і визначити модель поведінки

Варіант 1.

(перша буква прізвища: А; Л; Х)

1. Під час польоту на літаку склалася аварійна ситуація. Зазначте ваші першочергові дії і опишіть безпечне положення тіла, яке необхідно прийняти під час посадки.
2. Біля Вашого міста сталася аварія вантажного потягу, унаслідок чого відбувся викид у атмосферу значної кількості хлору. Опишіть Ваші дії при загрозі цієї хімічної небезпеки.
3. Під час урагану було пошкоджено лінію електропередач. Ви знаходитесь у зоні розтікання струму. Опишіть вплив електричного струму на організм людини та продемонструйте Ваші дії в цій ситуації.

Варіант 2.

(перша буква прізвища Е; Р; Є;)

1. Під час круїзу на теплоході ви побачили, як людина випала за борт у воду. Зазначте, які правила поведінки порушила вона та опишіть ваші першочергові дії.
2. Як необхідно діяти, якщо в приміщенні розбито ртутний градусник? Назвіть основні ознаки хронічного отруєння парами ртуті та способи демеркуризації.
3. Ви зайшли в ліфт і натиснули кнопку першого поверху. Раптом побачили, що з сусідньої квартири вийшов Ваш друг (подруга). Щоб Він (Вона) встигнув до ліфту, Ви підставили до дверей ліфта ногу. До чого це може призвести?

Варіант 3.

(перша буква прізвища: Б; М; Ц)

1. Перебуваючи в своїй квартирі на 8 поверсі, ви відчули підземні поштовхи. Як Ви будете діяти? Який резерв часу має людина для захисту при землетрусі, враховуючи неоднакову швидкість поширення різних сейсмічних хвиль?
2. Ви проживаєте в багатоповерховому будинку. Під час виконання ремонтних робіт відбувся розрив водопроводу, Ваші першочергові дії. Які правила безпеки при затопленні цілого поверху?
3. Людина доторкнулася праскою, яка має оголений дріт, вологої ганчірки. Змоделуйте наслідки цієї ситуації та можливі шляхи її запобігання.

Варіант 4.

(перша буква прізвища Ж; С; Й)

1. Вашій фірмі виділили ділянку землі під будівництво офісу на схилі гори. Які природні небезпеки можуть загрожувати вашому майбутньому офісу?
2. Сильні вітри, шквали, смерчі – стихійне лихо, яке виникає в будь-яку пору року. Найчастіше вдається оголосити штормове попередження. Назвіть фактори небезпеки та дії при загрозі сильних вітрів, шквалів та смерчів.
3. Ви користуєтесь мобільним телефоном більше трьох годин на добу. Визначити фактори небезпеки та наслідки впливу мобільного телефону на ваше здоров'я.

Варіант 5.

(перша буква прізвища: В; М; Ч)

1. Під час землетрусу ви опинилися на вулиці. Як ви будете діяти в умовах міста та за його межами?
2. Людина користується несправним феном у ванній кімнаті, де дуже високий рівень вологості. Змоделуйте наслідки цієї ситуації та можливі шляхи її запобігання.
3. Подайте сигнали оповіщення при загрозі повені.

Варіант 6.

(перша буква прізвища З; Т; Ю)

1. На зимових канікулах Ви поїхали на гірськолижний курорт у Карпати. З'їжджаючи з гори, Ви помітили сходження лавини. Вкажіть типи лавин, характерних для Карпатських гір. Опишіть свої дії.
2. Щороку Міністерством охорони здоров'я України реєструється сумна статистика травмувань, пов'язаних із ожеледицею. Які заходи необхідно вжити перед виходом із дому та як можна зменшити ризик травмування?
3. Діти грали на узбіччі автомагістралі поблизу світлофора. Через декілька годин їхнє самопочуття погіршилось: з'явився головний біль, кволість, запаморочення. Поясніть причину цього і як потрібно діяти в цій ситуації?

Варіант 7.

(перша буква прізвища: Г; О; Ш)

1. На ваших очах людину вразило електричним струмом. Які заходи, на Вашу думку, потрібно вжити?
2. Минуло багато років із часів Другої Світової, але до цих пір до нас надходять відгуки тих буремних подій. Особливо часто з ними зустрічаються будівельники та дачники. Опишіть Ваші дії при виявленні вибухонебезпечних предметів.
3. В автомобілі, обладнаному ременями безпеки, на передньому сидінні сидить шестирічна дитина, не пристебнута ременем. Чи порушив водій правила дорожнього руху і які?

Варіант 8.

(перша буква прізвища І; Ї; У)

1. Сталася техногенна аварія, і штаб НС рекомендує залишатися вдома. Ваші дії.
2. За даними МНС України, основними причинами трагедій на воді є вживання спиртних напоїв дорослими, бешкетування дітей на воді та забруднення територій пляжів і водойм. Назвіть вимоги до місць масового відпочинку та правила безпечної поведінки на воді. Проаналізуйте можливі причини загибелі людей на воді в літній період та оцініть їх за 10-бальною шкалою.
3. Узимку власник автомобіля порався в гаражі й сів погрітися в машину з увімкненим мотором. Яка небезпека загрожує цій людині, якщо вона раптом засне?

Варіант 9.

(перша буква прізвища: Д; П; Ш)

1. Ви переходите нерегульоване світлофором перехрестя, до якого наближається машина. Що потрібно зробити в цій ситуації?
2. Повертаючись додому, Ви відчули на сходах запах газу. Проаналізуйте можливі причини небезпеки та складіть алгоритм дій у вигляді пам'ятки.
3. Ви вирішили почистити ванну кімнату порошком, що містить кислоту. Раптом упаковка випадає з ваших рук і порошок потрапляє на шкіру. Які Ваші подальші дії?

Варіант 10.

(перша буква прізвища К; Ф; Я)

1. Ви мешкаєте в будинку, розташованому на схилі яру. Унаслідок дощових опадів навесні відбулося перезволоження ґрунту. Це стало причиною зсуву. Як, на Вашу думку, потрібно готуватись до виникнення зсуву та які Ваші першочергові дії під час зсуву?
2. Перерахуйте хімічнонебезпечні об'єкти Одеської області та заходи безпеки при виникненні на них небезпечних ситуацій.
3. Ви вирішили обладнати в підвальному приміщенні кімнату для заняття спортом. Почали фарбувати стіни, покривати лаком підлогу. Через годину відчули запаморочення, нудоту, підвищену пітливість. Як Ви поясните такий стан та що потрібно зробити в цій ситуації?

Завдання №2 - Визначення безпечного середовища.

Варіант 1

(перша буква прізвища: А; Л; Х)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	12	19	Подразнююча, загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,7	1,9	Канцерогенна, подразнююча.

Варіант 2.

(перша буква прізвища Е; Р; Є)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	12	19	Подразнююча, загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Сенсибілізуюча, загальнотоксична.
В	0,7	1,4	Канцерогенна, подразнююча.

Варіант 3.

(перша буква прізвища Б; М; Ц)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	5,9	12	Сенсибілізуюча, загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,8	2,6	Канцерогенна, мутагенна.

Варіант 4.

(перша буква прізвища Ж; С; Й)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,7	0,6	Канцерогенна.

Варіант 5.

(перша буква прізвища: В; Н; Ч)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В, Г у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,3	0,7	Канцерогенна.
Г	0,5	0,9	Мутагенна, канцерогенна.

Варіант 6.

(перша буква прізвища З; Т; Ю)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	12	19	Подразнююча, загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,7	1,9	Канцерогенна, подразнююча.

Варіант 7.

(перша буква прізвища: Г; О; Ш)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	12	19	Подразнююча, загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Сенсибілізуюча, загальнотоксична.
В	0,7	1,4	Канцерогенна, подразнююча.

Варіант 8.

(перша буква прізвища І; Ї; У)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	5,9	12	Сенсибілізуюча, загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,8	2,6	Канцерогенна, мутагенна.

Варіант 9.

(перша буква прізвища: Д; П; Щ)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,7	0,6	Канцерогенна.

Варіант 10.

(перша буква прізвища К; Ф; Я)

Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В, Г у таких концентраціях:

Речовина	Фактична концентрація мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	0,5	1,0	Загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнююча, загальнотоксична.
В	0,3	0,7	Канцерогенна.
Г	0,5	0,9	Мутагенна, канцерогенна.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Принципи надання першої допомоги

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Перша допомога — це проведення найпростіших медичних заходів для порятунку життя, зменшення страждань потерпілого від надзвичайної ситуації та запобігання розвитку можливих ускладнень.

Вміння кожного з нас надати першу необхідну допомогу постраждалим до прибуття служб порятунку може відіграти вирішальну роль у порятунку життя людини.

Метою цієї практичної роботи є поширення знань та формування навичок про першу допомогу. Навички надання першої допомоги можуть стати в нагоді кожному у багатьох ситуаціях, починаючи від допомоги вдома своїм близьким і закінчуючи випадковими перехожими, яким стало зле, допомогою при травмах під час активного відпочинку або в ситуації стихійного лих. Навички медичної допомоги корисні як у мирний час, а особливо – у воєнний.

Після вивчення теоретичної частини студент повинен виконати свій варіант завдання, а саме, розглянути запропоновану ситуації (згідно варіанту) і визначити модель поведінки. Також дати відповіді на тестові запитання у зошиті для практичних робіт, знову ж таки – згідно варіанту. Варіант визначається за першою буквою прізвища студента.

У результаті вивчення цієї вказівки студент повинен знати:

- особливості першої допомоги при ранах і кровотечах;
- особливості першої допомоги при розтягненнях і вивихах;
- особливості першої допомоги при переломах;
- основні правила надання першої допомоги при хімічних опіках;
- основні правила надання першої допомоги при термічних і променевиx опіках;
- основні принципи надання першої допомоги при укусах тваринами;
- основні принципи надання першої допомоги при отруєннях;
- особливості першої допомоги при шоківому стані постраждалого.

Студент повинен вміти надавати першу допомогу.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Основні принципи надання першої допомоги

1. **Правильність і доцільність** (якщо ви не впевнені у своїх діях — краще утриматися; головне правило першої допомоги — не нашкодити). Звичайні громадяни можуть не допомагати, якщо не знають, як це робити. Необхідно надавати першу допомогу лише тоді, коли ви почуваетесь упевнено і знаєте, що можете це зробити.
2. **Швидкість**. За статистикою, перша допомога, яка надана протягом перших 4 хвилин, збільшує шанси постраждалого на порятунок на 30%.
3. **Продуманість, рішучість, спокій**. Перш за все – ніяких імпровізацій. Можна працювати лише з тим, що знаєш напевне, і не придумувати нічого свого. Навіть найдосвідченіші спеціалісти можуть розгубитися від стресу, ризикуючи наробити помилок. Тож краще спробувати опанувати себе, ніж ризикувати чийось життям.

Алгоритм дій:

1. Оглянути місце події та впевнитись у тому, що надання допомоги буде безпечним: забезпечити власну безпеку, а також безпеку потерпілого та людей навколо.
2. Оцінити стан постраждалого (свідомість, дихання, пульс).
3. За необхідності викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги, а також інші екстрені служби (поліцію, аварійно-рятувальну службу, службу газу тощо).
4. Оцінити наявність критичних кровотеч та зупинити їх.
5. Забезпечити прохідність дихальних шляхів.
6. Якщо у постраждалого відсутні ознаки життя та немає критичної кровотечі (або ви вже її усунули) — розпочати серцево-легеневу реанімацію.
7. Перевести постраждалого у стабільне положення (на боці, обличчям до себе, рука під головою, нога зігнута в коліні), якщо не йдеться про підозру на травми хребта і кісток тазу і серцево-легенева реанімація була вдалою.
8. Не залишати постраждалого та контролювати стан його життєвих функцій до прибуття екстрених служб.
9. Якщо ви не маєте відповідних навичок для надання допомоги, слід звернутися за допомогою до інших присутніх на місці події.

Домедична допомога – невідкладні дії та організаційні заходи, спрямовані на врятування та збереження життя людини у невідкладному стані

та мінімізацію наслідків впливу такого стану на її здоров'я, що здійснюються на місці події особами, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні володіти основними практичними навичками з рятування та збереження життя людини, яка перебуває у невідкладному стані, та відповідно до закону зобов'язані здійснювати такі дії та заходи.

Особами, які зобов'язані надавати домедичну допомогу людині у невідкладному стані, є: рятувальники аварійно-рятувальних служб, працівники державної пожежної охорони, поліцейські, фармацевтичні працівники, провідники пасажирських вагонів, бортпровідники та інші особи, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні володіти практичними навичками надання домедичної допомоги.

2. Класифікація травм

Травма – порушення анатомічної функції тканин або органів людини, спричинене зовнішньою дією або впливом зовнішнього чинника.

Класифікація травм в залежності:

- від виду діяльності – професійна, непрофесійна;
- за ступенем тяжкості – легка (рвані рани, розтягнення (розлади здоров'я з тимчасовою втратою працездатності тривалістю до 60 днів)), тяжка (струс мозку, сильна кровотеча, складні переломи (тривалі розлади здоров'я з тимчасовою втратою працездатності на 60 днів і більше));
- від факторів, що впливають – механічна (у результаті дії тупого або гострого предмета), фізична (у результаті дії тепла, холоду, електромагнітних випромінювань), хімічна (у результаті дії кислоти або лугу), біологічна (у результаті дії бактерій та їх отрути, тварин, рослин), психологічна (у результаті постійного страху, загрози і т.п.)
- за формою прояву – вивихи і розтягнення, кровотечі, отруєння, опіки, переломи, відмороження, шок, комбіновані.

3. Перша допомога при кровотечах

Кровотеча – це витікання крові з судин, що настає найчастіше в результаті їхнього ушкодження. При кровотечах головна небезпека пов'язана із втратою крові й виникненням у зв'язку із цим гострого недостатнього кровопостачання тканин. Недостатнє постачання органів киснем викликає порушення їхньої діяльності; у першу чергу це стосується мозку, серця та

легенів.

3.1 Перша допомога при зовнішніх кровотечах

Зовнішні кровотечі – кровотечі, при яких кров витікає з рани або з природних отворів тіла назовні.

Капілярна – виникає при поверхневих ранах; кров з рани витікає по краплях.

Венозна – відбувається при більш глибоких ранах, наприклад різаних, колотих; при цьому виді кровотечі спостерігається рясне витікання крові темно-червоного кольору.

Артеріальна – виникає при глибоких рубаних, колотих ранах; артеріальна кров яскраво-червоного кольору, б'є струменем з ушкоджених артерій, у яких вона перебуває під тиском.

Змішана – спостерігається в тих випадках, коли в рані кровоточать одночасно вени й артерії.



Рис.3.1а – Види кровотеч



Рис.3.1 б – Види кровотеч

Перша допомога при капілярній кровотечі. При капілярній кровотечі втрата крові порівняно невелика. Таку кровотечу можна швидко зупинити,

наклавши на ділянку, що кровоточить, чисту марлю, поверх марлі – шар вати і перев'язавши рану. Якщо під рукою немає ні марлі, ні бинта, то місце, що кровоточить, можна перев'язати чистою носовою хусткою. Накладати прямо на рану кошлату тканину не можна, тому що на її ворсинках перебувають численні бактерії, які можуть викликати зараження рани. З цієї ж причини безпосередньо на відкриту рану не можна накладати й вату.



Рис.3.2 – Перша допомога при капілярній кровотечі

Перша допомога при венозній кровотечі. Венозна кровотеча, поряд зі значною втратою крові, таїть у собі небезпеку того, що при пораненнях вен, особливо шийних, може відбутися усмоктування повітря в судини через ушкоджені місця. Повітря, яке проникає в судину, може потім потрапити і в серце. В таких випадках виникає повітряна емболія, небезпечна для життя.

Венозна кровотеча найкраще зупиняється пов'язкою, що давить. На ділянку, що кровоточить, накладають чисту марлю, в крайньому випадку – складена чиста носова хустка. Таким чином здійснюється тиск на відкриті кінці ушкоджених судин, що дозволяє здавити їх і кровотеча припиняється.

Якщо при наданні допомоги немає під рукою пов'язки, що давить, а в потерпілого сильна кровотеча з ушкодженої вени, місце, яке кровоточить треба відразу притиснути пальцями. При кровотечі з вени верхньої кінцівки випадках досить просто підняти руку вгору. Але у всіх випадках на рану необхідно накласти пов'язку.



Рис.3.3 – Перша допомога при венозній кровотечі

Перша допомога при артеріальній кровотечі. Артеріальна кровотеча є самим небезпечним із всіх видів кровотеч, тому що може швидко наступити повне знекровлювання потерпілого. При кровотечах із сонної, стегнової або ж пахвової артерій людина може загинути через три хвилини.

Артеріальну кровотеча, як і венозну, можна зупинити за допомогою пов'язки, що давить.

При кровотечі з великої артерії потрібно негайно зупинити приплив крові до ушкодженої ділянки, надавивши артерію пальцем вище місця поранення. Артерію притискають пальцем поки не підготують і не накладуть пов'язку, що давить.

При кровотечі зі стегнової артерії накладення однієї пов'язки, що давить, іноді виявляється недостатнім. У таких випадках доводиться накладати петлю або джгут. Якщо ж під рукою немає стандартного джгута, то замість нього можна застосувати імпровізований джгут – косинку, носову хустку, краватку, підтяжки. Джгут або петлю на кінцівку накладають відразу ж вище місця кровотечі. Щоб не зашкодити шкіру і нерви, місце накладення джгута або петлі покривають шаром марлі.

Накладений джгут або петля повністю припиняють приплив крові в кінцівку. Тому якщо їх залишити на кінцівці на тривалий час, то може відбутися її омертвіння. Джгут накладають у теплу пору року не більше ніж на 2 години, а у холодну на 1 годину. У зв'язку із цим їх застосовують тільки у виняткових випадках, зокрема на плечі й стегні (при відриві частини кінцівки, при ампутаціях). Потерпілого з накладеним джгутом або петлею протягом двох годин обов'язково потрібно доставити в лікувальну установу для спеціальної хірургічної обробки.

При кровотечі з головної шийної артерії – сонної – варто негайно

притиснути рану пальцями або ж кулаком; після цього рану набивають великою кількістю чистої марлі. Цей спосіб зупинки кровотечі називається тампонуванням.

Після перев'язки судин, що кровоточать, постраждалого необхідно напоїти безалкогольним напоєм і якомога швидше доставити в лікувальну установу.

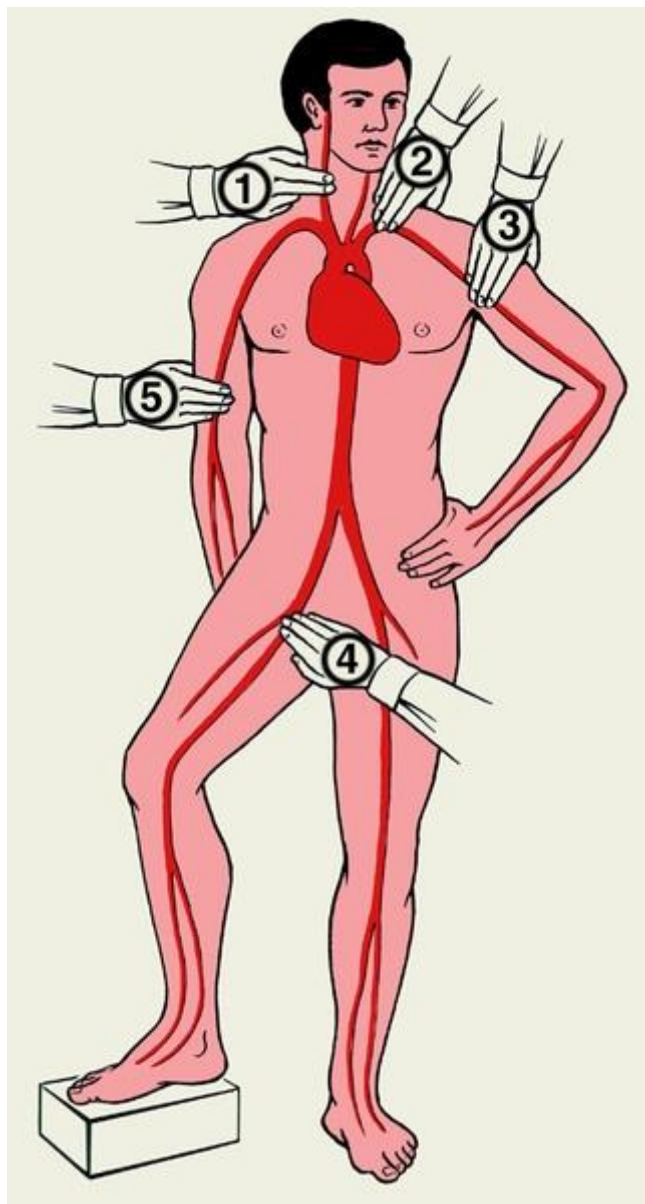


Рис. 3.4 – Схематичне зображення місць притиснення основних артерій на тілі людини при кровотечі: 1 - сонної; 2 - підключичної; 3 - підпахової; 4 - стегнової; 5 - плечової.

Перша допомога при інших зовнішніх кровотечах. Першу допомогу доводиться робити не тільки при кровотечах з ран, але й при деяких інших видах зовнішніх кровотеч.

Кровотеча з носа виникає при ударі в ніс, сильному чханні, при важких травмах черепа, а також при деяких захворюваннях, наприклад при грипі.

Потерпілого необхідно посадити, злегка нахилити голову вперед, затиснувши при цьому ніздрі. Якщо носова кровотеча не зупинилася через 15 хвилин, необхідно звернутися до лікаря. При носовій кровотечі не можна промивати ніс водою. Кров, що стікає в носоглотку, потрібно випльовувати.

Кровотеча з вуха спостерігається при пораненнях зовнішнього слухового проходу. На поранене вухо накладають чисту марлю, а потім перев'язують. Потерпілий лежить із трохи піднятою головою на здоровому боці. Робити промивання вуха не можна.

Кровотеча з легенів виникає при сильних ударах у грудну клітку, переломах ребер, при туберкульозі. Потерпілий відкашлює яскраво-червону пінисту кров; дихання при цьому ускладнене. Потерпілого укладають у напівсидячому положенні, під спину йому підкладають валик, на який він може опертися. На відкриті груди кладуть холодний компрес. Хворому забороняють говорити й рухатися.

3.2 Перша допомога при внутрішніх кровотечах

Внутрішні кровотечі, при яких кров збирається в порожнинах тіла людини:

- внутрішньочеревна – у більшості випадків виникає при розриві печінки й селезінки;
- у плевральну порожнину – у більшості випадків виникає при ураженнях грудної клітини.

Перша допомога при внутрішньочеревних кровотечах. Потерпілого укладають у напівсидячому положенні із зігнутими в колінах ногами, на область живота кладуть холодний компрес. Не можна давати пити і їсти. Необхідно забезпечити негайне транспортування хворого в лікувальну установу.

Перша допомога при кровотечах у плевральну порожнину. При кровотечі в плевральну порожнину дихання ускладнене, при значній кровотечі потерпілий задихається. Його укладають у напівсидячому положенні із зігнутими нижніми кінцівками, на грудну клітку кладуть холодний компрес. Хворий потребує термінової госпіталізації.

4. Перша допомога при розтягненнях і вивихах

Розтягнення і вивихи – хворобливі ушкодження тканин в області суглобів.

Перша допомога при розтягненнях. У момент пошкодження виникає різкий біль, який інколи посилюється через деякий час внаслідок крововиливу. Ділянка суглоба набрякає, крізь шкіру просвічує синець. Суглоб болючий при дотиках, але потерпілий не втрачає здатності до пересування. При будь-якому розтягненні необхідно, перш за все, зменшити біль у постраждалого. Потім необхідно іммобілізувати поранений суглоб. Додатково можна зробити компрес для зменшення пухлини. При розтягненні необхідно звернутися за допомогою до лікаря.



Рис. 3.5 – Розтягнення зв'язок колінного суглоба

Перша допомога при вивихах. Вивихи легко визначаються по зміні зовнішнього вигляду суглоба і по скривленню. Потерпілий може рухати вивихнутою кінцівкою, але з великою напругою, причому кожен рух надзвичайно болісний. Суглоб опухає. Вивихнута кінцівка вимагає дуже обережного обходження. Її іммобілізують у тому положенні, яке вона прийняла після травми. Не можна самим уживати яких-небудь спроб до вправлення вивихнутої кінцівки, оскільки будь-який змушений рух заподіює сильний біль і, крім того, при вивиху можливий перелом кістки. Тому, не відкладаючи, треба звернутися по допомогу до лікаря.

5. Перша допомога при переломах



Перелом – це порушення цілості кісток.

Класифікація переломів:

- закритий – таке ушкодження кістки, при якому не відбувається порушення цілості шкіри;
- відкритий – таке ушкодження кістки, при якому вона виступає на поверхню шкірного покриву.

Перша допомога при закритих переломах. Типовою ознакою закритого перелому є пухлина, а в деяких випадках – зміна зовнішнього вигляду ушкодженої ділянки тіла, зокрема скривлення, особливо характерне для важких переломів кінцівок. Рухи сусідніх суглобів супроводжуються сильним колючим болем у місці перелому.

Перелом кістки є важким пораненням і вимагає негайного надання першої допомоги. Переламаною кінцівкою в жодному разі не можна робити різких рухів, за неї не можна тягти. Одним із симптомів перелому є хрускіт (крепітація) у місці перелому, однак перевіряти цей симптом шляхом несильного впливу на переламані кістки не можна. Біль при переломі обумовлюється пораненням окістя, досить багатой нервовими закінченнями.

Переламану кінцівку або ж частину тіла іммобілізують.

Правила накладання шин:

- накладається без зміни положення пошкодженої частини;
- одночасно повинна охоплюватись ділянка пошкодження і суглоби, розташовані вище та нижче цієї ділянки;

- до і після накладання шини необхідно перевіряти пальці, вони повинні бути теплі на дотик, нігті мають бути рожевими;
- при скаргах на заніміння ослаблюють пов'язку.

Якщо потерпілого мучить спрага, то його варто напоїти. Після іммобілізації постраждалого необхідно доставити в лікувальну установу.

Перша допомога при відкритих переломах. При відкритому переломі уламки кісток не можна заштовхувати в рану. Відкритий перелом спочатку обробляють за принципом обробки ран, а потім уже як перелом. Потім переламану кінцівку або ж частину тіла іммобілізують. Після ретельної іммобілізації переламаної ділянки тіла постраждалого необхідно доставити в лікувальну установу.

6. Перша допомога при опіках

Опік – ушкодження тканин організму, викликане впливом високої температури, хімічних речовин, радіаційних променів та дії електричного струму.

Види опіків:

Термічний виникає під впливом високих температур.

Променевий виникає під впливом сонячних, рентгенівських та інших випромінювань.

Хімічний виникає під впливом лугу, кислоти й тому подібних речовин.

Незалежно від факторів, які викликали появу опіку, розрізняють чотири ступені опіків:

I – почервоніння і набряк шкіри;

II – поява міхурів, наповнених жовтуватою рідиною – плазмою крові;

III – утворення струпів як результат місцевого некрозу (омертвіння) тканин;

IV – обвуглювання тканин.

Перша допомога при термічних і променевих опіках. Насамперед постраждалого варто винести із зони дії джерела високої температури, загасити палаючі частини одягу за допомогою простирадл, ковдр, пальто або ж води.

Обробка обпалених поверхонь тіла повинна проводитися в чистих умовах. Рот і ніс потерпілого повинні бути по можливості закриті марлею або хоча б чистою носовою хусткою або косинкою для того, щоб при розмові та диханні з рота й носа на обпалені місця не попадали хвороботворні бактерії, здатні викликати зараження.

До обпалених місць не можна доторкатися руками; не слід проколювати

міхури, відривати прилиплі до місць опіку частини одягу. Обпалені місця потрібно прикрити чистою марлею. У вигляді виключення замість марлі можна використати чисті носові хустки. Постраждалого варто укутати в ковдру, але не перегрівати його, напоїти його великою кількістю рідини, після чого негайно транспортувати в лікувальну установу. Обпалену поверхню забороняється змазувати мазями і засипати порошками. Необхідно промити і охолодити холодною проточною водою.

Перша допомога при хімічних опіках. Характер допомоги при хімічних опіках залежить від того, якою речовиною вони викликані.

При *опіках кислотою* уражену поверхню потрібно полити великою кількістю води, краще тримати це місце під струменем води протягом 10 – 15 хвилин, потім змити слабким розчином лугу (одна ложка питної соди на склянку води).

Опік, викликаний розчином лугу, промивають великою кількістю води протягом 10 – 15 хвилин, уражену поверхню змочують слабким розчином (1 – 2%) оцтової або лимонної кислоти.

Після виконання необхідних процедур постраждалого негайно транспортувати в лікувальну установу.

7. Перша допомога при відмороженнях

Відмороження – ушкодження тканин організму, викликане впливом низької температури.

Найчастіше відмороженню піддаються ніс, вуха, пальці рук і ніг. Ознаки відмороження: відсутність чутливості в пошкодженій ділянці, восковий колір шкіри, шкіра холодна на дотик, зміна кольору шкіри (бліда, почервоніла, жовта, посиніла).

Розрізняють IV ступеня відмороження.

При відмороженнях *I ступеня* характерною ознакою є збліднення шкіри, різке зниження або повна відсутність чутливості. Цей ступінь відмороження зворотний і при зігріванні спостерігається синюшно-червоний відтінок шкіри, почуття печіння, набряклість тканин, а також тупі болі звичайно проходять через кілька днів. Загальний стан потерпілого погіршується незначно.

При відмороженні *II ступеня* після зігрівання на шкірі з'являються міхури із прозорою білою або кров'янистою рідиною. Значно погіршується загальний стан: підвищується температура, турбує озноб, знижується апетит і порушується сон. Шкіра тривалий час залишається з синім відтінком та зниженою чутливістю.

Для відмороження *III ступеня* характерні омертвіння шкіри та м'яких

тканин (в результаті через 3 – 5 днів може розвинути гангрена), озноб, рясний піт, апатія.

При відмороженнях *IV ступеня* настає омертвіння не тільки м'яких тканин, але й кістки.

Перша допомога при відмороженнях. Необхідно якнайшвидше зігріти хворого – перенести у тепле приміщення. Потім зігріти постраждалу частину тіла розтиранням відмороженої ділянки чистими руками або змоченими спиртом, горілкою або одеколоном до появи чутливості, почервоніння шкіри. Крім того, варто напоїти гарячим міцним чаєм, кавою або молоком. Не можна розтирати відморожені ділянки тіла снігом, бо це може бути причиною додаткового ушкодження і занесення інфекції, а також розтирати і масажувати шкіру з міхурами. В цьому випадку зігрівати можна за допомогою теплих ванн, поступово (протягом 30 хвилин) підвищуючи температуру води з 20 до 40 °С. Після цих процедур уражену ділянку тіла треба насухо протерти, закрити чистою серветкою або пов'язкою і укутати чим-небудь теплим. Жиром і різними мазями місце відмороження змазувати не можна.

8. Перша допомога при отруєннях

Отруєння – це порушення функцій чи ушкодження органів внаслідок дії отрути чи токсинів, що проникли в організм або утворилися в ньому.

Отрута – це шкідлива речовина, яка згубно діє на функціонування організму, порушує обмін речовин. Дія отрути проявляється у вигляді отруєння, результат якого може бути смертельним.

Токсичні речовини можуть потрапити в організм постраждалих такими шляхами:

1) шлунково-кишковий тракт: при вживанні їжі або при контакті отруйних речовин зі слизовою оболонкою ротової порожнини (ліки, мийні засоби, пестициди, гриби, рослини та інші різноманітні хімічні речовини);

2) дихальні шляхи: вдихання отруйних газів, парів та аерозолів (чадний газ; окис азоту; пари хлору, аміаку, клею, барвників, органічних розчинників тощо);

3) шкіра та слизові оболонки: при потраплянні на шкіру та в очі отруйних речовин у вигляді рідини, аерозолу (розчинники, пестициди тощо);

4) ін'єкції: укуси комах, тварин або змій. Під час ін'єкційного введення ліків або наркотичних речовин.

Ознаки, які вказують на гостре отруєння: відчуття "піску" або різь в очах, світлобоязнь; опіки на губах, на язичі або шкірі; біль у роті, горлі, грудях або животі, яка посилюється при ковтанні та диханні; підвищене

слиновиділення, нудота, блювота (зі специфічним запахом, залишками отруйних речовин, кров'ю); порушення дихання (задуха, гучне дихання, зміна тембру голосу, кашель); пітливість, діарея, незвичайна поведінка постраждалого (збудження, марення); м'язові посмикування, судоми, втрата свідомості; незвичайний колір шкіри (бліда, малинова, синюшна).

Перша допомога при отруєннях харчовими продуктами. У побуті найчастіше спостерігається *отруєння грибами*. Навіть їстівні гриби можуть стати шкідливими при повторному підігріванні. Шкідлива дія отруйних грибів залежно від їхнього виду різна. Органи травлення можуть бути уражені блідою поганкою й іншими отруйними грибами.

Усі види отруєння грибами вимагають термінової допомоги. Необхідно відразу викликати швидку допомогу. Збудити блювоту, дати потерпілому активоване вугілля, молоко.

У старих м'ясних консервах, зіпсованих копченостях, м'ясі утвориться *м'ясна отрута*, яка називається ботулінічним токсином. Ознаки отруєння з'являються через 12 – 30 годин після вживання в їжу зіпсованих продуктів у вигляді блювоти, поносу, головного болю, роздвоєного бачення, порушення ковтання, паралічу кінцівок. Може наступити смерть через ослаблення серцевої діяльності і паралічу дихального центру.

При отруєнні ботулотоксином відразу ж визвати швидку допомогу. Потрібно негайно викликати блювоту, напоїти отруєного молоком, дати активоване вугілля.

Сальмонельоз передається через м'ясні та молочні продукти, а також яйця домашньої птиці. Постраждалому варто дати активоване вугілля і викликати швидку допомогу.

Перша допомога при отруєннях газами. *Окис вуглецю* утворюється при неповному згорянні вуглеводів. Потрапляючи в організм при вдиханні, газ швидко проникає в червоні кров'яні тільця, тим самим перешкоджаючи надходженню в них кисню. Отруєння окисом вуглецю проявляється головними болями, слабкістю, запамороченням, шумом у вухах, нудотою й блювотою, втратою свідомості й нарешті смертю. Потерпілого потрібно винести на свіже повітря.

Перша допомога при отруєнні хімічними речовинами. У випадках, коли *кислота* попадає усередину організму людини, на обличчі з'являється опік (на губах, у кутах рота). Слизова оболонка порожнини рота здобуває білі кольори, потерпілий скаржить на сильний біль у шлунковому тракті, голос стає хрипким, з'являється задишка, може наступити смерть.

Перша допомога *при отруєнні кислотами* полягає в промиванні шлунка великою кількістю води. Добре давати постраждалому молоко, сирий яєчний

білок, відвар лляного насіння, соняшникове масло.

Якщо *усередину потрапила лужна речовина*, виникає опік слизової оболонки; з'являються блювота маслянистими масами чорних кольорів, сильне слиновиділення, біль у роті, глотці й стравоході, ковтання порушується. Насамперед необхідно промити шлунок підкисленою водою до припинення блювоти. Потерпілому дають пити у великих кількостях молоко, лимонний й апельсиновий сік, 1% - вий розчин лимонної або оцтової кислоти зі шматочками льоду.

У випадку *потрапляння парів бензину до організму* людини з'являються головні болі, запаморочення, слабкість, нудота, блювота, судоми, ослаблення дихання.

Постраждалого варто негайно винести на свіже повітря; якщо подих ослаблений, то треба відразу ж приступити до штучного дихання. Доцільно викликати в потерпілого блювоту.

Перша допомога при отруєннях наркотичними засобами. Алкоголь уживається у вигляді етилового спирту, який міститься в спиртних напоях, а також у вигляді метилового спирту (денатурату).

Смертельна доза *етилового спирту* – 7 – 8 г на 1 кг ваги людини. Алкоголь, діючи на судини, розширює їх, завдяки чому виникає відчуття тепла; крім того, він викликає подразнення слизової оболонки шлунка. Найбільший вплив спирт здійснює на мозок. Людина, що перебуває у важкій стадії сп'яніння, засинає; сон переходить у несвідомий стан і у результаті паралічу центрів дихання і кровообігу може наступити смерть.

Доза 10 мл *метилового спирту* може виявитися смертельною. Через 10 – 12 годин після вживання виникають головні болі, запаморочення, біль у животі і очах, блювота. Зір порушується, розвивається сліпота. Далі настає втрата свідомості і смерть.

Отруєного алкоголем варто винести на свіже повітря, викликати в нього блювоту, при припиненні дихальної діяльності треба робити штучне дихання. Якщо свідомість збережена, корисно дати випити чорної кави.

Нікотин – це отрута, що міститься в тютюнових листах і впливає на вегетативну нервову систему, на мозок. Смертельна разова доза становить 0,05 г. Проявляється це слабкістю, слинотечею, нудотою, блювотою. Зіниці при цьому звужені, пульс уповільнений.

Постраждалого варто напоїти чорною кавою, порадити глибоко дихати свіжим повітрям.

9. Перша допомога при укусах комах, тварин

Укуси комах. Колючі органи комах містять отруйні речовини, що викликають набряк у місці укусу, а пізніше – під впливом бактерій – і інфекцію.

Якщо людину вжалить оса, бджола або шершень, то перш за все варто видалити жало, а потім пальцями выдавити з ранки отруту. Місця укусу протирають йодною настоякою або ж розведеним нашатирним спиртом. Якщо не вдається видалити з ранки жало, то цю процедуру залишають лікареві. Місця укусів комарів, мух, гедзів протирають нашатирним спиртом або ж змочують мильним розчином.

При укусі бджоли в язик у результаті удушення може наступити смерть. У таких випадках потерпілому необхідна термінова допомога: у рот йому кладуть шматки льоду, дають морозиво або промивають порожнину рота холодною водою.

Укуси змії. Однією із самих небезпечних отрутих змії є гадюка звичайна. Улітку випадки укусів гадюкою досить часті. В місці укусу, найчастіше в області гомілки, видно дві маленькі криваві крапки. Це сліди від зубів гадюки. Над двома передніми зубами в неї розташовується мішечок з отрутою. При укусі отрута проникає в рану і з місця укусу поширюється далі по всьому організму. При першій допомозі з рани та навколишніх ділянок прагнуть выдавити або відсмоктати якнайбільше крові й промивають ранку розчином марганцевокислого калію, після чого перев'язують. Потерпілому треба дати випити побільше рідини, корисна при цьому чорна кава. Потім по можливості якнайшвидше варто звернутися до лікаря.

Укуси тварин. Рани від укусів тварин обробляються відповідно до загальних правил, але при цьому їх завжди варто вважати ранами інфікованими. При укусах лісових тварин, головним чином диких кішок і лисиць, а іноді й невідомих, підозріло агресивних собак, особливо в польових умовах, виникає підозра на сказ. У таких випадках рану варто обробити так само, як і при укусі гадюки.

10. Перша допомога при шоккових станах

Шок – це стан між життям та смертю; загальний тяжкий розлад життєво важливих функцій організму, спричинений порушенням нервової регуляції життєво важливих процесів; характеризується розладами кровообігу, дихання, обміну речовин.

При тяжких травмах, пораненнях виникає багато факторів, які шкідливо

впливають на весь організм. Це біль, втрата крові, утворення в уражених тканинах шкідливих продуктів тощо. Спочатку завдяки своїм захисним механізмам – звуженню судин, прискоренню пульсу для підтримування в нормі кров'яного тиску, дихання і підвищенню обміну речовин – ці органи протидіють шкідливим впливам. Однак тривалий безперервний вплив шкідливих факторів, зрештою, виснажує захисні можливості організму, в результаті виникають порушення кровообігу, подиху і обміну речовин, поєднані загальною назвою шок.

Іноді шок виникає відразу ж (миттєвий), в інших випадках – через 2 – 4 години після травми, коли життєво важливі органи тіла загальмовуються і виснажуються в результаті боротьби з наслідками травми.

Ознаками шокowego стану є те, що потерпілий у стані шоку блідий, не сприймає навколишнє середовище, чоло покривається холодним потом, зіниці розширені, подих і пульс прискорені, кров'яний тиск падає. При важкому шокowому стані спостерігаються блювота, сильна спрага, колір обличчя стає попелястим, губи, мочки вух і кінчики пальців набувають синюшного відтінку. Такий стан може перейти в несвідомий стан і закінчитися смертю.

Швидка і ефективна перша допомога, яка надається при будь-якому важкому пораненні, попереджає виникнення шоку. Однак якщо в постраждалого вже розвився шок, йому необхідно надати допомогу, що відповідає, насамперед виду поранення, а саме: зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом і тощо. Потім його вкочують у ковдру та вкладають у горизонтальному положенні із трохи опущеною головою. Якщо потерпілий відчуває спрагу і при цьому немає підозри на ушкодження черевних органів, йому дають попити мінеральної води.

Транспортування потерпілого в шокowому стані в лікувальну установу проводиться обережно. Всі заходи, що перешкоджають виникненню шоку, полягають у наступному: створення тиші, спокій, тепло (але не перегрівання), зменшення болів.

11. Реанімаційні заходи під час зупинки кровообігу і дихання

Якщо у потерпілого немає не тільки дихання, а й пульсу на сонній артерії, тоді треба одночасно робити непрямий масаж серця і штучне дихання (серцево-легеневу реанімацію):

- виконати 30 натискань на грудну клітку глибиною не менше 5 см (не більше 6 см), з частотою 100 натискань (не більше 120) за хвилину;
- виконати 2 вдихи з використанням маски-клапану, дихальної маски тощо. При відсутності захисних засобів можна не виконувати штучне

дихання, а проводити тільки натискання на грудну клітку. Виконання двох вдихів повинно тривати не більше 5 секунд;

- після двох вдихів продовжити натискання на грудну клітку відповідно до наведеної схеми;
- змінювати особу, що проводить натиснення на грудну клітку, кожні 2 хвилини;
- припинити проведення серцево-легеневої реанімації до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги при відновленні у постраждалого дихання, рухової активності.

При проведенні непрямого масажу серця необхідно, щоб потерпілий лежав на спині на твердій поверхні. Одяг, що заважає дихати, необхідно розстігнути. Рятівник стає збоку або біля голови потерпілого і свою «сильну» руку (залежно від того права чи ліва) кладе на нижню третину грудини, приблизно на два пальці вище м'якої верхньої частини живота. Другу руку кладе зверху для посилення тиску. Пальці рук утворюють «замок». Після цього рятівник енергійним надавлюванням обох рук зміщує передню частину грудної клітини потерпілого на 4-5 см у бік хребта. Після надавлювання необхідно швидко розслабити руки і трохи випрямитися. Лікті рятівника мають бути випрямлені і не згинатися під час надавлювання на грудну клітку. Надавлювати треба в більшій мірі масою тіла, а не силою рук. Молодим, астеничним людям масаж треба робити з меншою силою, ніж особам з добре розвиненою мускулатурою і скелетом.

Реанімаційні заходи потрібно робити до відновлення стійкого, самостійного дихання і діяльності серця або до передачі потерпілого медичному персоналу, оскільки, якщо в клітині організму надходить кисень, період клінічної смерті може тривати 2-4 години.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після вивчення теоретичної частини студент повинен приступити до виконання практичної роботи. Робота полягає у вирішенні практичних завдань (таблиця 3.1). Кожне завдання описує ситуацію одержання людиною травми. Потрібно класифікувати травму (за ступенем тяжкості, залежно від факторів, що впливають, за формою прояву) і розробити стратегію надання першої допомоги потерпілому в залежності від ситуації, також та пройти тестування. Варіант визначається за першою буквою прізвища студента.

Таблиця 3.1

Перша буква прізвища	Опис ситуації
А, Х	Травма голови від гострого предмета. Рана кровоточить. Свідомість присутня.
Б, Ф	Перелом руки і стегна в результаті падіння з висоти. Перелом закритий, сильний біль, підвищена говірливість постраждалого.
В, Ч	Ушкодження рук гострим різальним інструментом. Сильна венозна кровотеча. Шок.
Г, Ц	Хімічний опік обличчя. Неглибокі рани на тілі в результаті падіння. Втрата свідомості.
Д	Глибокі рвані рани в результаті укусу людини бездомною собакою. Закритий перелом руки в результаті падіння.
Е	Термічний опік другого ступеня обох ніг. Відсутність свідомості. Сильний біль.
Є, Щ	Отруєння чадним газом. Дихальна діяльність пригноблена.
Ж	Потерпілий випадково випив кислоту. Затримка подиху.
З	Отруєння лугом. Втрата свідомості і падіння постраждалого у результаті чого утворилось багато поверхневих ран.
І, Ї	Обмороження ніг третього ступеня. Відсутність чутливості пальців ніг. Сильний біль.
К, Ш	Травма спини в результаті падіння з висоти. Сильний біль, що підсилюється при русі.
Л	Сильне харчове отруєння. Біль у шлунку, блювота, підвищення температури.
М	Відкрита травма черепа, ясна кровотеча, втрата свідомості.
Н	Загальний перегрів організму. Підвищення температури тіла.
О	Венозна кровотеча з руки. Свідомість присутня.
П, Ю	Алкогольне отруєння. Свідомість присутня.
Р	Падіння з висоти і втрата свідомості.

С	Ураження електричним струмом. Колір обличчя попелястий, губи, мочки вух і кінчики пальців синюшного відтінку.
Т	В результаті наїзду автомобіля у людини спостерігається кровотеча. Кров яскраво-червоного кольору, б'є струменем з руки. Свідомість присутня.
У, Я	Укус бджоли в язик.

ВАРІАНТИ ТЕСТИВИХ ЗАВДАНЬ

Варіант 1

(перша буква прізвища: А; Л; Х; Б; М; Ц; В; Н; Ч; Г; О; Ш; Д; П; Щ)

1. Хто може надавати домедичну допомогу?

1. Пожежники.
2. Бортпровідники.
3. Очевидці події.
4. Родичі постраждалого, незалежно від фаху.

2. Травма у результаті дії рентгенівського випромінювання класифікується як?:

1. Механічна.
2. Фізична.
3. Хімічна.
4. Біологічна.
5. Психологічна.

3. Травма у результаті опіку при пожежі класифікується як?:

1. Механічна.
2. Фізична.
3. Хімічна.
4. Біологічна.
5. Психологічна.

4. Кровотечі бувають:

1. Артеріальні.
2. Венозні.
3. Капілярні.
4. Місцеві.
5. Внутрішні.
6. Зовнішні.

5. Які ознаки артеріальної кровотечі?

1. Кров сочиться по усій поверхні рани, витікаючи повільно по краплях.

2. Яскраво-червона кров виливається пульсуючим струменем (в такт зі скороченнями серцевого м'яза), а іноді б'є фонтанчиком.

3. Кров витікає повільно, рівним струменем, має темно-вишневий колір.

6. Які ознаки капілярної кровотечі?

1. Кров сочиться по всій поверхні рани, витікаючи повільно по краплях.

2. Яскраво-червона кров виливається пульсуючим струменем (в такт зі скороченнями серцевого м'яза), а іноді б'є фонтанчиком.

3. Кров витікає повільно, рівним струменем, має темно-вишневий колір.

7. Артеріальну кровотечу можна зупинити:

1. Накладанням джгута або закрутки.

2. Накладанням щільної пов'язки.

3. Пальцевим тиском.

4. Максимальним згинанням кінцівки.

8. На який термін накладають джгут або закрутку у теплу та у холодну пору року?

1. У теплу пору року не більше ніж на 1 годину, у холодну - 0,5 години.

2. У теплу пору року не більше ніж на 2 години, у холодну -1 годину.

3. У теплу пору року не більше ніж на 3 години, у холодну - 2 години.

4. Не залежить від пори року.

5. Не має визначених термінів.

9. Перша допомога при відкритих переломах:

1. Заштовхати шматки кістки у рану для зменшення болю.

2. Спробувати виправити кістку.

3. Провести іммобілізацію зламаної кінцівки.

4. Пошкоджене місце зразу ж промити великою кількістю теплої води протягом 15-20 хвилин.

5. Викликати швидку допомогу.

10. У чому полягає перша допомога при невеликих за площею термічних і електричних опіках першого або другого ступенів?

1. Змазати обпечені ділянки шкіри маззю, жиром, маслом або вазеліном.

2. Промити і охолодити чистою проточною водою.

3. Розкрити міхури.

4. Розрізати і обережно зняти одяг з обпеченої ділянки.

5. Накласти на обпечені ділянки шкіри стерильну пов'язку.

11. Якому ступеню відповідає опік, що супроводжується появою міхурів, наповнених жовтуватою рідиною?:

1. Перший ступень.

2. Другий ступень.

3. Третій ступень.

4. Четвертий ступень.
5. П'ятий ступень.

12. При хімічному опіку (лугом) вражене місце:

1. Не промивають, тільки накладають стерильну пов'язку.
2. Промивають тільки у воді.
3. Промивають у воді та дуже слабким розчином борної, оцтової, лимонної кислоти.
4. Промивають у воді та дуже слабким слабим розчином соди.
5. Обробляють будь яким жиром.

13. При глибоких опіках (3-4 ступеня) перша допомога складається з таких дій:

1. Промити водою.
2. Помастити олією.
3. Накласти асептичну пов'язку.
4. Протерти опечені ділянки тіла спиртом.
5. Гарячі місцеві ванни.

14. Перша допомога при отруєнні грибами:

1. Промити шлунок.
2. Викликати блювання.
3. Дати активоване вугілля.
4. Поставити очисну клізму.
5. Напоїти кавою.

15. У чому полягає перша допомога при харчових отруєннях?

1. Промивають шлунок. Дають випити 3-4 склянки води або рожевого розчину марганцевокислого калію з викликом блювоти.
2. Дають активоване вугілля.
3. Дають випити тепле молоко з питною содою.
4. Напоїти теплим чаєм.
5. Надати невелику кількість алкоголю.
6. Укласти, уклавши тепліше, до прибуття медичного персоналу.

16. У чому полягає перша допомога при ужалені комахами (бджолами, осями, джмелями, шершнями)?

1. Видалити жало, якщо воно залишилося в шкірі.
2. Покласти на місце набряку «холод» (лід, грілку з холодною водою, тканину, змочену в холодній воді).
3. Покласти на місце набряку гарячий компрес.
4. Дати велику кількість питва.
5. Дати невелику кількість алкоголю.
6. Змазати рану йодом.

17. Що спричиняє шоківий стан людини?

1. Надзвичайний емоційний вплив.
2. Сильний біль.
3. Виснаження захисних можливостей організму.
4. Алкогольне сп'яніння.

18. Скільки повинно бути натискань і вдювань при проведенні зовнішнього масажу серця?

1. Не менше 15 натискань та 30 вдювань.
2. Не менше 30 натискань та 30 вдювань.
3. Не менше 60 натискань та 12 вдювань.
4. Не менше 30 натискань та 2 вдювання.

19. Марлю або тканину накладають на рот потерпілого під час штучного дихання для:

1. Запобігання можливого зараження потерпілого чи від потерпілого.
2. Досягнення більш рівномірного надходження повітря в легені потерпілого.
3. Уповільнення процесу надходження повітря до легень потерпілого.
4. Усунення процесу блювання.

20. Смертельна доза етилового спирту становить:

1. 20 – 25 г на 1 кг маси людини.
2. 7 – 8 г на 1 кг ваги людини.
3. 0,7 – 0,8 г на 1 кг ваги людини.
4. 70 – 80 г на 1 кг ваги людини.

Варіант 2

(перша буква прізвища Е; Р; Є; Ж; С; Й; З; Т; Ю; І; Ї; У; К; Ф; Я)

1. Хто може надавати медичну допомогу?

1. Фармацевти.
2. Поліцейські.
3. Очевидці події.
4. Медики.

2. Травма у результаті падіння цегли з висоти класифікується як?:

1. Механічна.
2. Фізична.
3. Хімічна.
4. Біологічна.
5. Психологічна.

3. Травма у результаті укусу дикої тварини класифікується як?:

1. Механічна.

2. Фізична.
3. Хімічна.
4. Біологічна.
5. Психологічна.

4. Травма у результаті потрапляння кінцівки під фрезу класифікується як?:

1. Механічна.
2. Фізична.
3. Хімічна.
4. Біологічна.
5. Психологічна.

5. Яка кровотеча називається змішаною?

1. Кровоточать одночасно різні органи організму людини.
2. Кровоточать одночасно вени та артерії.
3. Кровотеча одночасно зовнішня та внутрішня.

6. За який час артеріальної кровотечі людина може загинути ?

1. У теплу пору року не більше ніж за 2 години, у холодну за 1 годину.
2. Через 30 секунд.
3. Через 3 хвилини.
4. Через 12 хвилин.

7. Які ознаки венозної кровотечі?

1. Кров сочиться по всій поверхні рани, витікаючи повільно по краплях.
2. Яскраво-червона кров виливається пульсуючим струменем (в такт зі скороченнями серцевого м'язу), а іноді б'є фонтанчиком.
3. Кров витікає повільно, рівним струменем, має темно-вишневий колір.

8. У якому випадку для зупинки кровотечі на рану потрібно накладити тугу стискаючу пов'язку та підвести частину тіла, яка кровоточить?

1. При капілярній кровотечі.
2. При несильній венозній кровотечі.
3. При сильній кровотечі з пораненої кінцівки.

9. При якій кровотечі можлива небезпека повітряної емболії?

1. Артеріальній.
2. Венозній.
3. Капілярній.

10. Які характерні ознаки вивиху кінцівки?

1. Різкий біль в момент вивиху поступово зменшується в подальший час.
2. Різкий біль в момент вивиху не зменшується в подальший час.

3. Неможливість рухів у суглобі.
4. Обмеженість рухів у суглобі.
5. Неприродне положення суглоба.
6. Припухлість.

11. На скільки ступенів поділяються опіки в залежності від глибини ураження?

1. На два ступеня.
2. На три ступеня.
3. На чотири ступеня.
4. На п'ять ступенів.
5. Не має розділу на ступені.

12. При якому ступені відмороження виникає небезпека гангрен?

1. При першому ступені.
2. При другому ступені.
3. При третьому ступені.
4. При четвертому ступені.
5. При п'ятому ступені.
6. Будь-яке відмороження викликає гангрену.

13. Які примочки після промивання великою кількістю холодної води потрібно робити при опіку шкіри кислотою?

1. Розчином борної, оцтової або лимонної кислоти (1 чайна ложка кислоти на склянку води).
2. Розчином питної соди (1 чайна ложка соди на склянку води).

14. Як слід діяти у разі попадання в стравохід лугу або кислоти?

1. Промити шлунок водою, викликаючи блювоту.
2. Дати випити постраждалому не більше трьох склянок води.
3. Дати випити постраждалому 50 г горілки.
4. Дати випити постраждалому молоко або розпушені у воді яєчні білки.

15. Перша допомога при відмороженні полягає в:

1. Розтиранні відморожених ділянок снігом.
2. Розтиранні відморожених ділянок руками.
3. Розтиранні відморожених ділянок спиртом.
4. Гарячій місцевій ванні.
5. Місцевій ванні з водою від 17-18°C поступово доведеної до 36-37°C.

16. При укусах невідомих тварин слід:

1. Промити рану водою.
2. Обробити краї рани йодом.
3. Накласти асептичну пов'язку.
4. Іммобілізувати кінцівку.

5. Ввести сироватку проти сказу.
6. Ввести протиправцеву сироватку.

17. При термічному опіку вражене місце (міхури) можна змастити (обробити):

1. Соняшниковою олією.
2. Будь яким жиром.
3. Холодною водою.
4. Крохмалем.
5. Розчином солі або соди.

18. У чому полягає перша допомога при отруєнні алкогольними напоями?

1. Промивають шлунок.
2. Декілька разів дають випити 3-4 склянки рожевого розчину марганцевокислого калію з викликом блювоти.
3. Дають випити активоване вугілля (2 - 4 столові ложки вугілля розчиняють в склянці води).
4. Обгорнути тіло мокрим простирадлом, лід на голову до прибуття медичного персоналу.
5. Дають випити чорної кави.

19. Які заходи з перелічених має вжити у разі розтягування зв'язок?

1. Надати спокою ушкодженому суглобу.
2. Потерпілого покласти, прикладати до болючого місця «холод».
3. Потерпілого покласти, зігрівати болюче місце грілкою.
4. Обгорнути тіло мокрим простирадлом, лід на голову до прибуття медичного персоналу.
5. Розтирати руками або тканиною ушкоджений суглоб, доки біль не вщухне.

20. У яких випадках спроби оживлення постраждалого після зупинки серця можуть бути ефективними?

1. Коли з моменту зупинки серця пройшло не більше 2 хвилин.
2. Коли з моменту зупинки серця пройшло не більше 3 хвилин.
3. Коли з моменту зупинки серця пройшло не більше 4-5 хвилин.
4. Коли з моменту зупинки серця пройшло не більше 10 хвилин.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Прогнозування та оцінювання обстановки під час аварії на вибухонебезпечному об'єкті

ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Метою даної практичної роботи є надання студентам практики у розв'язанні типових задач з прогнозуванням і оцінки інженерної обстановки в районі надзвичайної ситуації внаслідок аварії з вибухом або при застосуванні зброї, формулюванні висновків та визначення заходів щодо запобігання виникненню проявленні небезпек і захисту людей та довкілля, підвищення стійкості роботи об'єкта в умовах надзвичайної ситуації.

Студент мусить ознайомитися з необхідним теоретичним матеріалом для більш глибокого розуміння процесу негативного впливу на навколишнє середовище та людину тих процесів і наслідків, які наявні під час такої обстановки.

Після вивчення теоретичної частини, студент має дати відповіді на запитання у вигляді письмових нотаток, оцінити інженерну обстановку внаслідок аварії на вибухонебезпечному об'єкті за своїм варіантом з формуванням відповідних висновків.

У результаті вивчення цієї вказівки студент повинен знати:

- поняття вибухонебезпечного об'єкту, ймовірність вибуху;
- просторові та фізичні характеристики зон, які утворюються під час утворення цієї обстановки внаслідок аварії на вибухонебезпечному об'єкті;
- етапи обстановки, яка утворилася внаслідок аварії на вибухонебезпечному об'єкті .

Студент повинен уміти оцінити інженерну обстановку, яка утворилася внаслідок аварії на вибухонебезпечному об'єкті, виходячи з наявних даних, необхідних для цього.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Україна за насиченістю території промисловими об'єктами перевищує розвинені європейські держави. Значну частину з них становлять потенційно небезпечні підприємства, пов'язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильнодіючих отруйних, вибухонебезпечних і пожежонебезпечних речовин. На сьогоднішній день Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів містить докладні відомості про понад 23 тис. об'єктів, до числа яких входять промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-, нафто- і

продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця збереження небезпечних речовин і ін. Найбільша їх кількість розташована на території Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Харківської та Львівської областей. В основному, це – пожежонебезпечні (41%), вибухонебезпечні (37%), хімічно небезпечні (7,9%), радіаційно небезпечні (2,1%), гідродинамічно небезпечні (1,85%) та біологічно небезпечні (1,8%) об'єкти. За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій станом на 31 грудня 2022 року до державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки внесено 9382 об'єкта. У Об'єкт підвищеної небезпеки (ОПН) – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру. Функціонування Державного електронного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки почалося з 7 жовтня 2023 року згідно Постанови від 7 липня 2023 року № 690 « Деякі питання забезпечення функціонування та ведення Державного електронного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки ». Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки буде проводитися виключно через Державний електронний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки за посиланням: opn.dsns.gov.ua.

Вибухонебезпечні об'єкти - це об'єкти, які виробляють або зберігають вибухонебезпечні та хімічні речовини в системах і агрегатах під великим тиском (до 100 атм), а також газо- і нафтопроводах.

В Україні є понад 1200 великих вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких знаходиться понад 13,6 млн т твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин. Ці об'єкти розташовані в центральних, східних і південних областях країни, де сконцентровані хімічні, нафто- і газопереробні, коксохімічні, металургійні та машинобудівні підприємства, розгалужена мережа нафто-, газо-, аміакопроводів, експлуатуються нафтогазопромисли і вугільні шахти.

За певних умов, у процесі виробництва стають небезпечними і легко спалахують деревний, вугільний, борошняний, зерновий, амонієвий, торф'яний, льняний та бавовниковий пил.

Причиною загоряння, вибухів, руйнувань і пожеж може бути наявність у виробничих приміщеннях парів легкозаймистих рідин або газів і джерела запалення. Імовірність вибуху і його небезпечність визначаються такими характеристиками парів, рідин і газів, які бувають у виробничих приміщеннях агропромислового комплексу: межами вибухової концентрації в повітрі парів (у відсотках до об'єму); щільністю парів і газів відносно щільності повітря, яка

приймається за одиницю; температурою самоспалахування парів і газів; температурою самозагоряння парів і газів; точкою загоряння парів рідин — нижня межа температури, при якій можливе спалахування від стороннього джерела запалювання.

При складанні планів цивільного захисту і прогнозуванні можливої обстановки необхідно звернути увагу на проведення заходів, які зменшують імовірність виникнення спалахування і вибухів легкозаймистих рідин і газів, що є на конкретному виробництві. Імовірність спалахування і вибуху зменшують: ефективна вентиляція обладнання приладів, які попереджують виділення парів і газів і збирання вибухових концентрацій, вилучення потенційних джерел запалювання (електроприлади та ін.), ізоляція або відокремлення вибухонебезпечних приміщень, встановлення пристроїв для придушення вибуху, встановлення полум'ягасних металевих сіток, перфорованих листів металу, сотових структур із гофрованих металевих стрічок і коробів, заповнених галькою або керамічними кільцями, винесення вибухонебезпечних робіт на відкрите повітря, обладнання вихідних отворів кришками і перегородками, які легко відкидаються або руйнуються, іскроутворююче обладнання (вимикачі, рубильники та ін.) слід встановлювати з пристроями, які гасять іскри (занурювання у мастило). Температура зовнішніх поверхонь електроустаткування має бути нижчою температури спалахування вибухонебезпечних парів і газів, апаратура має бути герметичною, щоб не допускати атмосфери, що спалахнула до нагрітих деталей, а також викидання полум'я та іскр у навколишнє середовище.

Залізницею у цистернах перевозять хлор, кислоти, зріджені гази, нафту, бензин та багато інших отруйних, легкозаймистих і вибухових речовин. Під час аварій відбуваються розгерметизація місткостей, потрапляння у навколишнє середовище небезпечних речовин. Такі аварії небезпечні не тільки для працюючих на цих підприємствах і залізницях, а й для розміщених поблизу підприємств, навчальних закладів, установ, населених пунктів, сільськогосподарських полів і лісових масивів.

Дуже часто великі жертви, руйнування і пожежі спричиняються вибухами промислового пилу. Швидкому спалахуванню і великій швидкості горіння сприяє те, що пил, завислий у повітрі, має велику площу поверхні на одиницю маси. Полум'я швидко поширюється, утворюючи попереду себе хвилю тиску гарячих газів, яка руйнує на своєму шляху перепони, піднімає в повітря шари пилу, що лежить, і це призводить до більш сильних, ніж перші, повторних вибухів.

Спалахування і вибух пилу залежать від розміру і форми частинок. Зі зменшенням розміру частинок плоскої форми підвищується можливість спалахування.

Пил вибухає при концентрації в повітрі не нижче певної межі. Для більшості матеріалів межею вибуху є 20—40 г/м³, з максимальним тиском вибуху від 7,3 до 450 кПа і температурою спалахування 400—600 °С, за винятком цирконію, який спалахує при 20 °С, та сірки — при 190 °С.

Понад 1/3 усіх зареєстрованих випадків вибуху пилу сталися на деревообробних підприємствах, 1/4 випадків — це вибухи розпилених частинок продовольства, жирів і олії; вибухи комбікормового пилу в бункерах — 20 %. Встановлено, що пилові частинки розміром не менше 0,5 мм за своїми вибуховими можливостями наближаються до вибуху парів палива. Розвиток пилового вибуху також подібний до вибуху газової суміші.

У сільському господарстві вибухонебезпечними є млини, олійниці, комбікормові цехи та ін., у лісовому господарстві — цехи переробки деревини.

На території України протяжність магістральних газопроводів становить понад 35,2 тис.км, магістральних нафтопроводів — 3,9 тис. км. їх роботу забезпечують 31 компресорна нафтоперекачувальна і 89 компресорних станцій. Протяжність продуктопроводів становить 3,3 тис.км.

Існуюча мережа на сьогодні виробила свій ресурс і без відновлення в найближчий час може призвести до підвищення аварійності в цій галузі. 4,79 тис. км (14 %) лінійної частини магістральних газопроводів відпрацювали свій амортизаційний строк, а 15 тис. км (44 %) мають малонадійні та неякісні антикорозійні покриття з полімерних стрічкових матеріалів, що призводить до інтенсивної корозії металу труб. Необхідність оновлення лінійної частини магістральних газопроводів становить 500 км на рік. Виконання робіт капітального ремонту та реконструкції газотранспортної системи фактично у 10 разів менше від потреби.

Залежно від виду транспортного продукту розрізняють аварії на газо-, продукто- та інших трубопроводах.

Аварія на трубопроводі — це аварія на трасі трубопроводу, пов'язана з викидом (розливом) небезпечних хімічних чи пожежо-вибухонебезпечних речовин, що призвела до загибелі людей чи отримання ними тілесних ушкоджень або завдала шкоди навколишньому середовищу.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після вивчення теоретичної частини студент повинен дати відповіді на контрольні запитання у письмовій формі у зошиті для практичних робіт.

Також необхідно вирішити завдання за викладеною нижче методикою з використанням вихідних даних відповідного варіанту (варіант визначається за першою буквою прізвища студента).

Практична робота вважається виконаною, якщо надані відповіді на усі контрольні запитання та виконана розрахункова частина роботи.

Умова: На відстані R_0 від об'єкта господарювання (ОГ) розташоване сховище, на якому знаходиться Q тон вибухонебезпечних речовин.

Завдання: Провести прогнозування і оцінку наслідків у виробничому цеху ОГ в разі аварії на вибухонебезпечному об'єкті за вихідними даними.

Задача 1: Визначення ступеня руйнувань під час вибуху

Задача 2: Визначення очікуваного характеру пожеж

Задача 3: Оцінка ступеня можливих уражень персоналу ОГ

За результатами розв'язаної задачі зробити висновки і пропозиції щодо підвищення стійкості цеху і захисту виробничого персоналу при надзвичайній ситуації

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Необхідно сформулювати вихідні дані. Нижче наведено перелік тих даних, які використовуються при виконанні розрахунків. Індивідуальні характеристики вихідних даних наведені в окремій таблиці (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Варіанти вихідних даних для виконання завдання

№ вар	Перша буква прізвища	Від-стань до місця вибуху, $L, м$	Маса вибух речовини (пропа-ну), $Q, т$	Будівля цеху (1...2-х по-верхівка)	Вогне-тривкість несучих стін, год	Обладнання			Кате-горія пожеж-ної небез-пеки вироб-ництва	Щіль-ність Збуд о Ви об'єк-ту, $Щ, \%$
						верста-ти	рубо-прово-ди	інше облад-нення		
1	А	1100	1000	цегляна	2,5	важкі	наземні	наземні кабельні	Д	20
2	Б	1000	800		2				В	30
3	В	1000	600		2,5	серед-ні	на естака-дах	електро мережі	В	20
4	Г	900	400	2	легкі				наземні	газголь-дери
5	Д	700	200	збірний залізо-бетон стіни з метале-вим		2,5	серед-ні	наземні		
6	Е	800	1000		0,5	легкі			наземні	газголь-дери
7	Є	700	800	2	серед-ні		наземні	газголь-дери		
8	Ж	600	600	0,5		легкі			наземні	газголь-дери
9	З	500	400	2	Д		20			

10	I, Ī	450	200	каркас	3	важкі	на естакадах	наземні металеві ємності	Б	10
11	К	800	1000		0,5				В	30
12	Л	700	800	безкаркасна	3	середні	наземні	і	Г	20
13	М	1200	600		2				Д	10
14	Н	1300	400		0,5				Б	40
1	О	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	П	1500	500	цегляна	2,5	легкі	на естакадах	наземні кабельні і електромережі	В	20
16	Р	1000	700		3				Г	10
17	С	600	200	збірний залізобетон	3	важкі	наземні	і	Д	40
18	Т	500	100		2,5				Б	20
19	У	1400	800		2				В	30
20	Ф	1600	1000	легкий каркас	2,5	середні і	наземні	газгольдері	Г	20
21	Х	1100	800		2				Д	30
22	Ц	1000	600		2,5				Б	10
23	Ш	1000	400	безкаркасна	0,5	середні	на естакадах	наземні металеві ємності	В	20
24	Щ	900	200		2				Г	40
25	Ю,Я	700	300		0,5	легкі	наземні		Д	30

Хід виконання роботи

1. Визначення ступеня руйнувань під час вибуху

Ступінь руйнувань будівель, споруд, обладнання залежить від їхньої конструктивної міцності та величини надлишкового тиску (ΔP) ударної хвилі. Величина надлишкового тиску, в свою чергу, визначається кількістю вибухової речовини Q і відстанню від досліджуваної точки до центру вибуху L .

Під час вибуху газоповітряної суміші вуглеводневих продуктів створюється осередок вибуху, який поділяють на три зони.

Зона 1 - зона детонаційної хвилі (знаходиться в межах хмари вибуху) має радіус R_1 (м)

$$R_1 = 17,5 \cdot \sqrt[3]{Q} \quad (4.1)$$

де Q - кількість вуглеводневого продукту, т,

В межах цієї зони надзвичайно великий надлишковий тиск ударної хвилі вибуху: $\Delta P = 1700$ кПа.

Зона 2 - зона дії продуктів вибуху (охоплює всю територію, де розлетілись продукти газоповітряної суміші внаслідок її детонації) має радіус R_2 (м):

$$R_2 = 1,7 \cdot R_1 \quad (4.2)$$

Надлишковий тиск вибухової хвилі в межах зони II ΔP (кПа) розраховується за формулою:

$$\Delta P = \left(\frac{R_1}{L} \right) + 50, \quad (4.3)$$

де L - відстань від центру вибуху до обраної точки в межах зони 2, м.

Зона 3 — зона дії повітряної ударної хвилі. Надлишковий тиск в цій зоні може розраховуватись за формулою:

$$\Delta P = \frac{260}{\sqrt{1 + 7,7 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{L^3}{Q} - 1}} \quad (4.4)$$

або визначатися за допомогою графіків (рис.4.1)

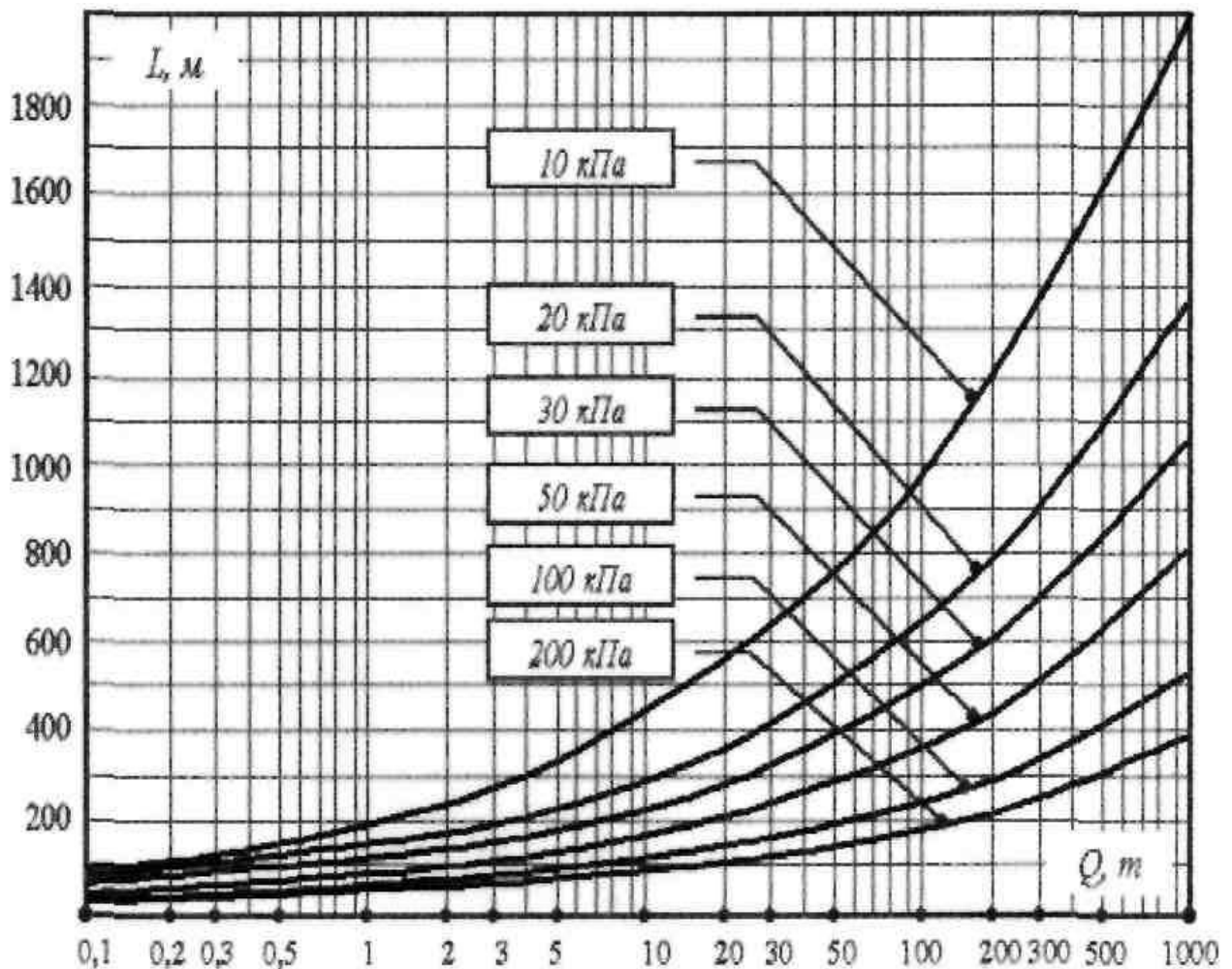


Рис4.1 - Графіки залежності надлишкового тиску ΔP від кількості пропану Q і відстані до центру вибуху L

Знайшовши величину надлишкового тиску ударної хвилі, необхідно визначити ступінь руйнування будівлі за табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Ступінь руйнування об'єкта в залежності від надлишкового тиску ударної хвилі вибуху

№ п/п	Елементи об'єкта	Ступінь руйнувань			
		Слабкі	Середні	Сильні	Повні
1	2	3	4	5	6
1. Виробничі, адміністративні будівлі та споруди					
1	Бетонні та залізобетонні будинки і споруди, антисейсмічні конструкції	25...35	80...120	150.200	200
2	Споруди з легким металевим каркасом і безкаркасні конструкції	10...20	20...30	30...50	50...70
3	Промислові будівлі з металевим каркасом	10...20	20...30	30...40	40...50
5	Споруди зі збірного залізобетону	10...20	20...30	-	30...60
6	Складські цегляні будівлі	10...20	20...30	30...40	40...50
7	Адміністративні багатоповерхові будівлі з металевим або залізобетонним каркасом	20...30	30...40	40...50	50...60
8	Цегляні малоповерхові будівлі (один-два поверхи)	8...15	15...25	25...35	35...45
9	Цегляні багатоповерхові будівлі (три поверхи та більше)	8...12	12...20	20...30	30...40
2. Деякі види обладнання					
1	Верстати важкі	25...40	40... 60	60...70	-
2	Верстати середні	15...25	25...35	35...45	-
3	Верстати легкі	6...15	-	15...25	-
4	Підйомні крани та кранове обладнання	20...30	30...50	50...70	70
5	Електродвигуни	30...50	50...70	-	80...90
6	Транс форматори	20...30	30...50	50...60	60
7	Контрольно-вимірювальні прилади	5...10	10...20	20...30	30
3. Комунально-енергетичні мережі та споруди					
1	Газгольдери та наземні резервуари хімічних речовин	15...20	20...30	30...40	40
2	Наземні металеві резервуари та ємності	30...40	40...70	70...90	90
3	Кабельні наземні мережі	10...30	30...50	50...60	60
4	Трубопроводи наземні	20	50	130	-
5	Трубопроводи на естакадах	20...30	30...40	40...50	-

Далі із таблиці 4.3 знаходимо характер руйнування, очікуваний при гіпотетичній аварії і описуємо в зошиті.

Таблиця 4.3 - Характеристика руйнувань будівель і обладнання

	Ступінь руйнувань	Виробничі та адміністративні будівлі	Промислове обладнання (верстати, двигуни, прилади та ін.)
1	Слабкі	Руйнування заповнені, дверних і віконних прорізів, зривання покрівлі даху.	Пошкодження окремих елементів обладнання, важелів управління, вимірювальних приладів
2	Середні	Руйнування даху, легких внутрішніх перегородок, в капітальних стінах з'являються тріщини.	Пошкодження і деформація основних деталей, електропроводки, приладів автоматики, тріщини в трубопроводах.
3	Сильні	Значна деформація несучих конструкцій, руйнування більшої частини стін	Зміщення з фундаменту і деформація верстатів, тріщини в деталях, розриви в мережах

2. Визначення очікуваного характеру пожеж

Перш за все необхідно визначити категорію пожежної небезпеки виробництва, яка наведена в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Категорії пожежної небезпеки виробництв

Категорія	Приклади виробництв
А	Цехи обробки металевих натрію і калію, водневі станції, склади балонів з горючими газами, склади бензину, приміщення стаціонарних кислотних і лужних акумуляторів та ін.
Б	Цехи по виготовленню вугільного пилу, цехи обробки синтетичного каучуку, мазутні господарства електростанцій та ін.
В	Деревообробні цехи, цехи текстильної та паперової промисловості, склади паливно-мастильних матеріалів, закриті склади вугілля, гаражі та ін.
Г	Ливарні цехи, кузні, зварювальні цехи, цехи гарячої прокатки металів, цехи термічної обробки металів, головні корпуси електростанцій та ін.
Д	Механічні цехи холодної обробки металів, інструментальні цехи, цехи холодної переробки м'ясо-молочної продукції, насосні та водоприймальні пристрої електростанцій та ін.

Далі визначаємо ступінь вогнестійкості будівлі цеху (таблиця 4.5)

Таблиця 4.5 - Ступені вогнестійкості будівель

Ступінь	Елементи будівель		
	Несучі стіни	Перекриття	Перегородки (несучі)
I	Неспалимі, 3 год	Неспалимі, 1,5 год	Неспалимі, 1 год
II	Неспалимі, 2,5 год	Неспалимі, 1 год	Неспалимі, 0,25 год
III	Неспалимі, 2 год	Важкозаймісті 0,75год	Важкозаймісті, 0,25 год
IV	Важкозаймісті, 0,5год	Важкозаймісті 0,25год	Важкозаймісті 0,25 год
V	Спалимі	Спалимі	Спалимі

ПРИМІТКА: Цифрами позначено границю вогнетривкості, що визначається часом від початку впливу вогню на конструкцію до моменту виникнення у ній крізних тріщин або досягнення температури 200°C на її протилежній поверхні.

Як відомо, внаслідок вибухів на промислових об'єктах, можуть виникати пожежі, окремі або суцільні.

Окрема пожежа виникає в окремій будівлі чи споруді.

Суцільна пожежа характеризується тим, що упродовж 1-2 годин вогонь охоплює до 90% всіх будівель і споруд об'єкта.

Характер виникнення та розповсюдження пожежі залежить від таких чинників:

- ступеня руйнувань будівель і споруд під час вибуху;
- категорії пожежної небезпеки виробництва;
- ступеня вогнестійкості будівель і споруд;
- щільності забудови об'єктата ін.

Характер пожеж з урахуванням наведених чинників можна визначити за допомогою таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Можлива пожежна обстановка після вибуху

№ п/п	Характер забудови та категорія пожежної небезпеки	Ступінь вогнестійкості будівель	ΔP , кПа	Очікувана пожежна обстановка	
				Упродовж перших 30хв	Через 1-2 години після вибуху
1	Міська забудова або виробничі приміщення, будівлі та споруди категорій пожежної небезпеки В,Г,Д	IV, V	10...20	Окремі пожежі	Суцільні пожежі при $\text{Щ} > 20\%$
			>20	Окремі пожежі	Суцільні пожежі при $\text{Щ} > 10\%$
		III	20...50	Окремі пожежі	Суцільні пожежі при $\text{Щ} > 20\%$
		I,II	20...50	Окремі пожежі	Суцільні пожежі при $\text{Щ} > 30\%$
2	Виробничі об'єкти категорій пожежної небезпеки А і Б	—	10..50	Окремі пожежі, що швидко перетворюються у суцільні і супроводжуються вибухами виробничого устаткування.	

ПРИМІТКА: Щільність забудови (Щ)- це процентне відношення загальної площі всіх забудов до площі території об'єкта.

3. Оцінка ступеня можливих уражень персоналу

Ударна хвиля уражає незахищених людей як безпосередньо, так і непрямым шляхом. Безпосередній вплив на людей відбувається через надлишковий тиск ударної хвилі. Залежно від величини надлишкового тиску люди можуть отримати травми, які поділяються на легкі, середні, важкі та надважкі (табл.1.7)

Таблиця 4.7 - Ступінь ураження людей в залежності від надлишкового тиску

№ п/п	ΔP , кПа	Ступінь травмування	Характер уражень
1	20..40	Легкі	Легка контузія організму, часткова втрата слуху, вивихи кінцівок
2	40..60	Середні	Середні контузії, ураження органів слуху, кровотеча з носу і вух, переломи кінцівок
3	60.. 100	Важкі	Сильні контузії, ураження внутрішніх органів і мозку, важкі переломи кісток
4	>100	Надважкі	Від отриманих травм більшість людей гине

Загальні висновки і рекомендації

Підводячи підсумки проведеної оцінки, треба відповісти на такі запитання:

- В яку зону руйнувань може потрапити цех?
- Які очікуються руйнування елементів цеху?
- Яка пожежна обстановка може скластися в районі розташування цеху?
- Який характер можливого ураження виробничого персоналу?

Рекомендації, спрямовані на зменшення наслідків ймовірного вибуху для виробничого об'єкта, можуть бути такими:

1) Порухити питання перед відповідними наглядовими органами про перенесення вибухонебезпечного об'єкта на більшу відстань або зменшити запас вибухонебезпечної речовини, що зберігається.

2) Передбачити укладання необхідних договорів страхування ризиків та можливих втрат на випадок вибуху.

3) Укріпити конструкцію будівель установленням додаткових колон, ферм тощо.

- 4) Змінити спосіб прокладання комунікацій. Трубопроводи та кабельні лінії прокласти під землею.
- 5) Створити резерв контрольно-вимірювальної апаратури;
- 6) Установити на вікнах захисні металеві сітки, щоб розбите скло не потрапляло в приміщення об'єкту.

Контрольні запитання

1. Які об'єкти господарювання відносяться до вибухонебезпечних об'єктів?
2. Умови утворення осередку ураження на вибухонебезпечному об'єкті?
3. Скільки і які зони утворюються при аварії на вибухонебезпечному об'єкті?
4. Від яких факторів залежить ймовірність та небезпечність вибуху?
5. За яких обставин зменшується ймовірність спалахування і вибуху?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Оцінка хімічної обстановки

ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Метою даної практичної роботи є ознайомлення з поняттям хімічної обстановки, її оцінки з застосуванням відповідних вихідних даних, а також ознайомленням з поняттям сильно діюча отруйна речовина (СДОР) та її фізико-хімічних характеристик для більш глибокого розуміння процесу негативного впливу на організм людини.

Після вивчення теоретичної частини, студент повинен дати відповіді на запитання у вигляді нотаток у робочому зошиті, оцінити хімічну обстановку за своїм варіантом з формуванням відповідних висновків.

У результаті вивчення теоретичної частини студент повинен знати:

- поняття СДОР та її фізико-хімічні характеристики;
- етапи хімічної обстановки.

Студент повинен вміти оцінити хімічну обстановку, виходячи з наявних даних, необхідних для цього.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1 Сильнодіючі отруйні речовини: поняття та класифікація

Вплив СДОР на навколишнє середовище, населення та особовий склад військ можливий при руйнуванні хімічно-небезпечних об'єктів (ХНО) внаслідок аварійних ситуацій, стихійних лих, а також під час військових дій.

Сильнодіючі отруйні речовини (СДОР) – це токсичні хімічні сполуки, що утворюються у великих кількостях в процесі промислового виробництва, і спроможні у випадку руйнувань (аварій) на хімічно небезпечних об'єктах надходити до атмосфери, спричиняючи масові ураження цивільного населення і особового складу Збройних Сил та інших силових міністерств і відомств.

Сучасний стан світової економіки характеризується неухильним зростанням обсягу хімічного виробництва.

За даними ВООЗ, на сьогодні кількість отруйних речовин перевищила 60 тисяч хімічних сполук та щорічно збільшується на 500–700 найменувань. Крім того, близько 500 відносяться до групи СДОР найбільш токсичних для людини.

Фізикохімічні властивості СДОР в більшості визначають їх можливість переходити в головний фактор ураження і створювати концентрації, що можуть уражати людей. Найбільше значення мають агрегатний стан речовини,

розчинність її в воді і різного роду розчинниках, густина речовини та її газової фази, гідроліз, леткість, максимальна концентрація, питома теплота випарювання, питома теплоємність рідини, тиск насиченого пару, коефіцієнт дифузії, температура кипіння і замерзання, в'язкість, теплове розширення і стискання, корозійна активність, температура загорання та інші.

Великою проблемою для України, на сьогоднішній день, залишається низький рівень оснащення ХНО системами автоматизованого виявлення СДОР у повітрі. Наявність таких систем складає лише 19%.

Локальними системами оповіщення обладнанні в середньому 60% підприємств, але на більшості з них вони не мають достатнього забезпечення приладами: автоматичного зв'язку з локальними системами виявлення, метеоприладами, автоматичної обробки інформації та подання сигналу про зараження, що передбачено Правилами експлуатації аміачних холодильних установок та іншими нормативними документами.

Іншими недоліками, які спостерігаються в організації оповіщення, є відсутність прямого зв'язку зі штабами цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій відповідного рівня, органами внутрішніх справ, аварійно-рятувальними підрозділами, низька якість зв'язку та частий вихід його з ладу через технічні причини, низький рівень підготовки чергових диспетчерів щодо здійснення оповіщення. До цього слід додати, що працюючий персонал переважної більшості підприємств недостатньо проінформований про сигнали оповіщення та про дії після їх подання.

Об'єктові спеціалізовані формування створені практично на всіх підприємствах, але, як свідчать результати перевірки їх готовності до дій за призначенням, на майже 70% підприємств вони не спроможні у повному обсязі забезпечити локалізацію та первинну ліквідацію наслідків можливої аварії, пов'язаної з викидом СДОР, у зв'язку зі скороченням штату працюючого персоналу, брак або застарілість необхідної для цього техніки та майна.

На підприємствах існує проблема утримання сховищ у готовності до використання. Основними фактами, які систематично виявляються під час перевірок, є негерметичність сховищ, невідповідність їх улаштування вимогам нормативів, відсутність засобів контролю складу повітря, кисневого або повітряного підпору, засобів первинного пожежогасіння, зв'язку, наявність ґрунтових вод у сховищах. Такі недоліки спостерігаються на кожному другому перевіреному підприємстві. На більше ніж 80% підприємств фільтровентиляційні установки сховищ через брак або застарілість регенераційних патронів не працюють у режимі регенерації повітря.

Промисловими протигазами марки КД, які забезпечують захист від аміаку, працюючий персонал підприємств в середньому забезпечений на 80-90% (з урахуванням непостійності чисельності персоналу).

Різноманітність хімічних сполук, які відносяться до СДОР, та суттєва відмінність між ними за способом дії на людину зумовлює існування декількох класифікацій токсичних речовин, що застосовуються в промисловості.

За величиною небезпеки для організму СДОР класифікують використовуючи різні показники.

У класифікації, в основу якої покладені граничнодопустимі концентрації СДОР у повітрі робочої зони, виділяють чотири класи їх токсичності (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Класи токсичності основних токсичних речовин

Клас токсичності	Основні токсичні речовини	ГДК у повітрі робочої зони, мг/м ³
речовини надзвичайно токсичні	3,4-бензпірен, ртуть, свинець, озон, фосген	0,1
високо токсичні	оксиди азоту, бензол, йод, марганець, мідь, сірководень, їдкі луги, хлор	0,1–1
помірно токсичні	ацетон, ксилол, сірчаний ангідрид, метиловий спирт	1–10
мало токсичні	аміак, бензин, скіпідар, етиловий спирт, оксид вуглецю	>10

За класифікацією, яка використовує показник LD50, виділяють 6 класів токсичності СДОР (табл. 5.2).

Необхідно враховувати, що і мало небезпечні речовини при тривалій дії при великих концентраціях спричиняють тяжкі отруєння.

За будовою і фізико-хімічними властивостями група СДОР неоднорідна. Біологічні ефекти отрут багатозначні. Таким чином, класифікувати їх можна на основі первинного синдрому, який виникає при гострій інтоксикації. А тому речовини, які можуть викликати масові отруєння при руйнуванні хімічних об'єктів, розподіляють (за синдромологічною класифікацією) на такі групи:

1. Речовини з домінуючою задушливою дією:

- а) з вираженою припікаючою дією (хлор, оксихлорид фосфору, 3-х хлористий фосфор);
- б) з слабкою припікаючою дією (хлорид фосфору, хлорид сірки, метилізоціанат).

2. Речовини з домінуючою загальноотруйною дією (динітрофенол, етиленхлоридгідрин, етиленфторидгідрин).

Таблиця 5.2 – Класи токсичності речовин за показником LD50

Клас токсичності	LD50 (мг/л)
Надзвичайно токсичні	<1
Високотоксичні	1-5
Сильнотоксичні	6-20
Помірнотоксичні	21-80
Малотоксичні	81-160
Практично нетоксичні	>160

3. Речовини, які володіють задушливою та загальноотруйною дією:

- а) із вираженою припікаючою дією (акрилонітрил, азотна кислота);
- б) із слабкою припікаючою дією (сірчистий ангідрид, сірководень, оксиди азоту, фтористий водень).

4. Речовини, що порушують генерацію, проведення та передачу нервового імпульсу (сірковуглець, фосфорорганічні сполуки (ФОС)).

5. Речовини, які володіють задушливою та нейротропною дією (аміак).

6. Цитотоксичні (метаболичні) отрути (оксид етилену, метилбромід, діхлорметилбромід, метилхлоргідрин, етан, діметилсульфат, діоксин, галогенізовані вуглеводні).

2. Основи оцінки хімічної обстановки

Хімічна обстановка – це сукупність наслідків хімічного зараження території отруйними речовинами чи сильнодіючими отруйними (ядучими) речовинами (СДОР, СДЯР), які впливають на діяльність об'єктів народного господарства, формування ЦЗ і населення.

СДОР (СДЯР) – це хімічні речовини, що застосовуються в народному господарстві, які при виливанні або викиді можуть призводити до зараження повітря з вражаючими концентраціями.

Хімічна обстановка може утворитися при застосуванні хімічної зброї, або в результаті аварійного розливу, чи викидання СДОР (СДЯР) і утворення зон хімічного зараження й осередків хімічного ураження. Вона може виникати при порушенні технологічних процесів на хімічно небезпечному виробництві, ушкодженні трубопроводів, ємностей, сховищ, транспортних засобів при перевезенні СДОР (СДЯР), які призводять до викиду СДОР (СДЯР) в атмосферу в кількостях, що становлять небезпеку масового ураження людей і тварин.

Первинна хмара – хмара СДОР (СДЯР), яка утворюється в результаті миттєво (1 – 3 хв.) переходу в атмосферу частини вмісту ємкості зі СДОР (СДЯР) при її руйнуванні.

Вторинна хмара – хмара СДОР (СДЯР), яка утворюється в результаті випаровування розлитої речовини з поверхні.

Гранична токсодоза – інгаляційна токсодоза, яка викликає початкові симптоми ураження.

Еквівалентна кількість СДОР (СДЯР) – це така кількість хлору, масштаб зараження яким при інверсії еквівалентний масштабу зараження при б даному ступені вертикальної стійкості кількістю даної речовини, яка перейшла в первинну (вторинну) хмару.

Площа зони фактичного зараження СДОР (СДЯР) – площа території в межах якої під дією зміни напрямку вітру може переміщуватися хмара СДОР (СДЯР).

Ступінь вертикальної стійкості повітря характеризується трьома складовими: *інверсією, конвекцією, ізотермією.*

Інверсія відзначається тим, що нижні шари повітря холодніші, ніж верхні, тобто температура з висотою збільшується, завдяки чому, розсіювання повітря по вертикалі не відбувається, створюючи найбільш сприятливі умови для збереження високих концентрацій зараженого повітря. Інверсія виникає при ясній погоді, малих (до 4 м/с) швидкостях вітру приблизно за 1 годину до заходу сонця і руйнується протягом 1 години після його сходу. При інверсії глибина поширення хмари зараженого повітря максимальна.

Ізотермія характерна стабільною рівновагою повітря в межах до 20-30 км від земної поверхні, тому що температура в цьому шарі з висотою практично не змінюється. Характерна для похмурої погоди, але може виникати вранці і ввечері як перехідний стан від інверсії до конвекції і навпаки. Ізотермія сприяє тривалому застою парів отруйних речовин на місцевості, в лісі і населених пунктах.

Конвекція характерна тим, що нижні шари повітря біля поверхні землі нагрівається сильніше, ніж верхні, внаслідок чого створюються вертикальні

рухи повітря і хмара зараженого повітря швидко розсіюється. Конвекція виникає в ясну погоду при швидкості і вітру менше 4 м/с приблизно через 2 години після сходу сонця і руйнується за 2-2,5 години до його заходу. Глибина поширення хмари зараженого повітря при конвекції мінімальна.

3 Етапи оцінки хімічної обстановки

Хімічна обстановка оцінюється в два етапи:

I етап - *прогнозування* - проводиться, коли немає необхідної інформації з місця застосування отруйних речовин.

Оцінка хімічної обстановки прогнозуванням дозволяє приблизно визначити можливі наслідки аварії чи застосування хімічної зброї, їх вплив на навколишнє середовище, найдоцільніші подальші дії, намітити заходи щодо захисту людей, тварин від ураження отруйними речовинами та ліквідації наслідків аварії чи застосування хімічної зброї.

II етап - *оцінка фактичної обстановки* за даними розвідки, здійснюється на основі точних даних з місці аварії чи від потерпілих підрозділів та частин про втрати персоналу чи(та) населення, а також реальних даних про характер зараження та розміри вогнища.

Для визначення ступеня зараження ОР та СДЯР повітря, місцевості, транспорту, техніки, одягу, продуктів харчування, води та іншого використовують прилади хімрозвідки і газосигналізатори або відбирають проби й аналізують їх у хімлабораторії. Принцип дії хімприладів розвідки базується на зміні забарвлення індикаторів при взаємодії з хімічними речовинами. Індикатори є різні. Концентрація та густина хімречовини визначається в результаті порівняння отриманого кольору індикатора з еталонним кольором.

До приладів хімрозвідки відносять:

- 1) військовий прилад хімрозвідки;
- 2) прилад хімічної розвідки медичної і ветеринарної служб;
- 3) напівавтоматичний прилад хімрозвідки;
- 4) медична польова хімлабораторія;
- 5) автоматичний газосигналізатор.

Перший прилад призначений виявляти за допомогою індикаторних трубок ОР на місцевості, в повітрі, на одязі та різних предметах.

Другий прилад призначений для визначення ОР у воді, фуражі та у повітрі і на різних інших предметах. Крім того, прилад призначений для забору підозрілих на зараженість бактеріальними засобами проб води, продуктів, ґрунту та іншого для дослідження їх у лабораторії.

Щоб оцінити хімообстановку, яка виникла на території, необхідно визначити: розміри зон хімураження, площі зони зараження та тип хімречовини. На основі цих даних оцінюють:

- 1) глибину поширення зараженого повітря;
- 2) стійкість хімречовин на місцевості;
- 3) час перебування людей у засобах захисту;
- 4) можливі ураження людей, сільськогосподарських тварин та рослин;
- 5) зараження споруд будинків, урожаю, кормів та іншого.

Оцінка хімообстановки проводиться як і в попередньому випадку методом прогнозу або за даними розвідки.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після вивчення теоретичної частини та літератури студент повинен дати відповіді на контрольні запитання та виконати розрахунки по оцінці хімічної обстановки згідно з номером варіанту. Варіант визначається за першою буквою прізвища студента.

Завдання вважається виконаним, якщо надані відповіді на усі запитання та виконана практична частина.

Основні вихідні дані при оцінці хімічної обстановки:

- тип СДОР;
- кількість вилитих СДОР;
- метеоумови та топографічні умови місцевості;
- ступінь захищеності людей, укриття, техніки та майна.

Метеорологічні дані поступають від постів хімічного спостереження, які повідомляють швидкість та напрям приземного вітру та ступінь вертикальної стійкості повітря. Орієнтовні метеодані можуть бути отримані також на основі прогнозу погоди.

Перш за все необхідно сформулювати вихідні дані. Нижче наведено перелік тих вихідних даних, які використовуються при виконанні розрахунків. Індивідуальні характеристики вихідних даних наведені в окремій таблиці (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 - Варіанти вихідних даних

№ варіанта	Перша буква прізвища	R, км	V, м/с	Стійкість повітряної маси	Тип СДЯР	G, т	S, м ²	Забезпеченість протигазами, %	N _{люд}	Умови розташування	L, м
1	А,Б	14	1	інверсія	хлор	5	50	0	50	у будинках	540
2	В,Г	5	1	ізотермія	фосген	10	150	20	70		600
3	Д,Е	2	3	інверсія	аміак	25	400	30	80		470
4	Є,Ж	9	1	інверсія	сірчистий ангідрид	50	-	40	90		300
5	З,І	5	4	ізотермія	хлор	25	130	50	100		500
6	Ї,К	12	1	інверсія	фосген	10	180	60	150		480
7	Л,М	3	1	інверсія	аміак	5	75	70	200		450
8	Н,О	16	1	інверсія	сірчистий ангідрид	100	-	80	250		200
9	П,Р	5	2	ізотермія	хлор	25	-	90	300		150
10	С,Т	6	1	ізотермія	хлор	10	-	100	350		340
11	У,Ф	8	1	інверсія	аміак	50	100	0	50	на відкритій місцевості	475
12	Х,Ц	2.5	1	ізотермія	аміак	100	-	20	60		90
13	Ч,Ш	7	4	ізотермія	хлор	50	170	30	70		550
14	Щ	2.5	1	ізотермія	аміак	100	-	40	80		290
15	Я,Ю	5	4	ізотермія	хлор	25	100	50	90		560

Хід роботи:**Визначення розмірів та площі зони хімічного зараження (ЗХЗ):**

А) Визначення глибини ЗХЗ, Г (км), значення якої залежить від швидкості вітру за формулами (1) або (2):

$$\text{- при } V=1 \text{ м/с} \quad \Gamma = \Gamma_1 \text{ (км)}, \quad (5.1)$$

$$\text{- при } V > 1 \text{ м/с} \quad \Gamma = k_{\Gamma} \Gamma_1 \text{ (км)}, \quad (5.2)$$

де Γ_1 – це глибина ЗХЗ за умови відкритої місцевості та швидкості вітру в 1 м/с (табл. 5.4); k_{Γ} – поправковий коефіцієнт на врахування впливу швидкості вітру, більшої 1 м/с (табл. 5.5).

Таблиця 5.4 – Глибина ЗХЗ на відкритій місцевості при V=1 м/с.

Тип СДЯР	Кількість СДЯР, G (т)					
	5	10	25	50	75	100
	Глибина ЗХЗ, Г (км)					
	При інверсії					
1	2	3	4	5	6	7
Хлор, фосген	23	49	80	Більше 80		
Аміак	3,5	4,5	6,5	9,5	12	15
Сірчистий ангідрид	4	4,5	7	10	12,5	17,5
	При ізотермії					
Хлор, фосген	4,6	7	11,5	16	19	21
1	2	3	4	5	6	7
Аміак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3
Сірчистий ангідрид	0,8	0,9	1,4	2	2,5	3,5
	При конвекції					
Хлор, фосген	1	1,4	1,96	2,4	2,85	3,15
Аміак	0,21	0,27	0,39	0,5	0,62	0,66
Сірчистий ангідрид	0,24	0,27	0,42	0,52	0,65	0,77

Таблиця 5.5 – Поправковий коефіцієнт k_{Γ} для V>1 м/с

V (м/с)		2	3	4
Поправковий коефіцієнт, k_{Γ}	При інверсії	0,6	0,45	0,38
	При ізотермії	0,71	0,55	0,5
	При конвекції	0,7	0,62	0,55

Б) Визначення ширини ЗХЗ, Ш (км), за формулами (5.3):

Ш=0,03Г при інверсії,

Ш=0,15Г при ізотермії,

(5.3)

Ш=0,80Г при конвекції.

В) Визначення площі ЗХЗ, S (км²), за формулою (2.4)

$$S=0,5ГШ \quad (5.4)$$

Визначення часу підходу забрудненого повітря, $t_{підх}$ (хв), за формулою (5.5):

$$t_{підх} = \frac{R}{W}, \quad (5.5)$$

де W – швидкість руху зараженої хмари в м/с, яка визначається за таблицею 5.6.

Таблиця 5.6 - Середня швидкість переносу зараженої хмари, W (м/с)

Швидкість вітру, м/с	Інверсія		Ізотермія		Конвекція	
	$R \leq 10$ км	$R > 10$ км	$R \leq 10$ км	$R > 10$ км	$R \leq 10$ км	$R > 10$ км
1	2	2,2	1,5	2	1,5	1,8
2	4	4,5	3	4	3	3,5
3	6	7	4,5	6	4,5	5
4	-	-	6	8	-	-

Визначення можливих втрат людей в осередках ураження, $N_{ур}$.

Для цього користуються таблицею 5.7.

Таблиця 5.7 – Відсоток можливих втрат людей від СДЯР в осередку ураження, $N_{\%}$ (%).

Умови розташування людей	Забезпеченість людей проти газами, %									
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Відсоток можливих втрат людей, %									
На відкритій місцевості	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
У спрощених укриттях, будинках	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Таким чином, кількість уражених людей буде визначатися за формулою (5.6)

$$N_{ур} = \frac{N_{люд} N_{\%}}{100} \quad (5.6)$$

Визначення часу евакуації, $t_{\text{еваку}}$ (хв), за формулою (5.7)

$$t_{\text{еваку}} = t_{\text{рух}} + (t_{\text{оп}} + t_{\text{зуп}}), \quad (5.7)$$

де $t_{\text{рух}}$ – час руху людей за межі ЗХЗ в хв; $t_{\text{оп}}$ – час, потрібний для оповіщення людей в хв; $t_{\text{зуп}}$ – час для аварійної зупинки виробництва в хв.

Час руху людей за межі ЗХЗ визначається за формулою (5.8)

$$t_{\text{рух}} = \frac{III}{80}, \quad (5.8)$$

де число «80» означає середню швидкість руху людей з прискореним кроком в м/хв.

Сума ($t_{\text{оп}} + t_{\text{зуп}}$) приймається рівною 5..10 хв, тому $t_{\text{еваку}} = t_{\text{рух}} + (5..10)$ хв. Люди встигнуть евакууватися, якщо $t_{\text{еваку}} \leq t_{\text{нідох}}$.

Якщо $t_{\text{еваку}} > t_{\text{нідох}}$, то людей укривають у сховищі, для чого розраховують час, потрібний для укриття, $t_{\text{укр}} = L_{\text{сх}}/80$.

Якщо $t_{\text{укр}} \leq t_{\text{нідох}}$, то люди встигнуть укритися у сховищі.

Контрольні запитання

1. Поняття СДОР.
2. Фізикохімічні властивості СДОР.
3. Як впливає ступінь вертикальної стійкості повітря на зону хімічного забруднення?
4. Класи токсичності СДОР за величиною ГДК.
5. Класи токсичності СДОР за показником LD50.
6. Класифікація СДОР за синдромологічною класифікацією.
7. Поняття хімічної обстановки.
8. Прилади хімічної розвідки.
9. Етапи хімічної обстановки.
10. Як впливає вертикальна стійкість атмосфери на хмару забруднення?

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6

Оцінка інженерної обстановки у містах

ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Метою даної практичної роботи є створення у студента навичок в оцінці інженерної обстановки в містах, де трапилася надзвичайна ситуація, в результаті вибухів з подальшим утворенням повітряної хвилі надлишкового тиску. У ході роботи студент познайомиться із такими поняттями як ударна хвиля та вражаюча дія ударної хвилі, різного роду ступенями руйнування та їхніми характеристиками.

Після вивчення теоретичної частини, студент повинен дати відповіді на запитання у вигляді письмових відповідей, оцінити інженерну обстановку за своїм варіантом з формуванням відповідних висновків.

У результаті вивчення цієї вказівки студент повинен знати:

- поняття ударної хвилі та вражаючу дію ударної хвилі;
- характеристику повного ступеня руйнування населеного пункту;
- характеристику сильного ступеня руйнування населеного пункту;
- характеристику середнього ступеня руйнування населеного пункту;
- характеристику слабого ступеня руйнування населеного пункту;
- мету та етапи проведення інженерної обстановки.

Студент повинен уміти оцінити інженерну обстановку, яка утворилася внаслідок аварії з утворенням повітряної хвилі надлишкового тиску, виходячи з наявних даних, необхідних для цього.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Під час стихійних лих, аварій, катастроф, воєнних конфліктів при застосуванні зброї масового ураження трапляються вибухи, що викликають порушення стійкості виробництва. Критерієм стійкості роботи об'єкта до дії ударної хвилі є максимальне значення надлишкового тиску під час якого, руйнуються будівлі, споруди та обладнання об'єкта. Надлишковий тиск – це різниця між максимальним фронтом ударної хвилі й нормальним атмосферним тиском перед ним. Він вимірюється в Па (паскалях).

Вибух – це швидко протікаючий процес хімічного або фізичного перетворення речовини, який супроводжується вивільненням великої кількості енергії в обмеженому об'ємі, в результаті чого утворюється та розповсюджується ударна хвиля. У свою чергу вона здатна створювати загрозу

життю та здоров'ю людей, нанести збитки економіці та навколишньому середовищу, а також стати джерелом НС.

Повітряна ударна хвиля являє собою зону сильно стисненого повітря, яка розповсюджується у всі сторони від центру вибуху з надзвуковою швидкістю. Одним з параметрів, за яким визначають вражаючу та руйнівну дію ударної хвилі є надлишковий тиск на фронті ударної хвилі.

На утворення цих ударних хвиль витрачається близько 50 % енергії вибуху. Для більшості видів ядерної зброї вона є основним уражаючим фактором. Так, за даними Sears (1966) 60 % смертельних випадків в містах Хіросіма та Нагасакі було викликано ударною хвилею.

В залежності від виду вибуху ударна хвиля може поширюватись в різних середовищах (повітрі, воді, ґрунті).

Передня межа повітряної ударної хвилі називається *фронтом ударної хвилі*. Він характеризується найбільшим ущільненням повітряних мас і має різко окреслений край. Тиск у фронті може значно перевищувати нормальний атмосферний тиск, а їх різниця називається *надлишковим тиском*.

У момент досягнення поверхні землі ударна хвиля відбивається від неї. Відбита ударна хвиля настільки ж небезпечна, як і пряма. На деякій відстані від епіцентру ядерного вибуху біля поверхні землі фронти прямої та відбитої ударних хвиль зливаються і виникає так званий *ефект (хвиля) Маха*. За рахунок цього у фронті такої хвилі надлишковий тиск збільшується майже у два рази.

Надлишковий тиск у фронті ударної хвилі зумовлює сильну уражаючу та руйнівну дію. По мірі віддалення від центру вибуху він знижується і відповідно зменшується руйнівна та уражаюча дія хвилі.

За зоною стиснення переміщається зона розрідження. Тиск в ній поступово знижується і опускається нижче тиску оточуючої атмосфери.

Одиницею вимірювання тиску у фронті ударної хвилі є кілопаскаль (кПа) або кілограм сили на 1 см².

Швидкість руху повітря в ударній хвилі на порівнянно близьких відстанях від центру вибуху досягає кілька сотень метрів за секунду. В середньому вона проходить перший кілометр за 2 сек., другий — за 3 сек. і т.д. Такі сильні потоки повітряних мас здатні викликати руйнування будівель, захоплювати неміцно закріплені на земній поверхні об'єкти, надавати їм великої швидкості, формуючи так звані "*вторинні раннячі снаряди*".

Ураження людей від ударної хвилі можуть бути в результаті:

— безпосередньої прямої її дії (надмірного тиску, швидкісного напору, високої температури повітря);

— опосередкованої дії (вторинні снаряди, відкидування людини і удар її об землю або оточуючі предмети).

Ударна хвиля, досягаючи тіла людини, викликає в ньому миттєву деформацію, зону стиснення, яка поширюється в тканинах, як і в оточуючому середовищі. Миттєво обтікаючи все тіло, призводить до сильного його стискання. Внаслідок цього виникає компресійна травма, проявом якої є пошкодження порожнистих органів грудної клітки та живота (легенів, шлунку, кишечника, нирок, сечового міхура та інші).

Швидкісний тиск повітря в момент підходу ударної хвилі створює дуже сильний фронтальний удар, який відчувається людиною як удар твердим предметом. Під впливом цього удару в тілі людини виникає гідродинамічна хвиля, яка призводить до розривів судин і порожнистих органів.

Впливаючи в організмі на тканини і органи різної міцності, ударна хвиля здатна викликати в них розриви, переломи, множинні і обширні крововиливи та інші зміни. Переважно потерпають органи грудної клітки, черевної порожнини та хребет.

В результаті відкидування людини частіше виникають ушкодження опорно-рухового апарату, черепно-мозкові травми, забійні рани, гематоми та інші ураження. Повітряні маси, які рухаються з величезною швидкістю, можуть відкидати людину на значні відстані, зіштовхувати її з різними об'єктами оточуючого середовища, викликаючи травми непередбачуваного характеру.

На параметри уражаючої дії ударної хвилі можуть впливати рельєф, характер забудови місцевості, наявність захисних споруд, метеорологічні умови.

Таким чином, в результаті дії ударної хвилі може виникати дуже різноманітна за характером і важкістю структура людських втрат.

Для оцінки характеру руйнувань, об'єму та умов проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРiНР) в осередку ураження при дії ударної хвилі визначають чотири зони (повних, сильних, середніх і слабких руйнувань).

Кожна зона характеризується відповідним радіусом та значенням надлишкового тиску.

4 зона – повні руйнування (ΔP_{Φ} більше ніж 50 кПа), радіус r_4 ;

3 зона – сильні руйнування (ΔP_{Φ} від 30 кПа до 50 кПа), радіус r_3 ;

2 зона – середні руйнування (ΔP_{Φ} від 20 кПа до 30кПа), радіус r_2 ;

1 зона – слабкі руйнування (ΔP_{Φ} 10 кПа до 20 кПа), радіус r_1 .

Повні руйнування – руйнування всіх елементів будівлі, включаючи підвальні приміщення, ураження людей, що знаходяться в них. Збитки складають більше 70% вартості основних виробничих фондів (балансової вартості будинків, споруд, комунікацій), подальше їх використання неможливе. Відновлення можливе тільки за умови нового будівництва.

Сильні руйнування – руйнування частин стін і перекриттів верхніх поверхів, виникнення тріщин в стінах, деформація перекриттів нижніх поверхів, ураження значної частини людей, що знаходилися в них. Збитки складають від 30 до 70 % вартості основних виробничих фондів (балансової вартості будинків, споруд, комунікацій), можливе обмежене використання потужностей, що збереглися. Відновлення можливе в порядку капітального ремонту.

Середні руйнування – руйнування, головним чином, другорядних елементів будинків чи споруд (покрівлі перегоронок, віконних і дверних заповнень), виникнення тріщин в стінах. Перекриття, як правило, не повалені, підвальні приміщення збереглися, ураження людей – здебільшого уламками конструкцій. Збитки складають від 10 до 30 % вартості основних виробничих фондів (балансової вартості будинків, споруд, комунікацій). Промислове обладнання, засоби транспорту відновлюються в порядку середнього ремонту, а будинки і споруди після капітального ремонту.

Слабкі руйнування – руйнування віконних і дверних заповнень та перегородок. Можливе ураження людей уламками конструкцій. Підвали і нижні поверхи повністю збереглися і придатні для тимчасового використання після поточного ремонту будинків, споруд, обладнання і комунікації. Збитки складають до 10 % вартості основних виробничих фондів (балансової вартості будинків, споруд, комунікацій). Відновлення можливе у порядку середнього або поточного ремонту.

Отже, *інженерна обстановка* - це сукупність наслідків дій стихійних лих, аварій (катастроф), а також первинних і вторинних вражаючих факторів ядерної зброї, інших сучасних засобів ураження, в результаті яких має місце руйнування будинків, споруд, обладнання, комунально-енергетичних мереж, засобів зв'язку і транспорту, мостів, гребель, аеродромів і т. п., що роблять вплив на стійкість роботи об'єктів народного господарства і життєдіяльність населення.

Оцінка інженерної обстановки включає:

1. визначення масштабів та ступеня руйнувань елементів і об'єкта в цілому (ступеня руйнування будівель, споруд, комунально-енергетичних мереж та ін, в тому числі захисних споруд для укриття робітників і службовців; розмірів зон завалів; обсягу і трудомісткості інженерних робіт; можливості об'єктових і доданих формувань з проведення АРiНР та ін.) аналіз їх впливу на стійкість роботи окремих елементів і об'єкта в цілому, а також на життєдіяльність населення;
2. висновки про стійкість окремих елементів і об'єкту в цілому до впливу вражаючих факторів і рекомендації щодо її підвищення, пропозиції щодо здійснення АРiНР та робіт з відновлення виробництва.

Оцінка інженерної обстановки проводиться з метою визначення масштабів руйнування, обсягів, термінів і черговості, а також сил і засобів для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРіНР).

Вихідними даними для оцінки інженерної обстановки є: відомості про найбільш вірогідні стихійні лиха, аварії (катастрофи), супротивника, його наміри й можливості по застосуванню ЗМУ та інших сучасних засобів ураження, характеристики (параметри) первинних і вторинних вражаючих факторів засобів ураження, а також характеристики захисних споруд для укриття робітників і службовців, інженерно-технічного комплексу об'єкта та його елементів і ін

Обсяги і терміни проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРіНР) залежать від ступеня руйнування будинків, споруд, а також об'єктів.

ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ

Після вивчення теоретичної частини студент повинен дати відповіді на контрольні запитання у письмовій формі у зошиті для практичних робіт.

Далі виконати розрахункову частину роботи за відповідним варіантом. Варіант кожен обирає за першою буквою прізвища

Практична робота вважається виконаною, якщо надані відповіді на усі запитання та виконана розрахункова частина практичної роботи.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Хід виконання роботи

1. Оцінка ступеня ураження міста (населених пунктів)

При оцінці матеріальних збитків і величин витрат населення в містах (населених пунктах) після виникнення надзвичайних ситуацій, що викликані вибухами і утворенням повітряної хвилі надлишкового тиску, узагальненим критерієм слугує ступінь ураження міста (населеного пункту).

Ступінь ураження міста (населеного пункту) C_y визначається за формулою:

$$C_y = \frac{S_{пл.р.}}{S_m} \quad (6.1)$$

де $S_{пл.р.}$ – площа руйнувань;

S_m – площа міста.

Загальноприйняті ступені ураження міст (населених пунктів) та об'єктів господарської діяльності залежно від величини розрахункового відношення наведені в таблиці 6.1 і 6.2.

Таблиця 6.1 – Ступені ураження міст

Ступінь ураження міста (населеного пункту) C_y	Характер руйнувань будинків і споруд об'єктів господарської діяльності, в %		
	Слабкі	Середні	Сильні і повні
Слабка $<0,2$	0	До 5	До 20
Середня $0,21-0,50$	36	6-12	21-50
Сильна $0,51-0,8$	До 48	13-20	51-80
Повна $>0,8$	До 75	До 20	Більше 80

Таблиця 6.2 – Ступінь руйнування об'єктів господарської діяльності залежно від ступеня ураження міста

Ступінь руйнування об'єктів, %	Ступінь ураження міста (населеного пункту)									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Повні і сильні	8	16	20	30	40	50	60	70	85	90
Середні	2	3	5	8	10	12	15	18	15	10

Рахунок втрат незахищеного населення від дії ударної повітряної хвилі (вибухової хвилі) виконується з урахуванням ступеня ураження міста (населеного пункту) за таблицею 6.3

Таблиця 6.3 –Визначення втрат населення залежно від ступеня ураження міста

№	Втрати населення в %	Ступінь ураження міста									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	Загальні	4	8	10	12	16	28	40	80	90	100
2	Безповоротні	1	2	2,5	3	4	7	10	20	25	30
3	Санітарні: Легкі	1,5	2,5	3	4	5	9	13,5	27	28	30
	Серед. Важкості	1	2,5	3	3,5	5	8	12	24	27	30
	Важкі	0,5	1	1,5	1,5	2	4	4,5	9	1,	10

	Потреба в першій медичній допомозі Само- івзаємодопомого Силах сандружини	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		15	15	15	10	10	10	10	5	5	5
		85	85	85	90	90	90	90	95	95	95

Примітки:

1. Необхідність в евакуації потерпілих транспортом: сидячих – 30%, лежачих – 70%.
2. Структура санітарних втрат: травми- 50-60%, опіки – 25-30%, отруєння – 5-10%.

Сили і засоби медичної служби визначаються, виходячи з кількості санітарних втрат населення (табл.6.4)

Таблиця 6.4 – Склад медичних формувань ЦО, для надання медичної допомоги потерпілому населенню (на 100 тис. осіб)

Необхідного особового складу	Ступінь ураження міста									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Особовий склад формувань (тис.чол.)	0,5	1,0	1,2	1,5	2,0	2,0	2,3	2,4	2,4	2,5

Потрібність у санітарних дружинах $N_{др}$ визначається за формулою:

$$N_{др} = \frac{П}{A_{сдр} \cdot t} \quad (6.2)$$

де $П$ - кількість уражених;

$A_{сдр}$ – можливості сан.дружини за годину;

t – час роботи в годинах.

Потрібність в транспорті $N_{тр}$ визначається формулою:

$$N_{тр} = \frac{П}{E \cdot P} N_{тр} \quad (6.3)$$

де $П$ - кількість уражених;

E – кількість одиниць транспорту;

P – кількість рейсів.

Для визначення кількості сил та техніки, що потрібна для проведення аварійних та інших рятувальних робіт користуються таблицею 6.5

Таблиця 6.5 – Кількість особового складу цил ЦЗ та техніки, яка необхідна для проведення аварійно-рятувальних робіт (на 100 тис. осіб)

Необхідного особового складу, техніки	Ступінь ураження міста									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Особовий склад формувань (тис.чол.)	0,6	1,3	1,9	2,3	2,4	2,6	2,8	2,9	3,3	3,6
Інженерна техніка (одиниць)	8	16	28	33	38	46	63	66	68	75

Оцінка стану інженерних мереж і комунікацій міста (населеного пункту), в залежності від площі забудови та довжини комунікацій в метрах на квадратний кілометр площі наведена в таблиці 6.6

Таблиця 6.6 – Кількість аварій на інженерних мережах залежно від ступеня ураження міста

Ступінь ураження міста	Протяжність комунікацій, м на км ²	Площа міста, км ²			
		До 25	50	100	300
0,1	5000/10000	3/5	5/10	15/20	35/55
0,2		5/10	10/20	25/40	68/120
0,3		8/15	15/30	35/60	100/180
0,4		10/20	20/40	45/80	135/240
0,5		13/25	25/50	55/100	180/300
0,6		15/30	30/60	65/120	210/360
0,7		18/35	37/70	75/140	240/420
4200,8		20/40	40/80	90/160	270/480
0,9		23/45	45/90	100/180	300/540
1,0		25/50	50/100	120/200	375/600

Примітки:

- У чисельнику при протяжності комунікацій 5000 м/км², а в знаменнику - 10000 м/км².

2. Структура аварій: водо забезпечення – 16%, каналізації – 23%, газозабезпечення – 27%, тепло забезпечення – 13%, електрозабезпечення – 21%.

Загальні висновки і рекомендації

Підводячи підсумки проведеної оцінки, треба відповісти на такі запитання:

- Яка ступінь ураження міста?
- Які втрати населення?
- Яка потрібна кількість особового складу і сан.дружин для надання медичної допомоги?
- Яка структура аварій на інженерних об'єктах ?

Рекомендації, спрямовані на зменшення наслідків ймовірного вибуху для виробничого об'єкта, можуть бути такими:

1) Порухити питання перед відповідними наглядовими органами про перенесення вибухонебезпечного об'єкта на більшу відстань або зменшити запас вибухонебезпечної речовини, що зберігається.

2) Передбачити укладання необхідних договорів страхування ризиків та можливих втрат на випадок вибуху.

3) Укріпити конструкцію будівель установленням додаткових колон, ферм тощо.

4) Змінити спосіб прокладання комунікацій. Трубопроводи та кабельні лінії прокласти під землею.

5) Створити резерв контрольно-вимірювальної апаратури;

6) Установити на вікнах захисні металеві сітки, щоб розбите скло не потрапляло в приміщення об'єкту.

Контрольні запитання

1. З якою метою проводиться оцінка інженерної обстановки?
2. Етапи проведення оцінки інженерної обстановки.
3. Що таке вибух?
4. Що таке ударна хвиля?
5. Характеристика вражаючі дії ударної хвилі.
6. Характеристика повного ступеня руйнування населеного пункту.
7. Характеристика сильного ступеня руйнування населеного пункту.
8. Характеристика середнього ступеня руйнування населеного пункту.
9. Характеристика слабого ступеня руйнування населеного пункту.

10. Які спостерігаються ураження людей від ударної хвилі?

Необхідно сформулювати вихідні дані. Нижче наведено перелік тих даних, які використовуються при виконанні розрахунків. Індивідуальні характеристики вихідних даних наведені в окремій таблиці (табл. 6.1)

Необхідно сформулювати вихідні дані. Нижче наведено перелік тих даних, які використовуються при виконанні розрахунків. Індивідуальні характеристики вихідних даних наведені в окремій таблиці (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 - Варіанти вихідних даних

Номер варіанта	Перша бук-ва прізви- ща		Площа міста	Площа руйнувань	Кількість людей у місті	Кількість уражених	Можливість сандружини за годину	Час роботи сандружини	Місткість одиниць транспорту		Кількість рейсів	Протяжність комунікацій
									сидячих	лежачих		
1	А		25	20	5	3	30	6	30	8	10	5000
2	В,Г		50	30	10	8	35	7	35	9	12	10000
3	Д,Е		100	40	15	10	40	8	40	10	15	15000
4	Є,Ж		150	50	20	12	30	9	45	8	17	25000
5	З		200	60	25	15	35	6	30	9	20	35000
6	Ї,К		250	70	30	20	40	7	35	10	22	45000
7	Л		300	80	35	25	30	8	40	8	25	50000
8	Н		25	20	5	3	35	9	45	9	10	5000
9	П,Р		50	30	10	8	40	6	30	10	12	10000
10	С,Т		100	40	15	10	30	7	35	8	15	15000
11	У,Ф		150	50	20	12	35	8	40	9	17	25000
12	Х,Ц		200	60	25	15	40	9	45	10	20	35000
13	Ч,Ш		250	70	30	20	30	6	30	8	22	45000
14	Щ		300	80	35	25	35	7	35	9	25	50000
15	Я,Ю		25	20	5	3	40	8	40	10	10	5000
16	Б		50	30	10	8	30	9	45	8	12	10000
17	І		100	40	15	10	35	6	30	9	15	15000
18	М		150	50	20	12	40	7	35	10	17	25000
19	О		200	60	25	15	30	8	40	8	20	35000
20	Р		70	70	30	20	35	9	45	9	22	45000

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

Дослідження метеорологічних умов виробничих приміщень

ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Основною метою роботи є вивчення нормативів параметрів мікроклімату виробничих приміщень та освоєння методики розрахунку кількості повітря, необхідного для подачі загальнообмінної вентиляції з метою забезпечення оптимальних значень параметрів мікроклімату.

Після вивчення теоретичної частини, студент повинен дати відповіді на запитання у зошиті для практичних робіт, оцінити необхідну швидкість вентиляції для видалення надлишкових тепла та вологи з робочого приміщення.

В результаті вивчення цієї вказівки студент повинен знати:

- основні параметри мікроклімату;
- методики розрахунку кількості повітря, необхідного для подачі загальнообмінної вентиляції.

Студент повинен вміти визначати необхідну швидкість вентиляції у робочому приміщенні, виходячи з наявних даних, необхідних для цього.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Нормування параметрів мікроклімату

Основними параметрами мікроклімату, що впливають на життєдіяльність і працездатність людини, є температура виробничого приміщення, відносна вологість і швидкість руху повітря.

Необхідність обліку основних параметрів мікроклімату може бути пояснена на підставі розгляду теплового балансу між організмом людини й навколишнім середовищем виробничих приміщень. Людина постійно перебуває в процесі теплової взаємодії з навколишнім середовищем. Для того, щоб фізіологічні процеси в його організмі протікали нормально, теплота, що виділяється організмом повинна відводиться в оточуюче людину середовище. Відповідність між кількістю цієї теплоти й охолоджуючою здатністю середовища характеризує її як комфортну. В

умовах комфорту в людини не виникає його температурних відчуттів, що турбують, холоду або перегріву. Віддача теплоти організмом людини в навколишнє середовище відбувається в результаті теплопровідності, конвекції, випромінювання, випару вологи з поверхні шкіри. Частина теплоти витрачається на нагрівання вдихуваного повітря. Кількість теплоти, що віддає організм людини різними шляхами, залежить від величини того або іншого параметра мікроклімату.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Повітря робочої зони. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги» установлює оптимальні й припустимі величини температури, відносної вологості й швидкості руху повітря для робочої зони виробничих приміщень.

Нормування параметрів мікроклімату здійснюють залежно від пори року, категорії робіт, характеристики виробничого приміщення за надлишками явної теплоти.

За порами року розрізняють холодний і перехідний **періоди** із середньодобовою температурою зовнішнього повітря нижче 10°C; теплий період з температурою 10° С и вище.

Всі роботи по **тяжкості** поділяються на категорії:

- Легкі фізичні (категорія I) з енерговитратами до 138 Дж/с (категорія Ia), з енерговитратами від 138 до 172 Дж/с (категорія Ib); до них відносяться, наприклад, основні процеси точного приладобудування і машинобудування;

- Фізичні середньої тяжкості (категорія II) з енерговитратами від 172 до 232 Дж/с (категорія IIa), з енерговитратами від 232 до 293 Дж/с (категорія IIб), до них відносяться роботи в механоскладальних, механізованих ливарних, прокатних, термічних цехах і т.п.;

- Важкі фізичні (категорія III) з енерговитратами більше 293 Дж/с, до них належать роботи, пов'язані з систематичними фізичними напругою і перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів, - в ковальських цехах з ручною ковкою, ливарних з ручним набиванням і заливкою опок і т.п.

По надлишку явної теплоти всі виробничі приміщення поділяються на приміщення з незначними надлишками явної теплоти, якщо на 1 м³ обсягу припадає 23,2 Дж/с і менше (холодні цехи), і зі значними надлишками, якщо на 1 м³ об'єму виділяється більше 23,2 Дж/с (гарячі цехи).

Явна теплота – теплота, яка надходить в робоче приміщення від обладнання, опалювальних приладів, нагрітих матеріалів, людей та інших джерел в результаті інсоляції та впливає на температуру повітря в цьому приміщенні.

Нормуються допустимі та оптимальні параметри мікроклімату. Оптимальні поширюються на всю робочу зону, допустимі – на постійні

робочі місця (ПРМ) і місця тимчасового перебування (МТП). Допустимі показники встановлюються у випадку, коли з технологічних, технічних чи економічних причин неможливо забезпечити оптимальні норми.

Встановлені **ГОСТ 12.1.005-88** оптимальні та допустимі параметри мікроклімату для виробничих приміщень наведені в табл. 7.1 та 7.2.

Таблиця 7.1 - Оптимальні норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура, а, С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	Легка - Іа	22-24	40-60	≤0,1
	Легка - Іб	21-23		≤0,1
	Середньої тяжкості - Іа	18-20		≤0,2
	Середньої тяжкості - Іб	17-19		≤0,2
	Тяжка – ІІІ	16-18		≤0,3
Теплий	Легка - Іа	23-25		≤0,1
	Легка - Іб	22-24		≤0,2
	Середньої тяжкості - Іа	21-23		≤0,3
	Середньої тяжкості - Іб	20-22		≤0,3
	Тяжка – ІІІ	18-20		≤0,4

Таблиця 7.2 - Допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень в холодний і перехідний періоди року.

Період року	Категорія робіт	Температура, °С		Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
		ПРМ	МТП		
Холодний	Легка - Іа	21-25	18-26	75	≤ 0,1
	Легка - Іб	20-24	17-25	75	≤ 0,2
	Середньої тяжкості - Іа	17-23	15-24	75	≤ 0,3
	Середньої тяжкості - Іб	15-21	13-23	75	≤ 0,4
	Тяжка – ІІІ	13-19	12-20	75	≤ 0,5
Теплий	Легка - Іа	23-25	20-30	55 (при 28°С)	0,1-0,2
	Легка - Іб	22-24	19-30	60 (при 27°С)	0,1-0,3
	Середньої тяжкості - Іа	21-23	17-29	65 (при 26°С)	0,2-0,4
	Середньої тяжкості - Іб	20-22	15-29	70 (при 25°С)	0,2-0,5
	Тяжка – ІІІ	18-20	13-28	75 (при 24°С)	0,2-0,6

2. Засоби нормалізації мікроклімату

Засоби нормалізації мікроклімату поділяються на наступні групи: усувають джерело тепловиділень, що захищають від теплової радіації (поглинають і відображають стаціонарні і рухомі екрани), що полегшують тепловіддачу тіла людини (застосування місцевого кондиціонування, використання повітряного душа), індивідуальна захист (спецодяг з сукна, брезенту, фетру, спецвзуття, окуляри зі світлофільтрами).

Основні напрями щодо оздоровлення повітряного середовища виробничих приміщень такі:

- Механізація і автоматизація виробничих процесів, дистанційне керування ними;
- Застосування технологічних процесів і обладнання, що виключають утворення шкідливих речовин або попадання їх у робочу зону;
- Захист від джерел теплових випромінювань;
- Пристрій вентиляції та опалення;
- Застосування засобів індивідуального захисту.

Велике значення має загальнообмінна вентиляція. **Розрахунок** загальнообмінної вентиляції полягає у визначенні кількості повітря, яке потрібно подавати в приміщення (або видаляти), L . Витрати повітря в $\text{м}^3/\text{с}$, необхідні для видалення з приміщення надлишкового тепла, розраховуються за наступною формулою:

$$L = \frac{Q}{c_p \rho (t_{\text{вид}} - t_{\text{пр}})} \quad (7.1)$$

де Q – кількість тепла, що виділяється в одиницю часу, $\text{кДж}/\text{с}$; $t_{\text{вид}}$, $t_{\text{пр}}$ – температура повітря, яке видаляється, і приточного повітря, $^{\circ}\text{C}$; c_p – питома теплоємність повітря, $c_p = 1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$; ρ – густина повітря при $t_{\text{пр}}$, $\rho = 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$.

Температура повітря, що видаляється, визначається наступним чином:

$$t_{\text{вид}} = t_{\text{р.з.}} + dt(H - 2) \quad (7.2)$$

де $t_{\text{р.з.}}$ – температура робочої зони, яка не повинна перевищувати допустиму за нормами (з параметрів мікроклімату – табл. 1, 2);

dt – градієнт температури по висоті, $dt = 0,5 \dots 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ на 1 м висоти; H – відстань від підлоги до центру витяжних прорізів; 2 - висота робочої зони, м.

Витрати повітря в $\text{м}^3/\text{с}$, необхідні для видалення з приміщення надлишку вологи, можна розрахувати за формулою:

$$L = \frac{G}{\rho(d_{\text{вид}} - d_{\text{пр}})}, \quad (7.3)$$

де G – кількість надлишкової вологи, м/с; ρ – густина повітря, кг/м³; $d_{\text{вид}}$, $d_{\text{пр}}$ – вміст вологи у повітрі, що видаляється, і припливному повітрі, г/кг.

Крім того, кількість повітря для загальнообмінної вентиляції розраховують по розбавленню шкідливих речовин до гранично допустимої концентрації або по працюючих в приміщенні людей. При одночасному виділенні в приміщенні надлишку тепла, вологи і наявності шкідливих речовин за необхідну витрату повітря приймається більша з отриманих значень.

3. Вимірювання параметрів мікроклімату

Для вимірювання температури повітря використовуються термометри. При вимірюванні температури вище 0 °С перевагу слід віддати ртутним термометрам, так як ртуть при нагріванні розширюється рівномірно, а спирт нерівномірно.

Для вимірювання атмосферного тиску служать барометри. Найбільш точні ртутні барометри. У практиці метеорологічних спостережень для вимірювання атмосферного тиску застосовують барометри-анероїди. Барометр-анероїд має металеві анероїдні коробки, що деформуються зі зміною атмосферного тиску. Деформація коробок перетворюється передавальним механізмом в переміщення стрілки щодо шкали, градуйованої в міліметрах ртутного стовпа. Велике значення має вимір вологості повітря. Розрізняють абсолютну і відносну вологість. **Абсолютна вологість (a)** – кількість водяної пари в грамах, що міститься в 1 м³ повітря. Чим вище температура повітря, тим більше його здатність утримувати вологу у вигляді пари.

Повітря, що містить граничну при даній температурі кількість вологи, називається насиченим. Абсолютна вологість повітря, насиченого при даній температурі водяними парами, наводиться в табл. 3.

Під **вологовмістом** повітря розуміють кількість грамів водяної пари, що припадає на 1 кг сухого повітря, що міститься в суміші. Вологовміст d , г/кг, може бути визначено за формулою:

$$d = 0,622 \frac{P_H}{P_\delta - P_H}, \quad (7.4)$$

де P_H – тиск (пружність) водяної пари насиченого повітря (табл. 3); P_δ – барометричний тиск, Па.

Відносна вологість (f) – відношення кількості водяної пари, що містяться в будь-якому обсязі, до максимально можливого їх змісту при даній температурі в цьому обсязі.

Для вимірювання відносної вологості повітря служать психрометри. Психрометр распіраційний складається з «сухого» і «змоченого» термометрів, ртутний резервуар «змоченого» термометра обмотаний батистом і при вимірі змочується. Резервуари термометрів знаходяться в трубках, через які вентилятором засмоктується повітря. Вентилятор приводиться в обертання годинниковим механізмом, який заводиться ключем. «Сухий» термометр показує температуру навколишнього повітря, а «змочений» - більш низьку температуру в результаті випаровування води з поверхні його резервуара. Відносну вологість повітря визначають за показаннями «сухого» і «змоченого» термометрів за допомогою табл. 3.

Таблиця 7.3 – Значення відносної вологості в залежності від температур «сухого» t_c і «змоченого» $t_{зм}$ термометрів, %

$t_c, ^\circ\text{C}$	Різниця показників «сухого» та «змоченого» термометрів, $^\circ\text{C}$													$a, \text{г/м}^3$	$P_H, \text{Па}$
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	100	81	63	45	28	11	-	-	-	-	-	-	-	4,9	600
1	100	83	65	48	32	16	-	-	-	-	-	-	-	5,2	640
2	100	84	68	51	35	20	-	-	-	-	-	-	-	5,6	700
3	100	84	69	54	39	24	10	-	-	-	-	-	-	6,0	750
4	100	85	70	56	42	28	14	-	-	-	-	-	-	6,4	800
5	100	85	72	58	45	32	19	6	-	-	-	-	-	6,8	850
6	100	86	73	60	47	35	23	10	-	-	-	-	-	7,3	920
7	100	87	74	61	49	37	26	14	-	-	-	-	-	7,7	980
8	100	87	75	63	51	40	29	18	7	-	-	-	-	8,3	1050
9	100	88	76	64	53	42	31	21	11	-	-	-	-	8,8	1130
10	100	88	75	65	54	44	34	24	14	5	-	-	-	9,4	1200
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8	-	-	-	10,0	1300
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	-	-	-	10,7	1380
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	-	-	11,3	1480
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9	-	-	12,1	1580
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5	-	12,8	1700
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8	1	13,6	1800
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10	4	14,5	1900
18	100	91	82	73	65	55	49	41	34	27	20	13	6	15,4	2000
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15	9	16,3	2180
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18	12	17,3	2300
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20	14	18,3	2400

22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	20	16	19,4	2600
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24	18	20,6	2800
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	20	21,8	2840
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27	22	23,0	3140
26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40	34	29	24	24,4	3340
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30	25	25,8	3500
28	100	93	85	78	71	65	59	52	48	42	37	32	27	27,2	3700
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	28	28,8	4000
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34	30	30,4	4150
31	100	93	86	80	73	67	61	56	51	45	41	36	31	32,0	4450
32	100	93	87	80	74	68	62	57	52	46	42	37	32	33,8	4700
33	100	93	87	80	74	69	63	58	52	47	43	38	34	35,7	5000
34	100	93	87	81	75	69	63	58	53	48	44	39	35	37,6	5250
35	100	93	87	81	75	70	64	59	54	49	44	40	36	39,6	5600
36	100	93	87	81	76	70	65	59	55	50	45	41	37	41,7	5900
37	100	94	87	82	76	71	65	60	55	51	46	42	38	43,9	6300
38	100	94	88	82	76	71	66	61	56	51	47	43	39	46,2	6550
39	100	94	88	82	77	71	66	61	57	52	48	44	40	48,6	6900
40	100	94	88	83	77	72	67	62	57	53	49	44	40	51,1	7250

Література (34, с. 32-45; 35, с. 100-134).

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Розрахунок кількості повітря, необхідного для подачі загальнообмінною вентиляцією з метою забезпечення оптимальних значень параметрів мікроклімату.

Задача. Визначити кількість повітря, необхідного для подачі загальнообмінною вентиляцією в теплий період року з метою забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату. Вихідні дані представлені в табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – Вихідні дані для індивідуального завдання.

Варіант		Категорія робіт за тяжкістю	Середня температура навколишнього повітря, С	Висота до вентиляційних отворів, м	Кількість надмірного тепла, кДж/с	Кількість надмірної вологи, г/с	Барометричний тиск, Па
1	А,І,У	Іб	10	4	20	19.5	100548
2	Б,К,Ф	Іа	15	5	40	27.8	100814
3	В,Л,Х	ІІб	20	6	30	16.6	101080
4	Г,М,Ц	ІІІ	12	7	50	13.8	101346

5	Д,Н,Ч	Ia	18	8	10	11.2	101612
6	Е,О,Ш	Iб	22	7	25	12.6	101878
7	Є,П,Щ	IIa	8	6	45	33.3	102011
8	Ж,Р,Ю	IIa	14	5	35	25.0	102144
9	З,С,Я	III	21	4	55	36.1	100681
10	I,Т	IIa	5	8	15	22.2	101745

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Розрахувати температуру видаляемого повітря за формулою (7.2) і кількість повітря, необхідного для акумуляції надлишкового тепла, по формулі (7.1), при цьому температуру робочої зони вибрати по табл. 7.1 «Оптимальні норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень» для теплого періоду року в залежності від категорії тяжкості робіт.

2. Визначити тиск водяної пари насиченого повітря при температурі видаляемого повітря (див. табл. 7.3) і розрахувати вологовміст повітря за формулою (7.4).

3. Визначити тиск водяної пари насиченого повітря при температурі навколишнього повітря (див. табл. 7.3) і розрахувати вологовміст повітря за формулою (7.4).

4. Розрахувати кількість повітря, необхідного для акумуляції надлишкової вологи, за формулою (7.3).

5. Зробити висновок щодо необхідної кількості повітря, необхідного для подачі загальнообмінною вентиляцією з метою забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату.

Контрольні запитання

1. Охарактеризувати основні параметри мікроклімату.
2. Який вплив роблять параметри мікроклімату на працездатність людини?
3. Яким чином здійснюють нормування параметрів мікроклімату? Які фактори при цьому враховуються?
4. Чим відрізняються оптимальні та допустимі параметри мікроклімату? З якою метою їх ввели?
5. Охарактеризувати основні засоби нормалізації параметрів

мікроклімату.

6. Перерахувати основні напрямки оздоровлення повітряного середовища.
7. Охарактеризувати основні прилади для вимірювання параметрів мікроклімату.
8. Дати визначення абсолютної і відносної вологості повітря.
9. Що таке вологовміст повітря?
10. Охарактеризувати основні заходи захисту працюючих від теплових випромінювань.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 8

Дослідження характеристик промислового освітлення

ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Основною метою роботи є вивчення основних характеристик освітлення виробничих приміщень, принципи його нормування та розрахунку.

Після вивчення теоретичної частини, студент повинен дати відповіді на запитання у зошиті для практичних робіт та розрахувати світильну установку для забезпечення освітлення згідно з санітарними нормами.

У результаті вивчення цієї вказівки студент повинен знати:

- основні характеристики освітлення виробничих приміщень, принципи його нормування та розрахунку;
- методики розрахунку світильної установки для різних видів виробничих приміщень.

Студент повинен вміти визначати тип та потужність світильної установки, яку необхідно встановити у робочому приміщенні певного виду.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Організація раціонального освітлення виробничих приміщень і робочих місць є одним із завдань охорони праці. Раціональне освітлення покращує умови праці, підвищує безпеку роботи, сприяє підвищенню продуктивності праці і поліпшенню якості продукції. Недостатність освітлення або неправильна установка джерела світла можуть бути причиною нещасних випадків.

Для створення сприятливих умов праці виробниче освітлення повинне відповідати наступним вимогам:

1. Освітленість на робочому місці повинна відповідати гігієнічним нормам. Збільшення освітленості робочої поверхні до певної межі поліпшує видимість об'єкту, збільшує швидкість розрізнення предметів і підвищує продуктивність праці.

2. Яскравість на робочій поверхні і в межах оточуючого простору повинна розподілятися по можливості рівномірно, оскільки перехід погляду з яскраво освітленої на слабо освітлену поверхню і навпаки викликає стомлення очей. Рівномірному розподілу яскравості сприяє світле забарвлення стелі, стін,

устаткування.

3. На робочій поверхні не повинно бути різких тіней, оскільки вони створюють нерівномірний розподіл яскравості, спотворюють форму і розміри об'єктів і викликають стомлення зору, а наявність жвавих тіней, крім того, сприяє виникненню травм.

4. Блискіт (прямий або відображений) повинний бути відсутнім в полі зору. Прямий блискіт створюється поверхнями джерел світла, і його зменшення здійснюється зменшенням яскравості джерел світла, відповідним вибором захисного кута світильника і збільшенням висоти підвісу світильників. Відображений блискіт створюється поверхнями з великими коефіцієнтами і віддзеркаленням у напрямку до очей. Послаблення відображеного блискоту досягається підбором напрямку світлового потоку на поверхню і заміною блискучих поверхонь матовими.

5. Освітлення повинне забезпечувати необхідний спектральний склад світла для правильної передачі кольорів. Правильну передачу кольорів створює природне освітлення і штучні джерела світла із спектральною характеристикою, близькою до природного освітлення.

Залежно від зорової роботи приміщення підрозділяються на наступні чотири групи:

I група — приміщення, в яких розрізнення об'єктів зорової роботи здійснюється при фіксованому напрямку лінії зору працюючих на робочу поверхню (виробничі приміщення промислових підприємств, робочі кабінети, конструкторські бюро, аудиторії, лабораторії і т.п.);

II група — приміщення, в яких проводиться розрізнення об'єктів при нефіксованій лінії зору і огляд оточуючого простору (виробничі приміщення, в яких ведеться тільки нагляд за роботою технологічного устаткування, виставкові зали, зали їдалень і т. п.);

III група — приміщення, в яких огляд оточуючого простору здійснюється при дуже короткочасному, епізодичному розрізненні об'єктів (глядачеві зали і фойє клубів, кімнати очікування, актові зали, вестибюлі, гардеробні суспільних будівель і т.п.);

IV група — приміщення, в яких відбувається загальне орієнтування в просторі інтер'єру (проходи, коридори, гардеробні виробничих будівель, санвузли, закриті стоянки автомашин і т. п.).

Виробниче освітлення характеризується світлотехнічними показниками, зокрема світловим потоком, освітленістю, коефіцієнтом відображення.

Світловий потік F визначається як потужність променистої енергії, що оцінюється по світловому відчуттю (зоровий аналізатор). За одиницю світлового потоку приймається люмен (лм).

Освітленість E – це щільність світлового потоку на освітлюваній поверхні:

$$E = \frac{F}{S}, \quad (8.1)$$

де S – площа поверхні, на яку падає світловий потік, м². За одиницю освітленості прийнято люкс (лк).

Природне освітлення виробничих приміщень характеризується **коефіцієнтом природної освітленості**, %, який визначається як відношення

$$e = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{н}}}, \quad (8.2)$$

де $E_{\text{вн}}$ – освітленість в досліджуваній точці всередині приміщення, лк;
 $E_{\text{н}}$ – зовнішня освітленість в горизонтальній площині, лк.

Коефіцієнт відбиття ρ характеризує здатність поверхні відбивати падаючий на неї світловий потік, тобто відношення відбитого світлового потоку $F_{\text{відб}}$ до падаючого $F_{\text{пад}}$:

$$\rho = \frac{F_{\text{відб}}}{F_{\text{пад}}}. \quad (8.3)$$

За відомим коефіцієнтом відбиття ρ можна визначити **коефіцієнт поглинання світлового потоку** α освітлюваної поверхні, так як

$$\alpha = 1 - \rho. \quad (8.4)$$

Коефіцієнти відбиття і поглинання світлового потоку залежать від кольору і фактури освітлюваної поверхні (табл. 1).

Розрізняють штучне, природне і суміщене освітлення приміщень.

Використовувати в якості робочих приміщення, в яких відсутнє природне освітлення, дозволяється тільки в особливих випадках, коли це диктується особливостями виробництва. В залежності від конструкції будівлі **природне освітлення** буває бокове (світло падає на робочу поверхню збоку, з одного або з двох сторін, через світлові віконні прорізи), верхнє (через аераційні і зенітні

Таблиця 8.1 - Коефіцієнти відбиття і поглинання світлового потоку різними матеріалами

Матеріал	Коефіцієнт	
	відбиття	поглинання
Біла фарба	0,7...0,9	0,20
Жовта фарба	0,40	0,60
Чорне сукно	0,02	0,98
Молочне сукно	0,45	0,15
Віконне скло	0,08	0,02

ліхтарі, прорізи в перекриттях) та комбіноване (верхнє + бічне).

Штучне **освітлення** виробничих приміщень поділяється на робоче, аварійне і спеціальне (охоронне, чергове, бактерицидне). Аварійне освітлення може бути для продовження робіт (безперервнi виробництва) і для евакуації.

Розрізняють робоче освітлення загальне, місцеве і комбіноване (загальне + місцеве). В загальному освітленні необхідна для виконання робіт освітленість створюється на всій території робочої зони, в комбінованому – загальне освітлення забезпечує тільки відсутність різких перепадів яскравості на території робочої зони, а необхідна для виконання робіт освітленість створюється за допомогою місцевих світильників безпосередньо на робочому місці. Застосування одного місцевого освітлення у виробничих приміщеннях не допускається, а в домашніх умовах не рекомендується, тому що призводить до швидкого стомлення очей.

Нормування освітлення здійснюється згідно СНіП II-4-79 «Природне і штучне освітлення. Норми проектування ». Норми на природне освітлення враховують напруженість зорової роботи, яка оцінюється за розміром мінімального об'єкта розрізнення, і систему освітлення (бічне, верхнє, комбіноване). При бічному освітленні нормується мінімальне, а в інших випадках – середнє значення **коефіцієнта природної освітленості**.

Коефіцієнт природної освітленості, визначається в залежності від розряду зорової роботи і від системи освітлення (табл. 8.2).

Нормування **штучного освітлення** на робочих місцях здійснюють освітленістю в люксах в залежності від напруженості зорової роботи, контрасту об'єкту і фону, яскравості фону, типу джерела світла (люмінесцентні або розжарювання), системи освітлення (загальне або комбіноване).

Таблиця 8.2 – Значення коефіцієнта природної освітленості

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Коефіцієнт природної освітленості, %	
		Верхнє та комбіноване освітлення	Бокове освітлення
Найвища точність	< 0,15	10	3,5
Дуже висока точність	0,15...0,3	7	2,5
Висока точність	0,3...0,5	5	2
Средня точність	0,5...1,0	4	1,5
Мала точність	1...5	3	1
Дуже мала точність	>5	2	0,5

У зв'язку зі складністю вибору нормованої освітленості по СНіПу часто використовують відомчі рекомендації, наприклад, в табл. 8.3.

Таблиця 8.3 – Нормована освітленість при загальному рівномірному освітленні і коефіцієнт запасу.

Найменування ділянки	Освітленість, лк	Коефіцієнт запасу
Кувальне відділення	150	1,5
Цех металопокриттів	200	1,4
Механічний цех	200	1,3
Малярське відділення	200	1,6
Зварювальний цех	150	1,6

Для газорозрядних ламп значення норм освітленості вище, ніж для ламп розжарювання (через більшу світловіддачу газорозрядних ламп). Система комбінованого освітлення, як більш ефективна, має норми освітленості вище, ніж система загального освітлення. Для виключення частоті переадаптації зору через нерівномірну освітленість в приміщенні при системі комбінованого освітлення необхідно, щоб світильники загального освітлення створювали не менше 10% нормованої освітленості.

При **розрахунку** системи штучного загального рівномірного освітлення для горизонтальної робочої поверхні основним є **метод світлового потоку**. Розрахунок системи освітлення починається з вибору типу світильника, виходячи з висоти виробничого приміщення і технологічних особливостей.

Світильники «Глибоковипромінювач» і світильники з ртутними лампами великої потужності «Дифузний» застосовують в приміщеннях висотою не менше 7-10 м. Світильники «Універсаль» використовуються в приміщеннях висотою 3-6 м. Світильники з люмінесцентними лампами, а також світильники типу «Люцетта» використовуються для освітлення конструкторських приміщень, виробничих приміщень зі світлим забарвленням, малим виділенням пилу і висотою підвісу 4-5 м.

Після вибору типу світильника, необхідно визначити схему розташування світильників і виходячи зі схеми, розрахувати їх кількість. Найбільш часто використовують схеми квадратного і прямокутного розміщення світильників. Відстань між світильниками L (в метрах) можна визначити, використовуючи дані таблиці 4, де наводяться оптимальні відношення L до висоти підвісу світильника H_{II} над робочою площиною.

Таблиця 4 - Оптимальні відношення відстані між світильниками

Тип світильника	Відносна відстань L/H_{Π}	
	при багаторядному розміщенні	при однорядному розміщенні
Глибоковипромінювач	0,8-1,4	0,8-1,4
Універсаль	1,2-2,0	1,0-1,8
Люцетта	1.4-1,8	1,3-1,8

На основі прийнятої схеми розміщення світильників і відстані між ними (рядами світильників) при відомій площі виробничого приміщення досить просто визначається необхідна кількість світильників N_3 .

Світловий потік F_L , лм, лампи (або групи ламп) розраховують за формулою:

$$F_L = \frac{100 \cdot E_H \cdot S \cdot K \cdot Z}{N_3 \cdot \eta}, \quad (8.5)$$

де E_H – нормована мінімальна освітленість (див. табл. 3); S - площа освітлюваного приміщення, м²;

K – коефіцієнт запасу (див. табл. 3);

Z – коефіцієнт мінімальної освітленості, рівний відношенню середньої освітленості до мінімальної: для ламп розжарювання і ДРЛ – 1,15; для люмінесцентних – 1,1;

N_3 – число світильників (або груп світильників);

η – коефіцієнт використання світлового потоку ламп, який залежить від типу світильника, коефіцієнтів відбиття від підлоги ρ_n і стін ρ_c , індексу (світлопоказника) приміщення.

Індекс приміщення i знаходиться за формулою:

$$i = \frac{A \cdot B}{H_{\Pi}(A+B)}, \quad (8.6)$$

де A, B – довжина і ширина приміщення, м.

Значення коефіцієнта η для деяких типів світильників наведено в таблиці 8.5.

За отриманого значення F_L вибирають джерело освітлення (лампу) з найближчим великим світловим потоком F_{ϕ} . Світлотехнічні характеристики деяких ламп наведені в таблиці 8.6.

За фактичним світловим потоком лампи визначають фактичну освітленість:

$$E_{\text{факт}} = \frac{F_{\text{факт}}}{F_L} \cdot E_H, \quad (8.7)$$

де $F_{\text{факт}}$ – фактичний світловий потік, який створюється виробничою світильною установкою, види якої перелічені в таблиці 6.

Виходячи з потужності однієї лампи ω , Вт, і їх кількості визначають загальну потужність освітлювальної установки:

$$W = \omega \cdot N_3. \quad (8.8)$$

Таблиця 8.5 – Коефіцієнт використання світлового потоку освітлювальної установки

$\rho_{\text{п}}$, %	$\rho_{\text{с}}$, %	Коефіцієнт використання η , % , при індексі приміщення i											
		0,5	0,6	0,8	1	1,25	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
Світильник «Глибоковипромінювач»													
70	50	25	31	38	41	43	46	49	52	53	54	55	57
50	30	21	27	34	38	41	43	46	49	51	52	52	54
30	10	19	24	32	36	39	41	44	47	49	50	51	52
Світильник з лампами ДРЛ "Дифузний"													
70	50	30	35	44	49	54	58	63	67	69	70	71	72
50	30	24	30	38	43	49	53	59	62	64	66	68	70
30	10	21	26	34	40	45	49	55	59	61	63	65	67
Світильник «Універсаль» без затінення													
70	50	28	34	39	45	48	51	55	59	60	61	62	63
50	30	24	30	35	43	45	48	52	55	57	58	59	60
30	10	21	27	32	41	44	46	50	54	55	56	57	58
Світильник «Люцета»													
70	50	29	33	41	44	48	51	55	58	60	63	64	65
50	30	22	27	33	37	41	44	48	52	54	57	59	61
30	10	20	25	26	31	34	37	41	45	47	52	54	56

Таблиця 8.6 – Світлотехнічні характеристики джерел освітлення

Джерело освітлення	Тип	Параметри	
		Потужність, Вт	Світловий потік, лм
Лампи розжарювання	НБ-100	100	1240
	НГ-150	150	1900
	НГ-200	200	2700
	НГ-300	300	4350
	НГ-500	500	8100
	НГ-750	750	13100
	НГ-1000	1000	19500
	НГ-1500	1500	28000
Ртутні лампи	ДРЛ-80	80	2000
	ДРЛ-125	125	4800
	ДРЛ-250	250	10000
	ДРЛ-400	400	18000
	ДРЛ-1000	1000	50000
Люмінісцентні лампи	ПТБ-20	20	900
	ЛТБ-40	40	2200
	ЛТБ-80	80	3540
	ЛД-80	80	4070
	ЛБ-80	80	5220

Контрольні питання

1. Яке значення освітлення для забезпечення безпеки виробничої діяльності?
2. Які існують вимоги до виробничого освітлення для створення сприятливих умов праці.
3. Класифікація приміщень залежно від зорової роботи.
4. Перерахувати основні світлотехнічні характеристики.
5. Які види освітлення використовуються у виробничих умовах?
6. Як здійснюється нормування штучного і природного освітлення?
7. Охарактеризувати принцип розрахунку загального рівномірного освітлення методом світлового потоку.
8. Чому нормування природного освітлення не проводять по величині освітленості робочого місця?
9. Перерахувати основні характеристики джерел світла.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Задача. Розрахувати систему загального рівномірного освітлення методом світлового потоку. Вихідні дані наведені в таблиці 8.7.

Таблиця 8.7 – Вихідні дані

Варіант	Перша буква прізвища	Довжина, м	Ширина, м	Висота підвісу, м	Коефіцієнт відбиття		Тип приміщення
					$\rho_{\text{п}}, \%$	$\rho_{\text{с}}, \%$	
1	А,Б,В	110	36	6	50	30	1
2	Г,Д,Е	125	40	8	30	10	2
3	Є,Ж,З	130	48	8	70	50	3
4	І,Ї,К	60	42	5	50	30	4
5	Л,М,Н	80	36	6	30	10	5
6	О,П,Р	100	30	8	70	50	1
7	С,Т,У	150	24	6	50	30	2
8	Ф,Х,Ц	180	36	7	30	10	3
9	Ч,Ш,Щ	200	42	10	70	50	4
10	Ю,Я	60	20	5	50	30	5

Примітка. Позначення типу виробничого приміщення: 1 – кувалъне відділення; 2 – цех металопокриттів; 3 – механічний цех; 4 – малярське відділення; 5 – зварювальний цех.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ

1. Вибрати тип світильника в залежності від висоти підвісу виходячи з рекомендацій, наведених у загальних відомостях.
2. Для даного типу світильника вибрати по табл. 8.4 відносну відстань між світильниками.
3. Розрахувати відстань між світильниками L .
4. Розрахувати кількість світильників по довжині та ширині приміщення, потім їх загальну кількість.
5. Розрахувати індекс приміщення по формулі (8.6). За величинам індексу приміщення та коефіцієнтами відбиття стін і стелі для даного типу світильника визначити (див. табл. 8.5) коефіцієнт використання світлового потоку.
6. Розрахувати величину світлового потоку лампи (або групи ламп) за формулою (8.5).
7. Вибрати за даними табл. 8.6 лампу з найближчим великим світловим потоком. Якщо значення світлового потоку найпотужнішої лампи не підходить (мало) для отриманого $F_{\text{л}}$, то розрахунок повторюють з мінімальним значенням відносної відстані $L/H_{\text{п}}$ або розташовують світильники груповим методом – по кілька штук в одній точці (світловий потік при цьому в кожній точці додається).
8. Розрахувати фактичну освітленість за формулою (8.7) і загальну потужність освітлювальної установки за формулою (8.8). Отримане значення $E_{\text{ф}}$ не повинно перевищувати норму ($E_{\text{н}}$) більше, ніж на 20%.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

Вивчення порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві

ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

З 01 липня 2019р. введено в дію новий «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві», затверджений Постановою Кабінету міністрів України від 17.04.2019р. № 337.

Травми на виробництві – чимале горе, тому що зумовлюють втрату здоров'я, а іноді життя працівника. Однак, є випадки укривання нещасних випадків на виробництві. Проблема полягає у тому, що потерпілі працівники не замислюються над тим, які результати можуть виникнути після одержання навіть незначної травми на роботі, оформленої як не виробничої.

Необхідно зауважити, що серед причин, які найчастіше призводять до травм на виробництві, є порушення трудової і виробничої дисципліни, порушення правил та інструкцій з охорони праці, робота без засобів захисту або з несправним обладнанням чи у нетверезому стані тощо. За ступенем тяжкості наслідки нещасних випадків поділяють на: легкі (з тимчасовою втратою працездатності), тяжкі (з повною або частковою тривалою чи постійною втратою працездатності) та смертельні.

Тяжкі випадки не приховуються, коли людина отримує таку травму, її везуть у лікарню для надання медичної допомоги. А коли працівники отримують легкі травми і до лікарні не звертаються, багато таких випадків приховуються і про них не повідомляють. Працівники, по-перше, самі повинні знати, що про своє здоров'я потрібно дбати і не завжди виконувати ту роботу, про яку говорить керівник. Тобто людина може відмовитися від виконання завдання, якщо існує загроза життю чи здоров'ю її або оточуючих. А по-друге, йдуть на поводу у керівництва, коли свідомо погоджуються на те, щоб приховувати нещасні випадки. З одного боку, це насамперед вина працівників, а з іншого боку – це незнання роботодавцями законодавства, особливо у приватному секторі. У підприємців формується думка, якщо стався нещасний випадок – це кримінал і краще його приховати, ніж розслідувати.

Однією з головних причин приховування травматизму є відсутність контролю за виробничою дисципліною. Щоб контролювати, необхідні чіткі, правильні та глибокі знання з питань охорони праці, які в реальності далеко не завжди відповідають висунутим вимогам.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Нещасний випадок на виробництві

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

До гострого професійного отруєння належить захворювання, що виникло після однократного впливу на працівника шкідливої речовини (речовин).

До гострого професійного захворювання належить захворювання, що виникло після однократного (протягом не більш як однієї робочої зміни) впливу шкідливих факторів фізичного, біологічного та хімічного характеру.

Про кожний нещасний випадок потерпілий або працівник, який його виявив, чи інша особа - свідок нещасного випадку повинні негайно повідомити безпосереднього керівника робіт чи іншу уповноважену особу підприємства і вжити заходів до надання необхідної допомоги потерпілому.

2. Розслідування нещасних випадків на виробництві

У разі настання нещасного випадку безпосередній керівник робіт зобов'язаний:

- терміново організувати надання першої невідкладної допомоги потерпілому, забезпечити у разі потреби його доставку до лікувально-профілактичного закладу;
- негайно повідомити роботодавця про те, що сталося;

- зберегти до прибуття комісії з розслідування (спеціального розслідування) нещасного випадку обстановку на робочому місці та машини, механізми, обладнання, устаткування (далі - устаткування) у такому стані, в якому вони були на момент настання нещасного випадку (якщо це не загрожує життю чи здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків та порушення виробничих процесів), а також вжити заходів до недопущення подібних нещасних випадків.

Лікувально-профілактичний заклад обов'язково проводить необхідні дослідження і складає протокол про наявність в організмі потерпілого алкоголю (наркотичних засобів чи отруйних речовин) та визначає ступінь його сп'яніння.

Роботодавець, одержавши повідомлення про нещасний випадок, зобов'язаний:

1) протягом однієї години передати з використанням засобів зв'язку та протягом доби на паперовому носії повідомлення про нещасний випадок:

- Фонд страхування за місцезнаходженням підприємства, на якому стався нещасний випадок;

керівникові первинної організації профспілки незалежно від членства потерпілого в профспілці (у разі наявності на підприємстві кількох профспілок - керівникові профспілки, членом якої є потерпілий, а у разі відсутності профспілки - уповноваженій найманими працівниками особі з питань охорони праці);

керівникові підприємства, де працює потерпілий, якщо потерпілий є працівником іншого підприємства;

органові державного пожежного нагляду за місцезнаходженням підприємства у разі настання нещасного випадку внаслідок пожежі;

закладові державної санітарно-епідеміологічної служби, який здійснює санітарно-епідеміологічний нагляд за підприємством (у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння);

2) протягом доби утворити комісію у складі не менш як три особи та організувати проведення розслідування.

До складу комісії входять:

- керівник (спеціаліст) служби охорони праці або посадова особа, на яку роботодавцем покладено виконання функцій з охорони праці (голова комісії);

- представник Фонду за місцезнаходженням підприємства;

- представник первинної профспілки (у разі відсутності профспілки - уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці), а також представник підприємства, інші особи.

До складу комісії не може входити безпосередній керівник робіт.

Потерпілий або уповноважена ним особа, яка представляє його інтереси, не входить до складу комісії, але має право брати участь у її засіданнях, вносити пропозиції, подавати документи щодо нещасного випадку, давати відповідні пояснення, в тому числі викладати в усній і письмовій формі особисту думку щодо обставин і причин настання нещасного випадку та одержувати від голови комісії інформацію про хід проведення розслідування.

Голова комісії зобов'язаний письмово поінформувати потерпілого або уповноважену ним особу, яка представляє його інтереси, про його або її права і з початку роботи комісії запросити до співпраці.

Комісія зобов'язана протягом *п'яти робочих днів* з моменту її утворення:

- обстежити місце настання нещасного випадку, одержати письмові пояснення потерпілого, якщо це можливо, опитати осіб - свідків нещасного випадку та причетних до нього осіб;

- визначити відповідність умов праці та її безпеки вимогам законодавства про охорону праці;

- з'ясувати обставини і причини настання нещасного випадку;

- вивчити первинну медичну документацію (журнал реєстрації травматологічного пункту лікувально-профілактичного закладу, звернення потерпілого до медичного пункту або медико-санітарної частини підприємства, амбулаторну картку та історію хвороби потерпілого, документацію відділу кадрів, відділу (служби) охорони праці тощо);

- визначити, пов'язаний чи не пов'язаний нещасний випадок з виробництвом;

- установити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, а також розробити план заходів щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

У разі виникнення потреби у проведенні лабораторних досліджень, експертизи, випробувань для встановлення обставин і причин настання нещасного випадку строк розслідування може бути продовжений за письмовим погодженням з територіальним органом Держпраці за місцезнаходженням підприємства.

У разі отримання письмового погодження роботодавець приймає рішення про продовження строку проведення розслідування.

3. Нещасні випадки пов'язані з виробництвом

Обставинами, за яких нещасний випадок визнається таким, що пов'язаний з виробництвом є:

1) виконання потерпілим трудових (посадових) обов'язків за режимом роботи підприємства, у тому числі у відрядженні;

2) перебування на робочому місці, на території підприємства або в іншому місці для виконання потерпілим трудових (посадових) обов'язків чи завдань роботодавця з моменту прибуття потерпілого на підприємство до його відбуття, що фіксується відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства, в тому числі протягом робочого та надурочного часу;

3) підготовка до роботи та приведення в порядок після закінчення роботи зняття виробництва, засобів захисту, одягу, а також здійснення заходів щодо особистої гігієни, пересування по території підприємства перед початком роботи і після її закінчення;

4) виконання завдань відповідно до розпорядження роботодавця в неробочий час, під час відпустки, у вихідні, святкові та неробочі дні;

5) проїзд на роботу чи з роботи на транспортному засобі, що належить підприємству, або іншому транспортному засобі, наданому роботодавцем відповідно до укладеного договору;

6) використання власного транспортного засобу в інтересах підприємства з дозволу або за письмовим дорученням роботодавця чи безпосереднього керівника робіт;

7) виконання дій в інтересах підприємства, на якому працює потерпілий, тобто дій, які не належать до його трудових (посадових) обов'язків, зокрема із запобігання виникненню аварій або рятування людей та майна підприємства, будь-які дії за дорученням роботодавця; участь у спортивних змаганнях, інших масових заходах та акціях, які проводяться підприємством самостійно або за рішенням органів управління за наявності відповідного розпорядження роботодавця;

8) ліквідація наслідків аварії, надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством;

9) надання підприємством шефської (благодійної) допомоги іншим підприємствам, установам, організаціям за наявності відповідного рішення роботодавця;

10) перебування потерпілого у транспортному засобі або на його стоянці, якщо настання нещасного випадку пов'язане з виконанням потерпілим трудових (посадових) обов'язків або з впливом на нього небезпечних чи шкідливих виробничих факторів чи середовища;

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

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

13) природної смерті працівників під час перебування на підземних роботах або після виїзду на поверхню внаслідок гострої серцево-судинної недостатності;

14) самогубства працівників плавскладу на суднах морського та рибпромислового флотів у разі перевищення строку перебування їх у рейсі, обумовленого колективним договором, або їх природної смерті внаслідок впливу психофізіологічних, небезпечних та шкідливих виробничих факторів;

15) заподіяння тілесних ушкоджень іншою особою або вбивство потерпілого під час виконання чи у зв'язку з виконанням ним трудових (посадових) обов'язків або дій в інтересах підприємства незалежно від порушення кримінальної справи, крім випадків з'ясування потерпілим та іншою особою особистих стосунків невиробничого характеру, що підтверджено висновком компетентних органів;

16) перебування потерпілого на території підприємства або в іншому місці роботи під час перерви для відпочинку та харчування, а також під час перебування на території підприємства у зв'язку з проведенням виробничої наради, одержанням заробітної плати, проходженням обов'язкового медичного огляду тощо або проведенням з дозволу чи за ініціативою роботодавця професійних та кваліфікаційних конкурсів, спортивних змагань та тренувань чи заходів, передбачених колективним договором, якщо настання нещасного випадку пов'язано з впливом небезпечних чи шкідливих виробничих факторів, що підтверджено медичним висновком.

4. Нещасні випадки не пов'язані з виробництвом

Не визнаються пов'язаними з виробництвом нещасні випадки, що сталися з працівниками:

1) під час прямування на роботу чи з роботи пішки, на громадському, власному або іншому транспортному засобі, який не належить підприємству і не використовувався в інтересах цього підприємства;

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

3) під час використання ними в особистих цілях транспортних засобів підприємства без дозволу роботодавця, а також устаткування, механізмів, інструментів крім випадків, що сталися внаслідок їх несправності;

4) через отруєння алкоголем, наркотичними або іншими отруйними речовинами, а також внаслідок їх дії (асфіксія, інсульт, зупинка серця тощо) за наявності медичного висновку, якщо це не викликано застосуванням цих речовин у виробничих процесах, або порушенням вимог безпеки щодо їх зберігання і транспортування, або якщо потерпілий, який перебував у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, був відсторонений від роботи;

5) під час скоєння крадіжок або інших злочинів, якщо ці дії зафіксовані і на них є офіційний висновок суду або прокуратури;

6) у разі природної смерті або самогубства за винятком випадків, коли нещасні випадки визнаються пов'язаними з виробництвом.

5. Спеціальне розслідування нещасних випадків

Спеціальному розслідуванню підлягають:

- нещасні випадки із смертельними наслідками;
- групові нещасні випадки, які сталися одночасно з двома і більше працівниками незалежно від тяжкості ушкодження їх здоров'я;
- випадки смерті працівників під час виконання ними трудових (посадових) обов'язків;
- гострі професійні захворювання (отруєння), що призвели до тяжких чи смертельних наслідків;
- нещасні випадки, факт настання яких встановлено у судовому порядку, а підприємство (установа, організація), на якому вони сталися, ліквідовано без правонаступника;
- нещасні випадки, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого;
- випадки зникнення працівника під час виконання трудових (посадових) обов'язків;
- нещасні випадки з особами, які працюють на умовах цивільно-правового договору, на інших підставах, передбачених законом, фізичними особами - підприємцями, особами, які провадять незалежну професійну діяльність, членами фермерського господарства;
- нещасні випадки, що сталися з особами, фактично допущеними до роботи без оформлення трудового договору (контракту).

Якщо це сталося роботодавець зобов'язаний негайно передати повідомлення за встановленою формою:

- територіальному органу Держпраці;
- органу прокуратури за місцем виникнення нещасного випадку;
- робочому органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства;
- органу, до сфери управління якого належить це підприємство (у разі його відсутності – місцевому органу виконавчої влади);
- медустанові у разі гострих професійних захворювань (отруєнь);
- профспілковій організації, членом якої є потерпілий;
- вищестоящому профспілковому органу;
- місцевому штабу цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій - та іншим (у разі необхідності).

Спеціальне розслідування проводиться комісією, що призначається наказом керівника територіального органу Держпраці за місцезнаходженням підприємства.

До складу комісії включаються:

- посадова особа територіального органу Держпраці - (голова комісії);
- представник Фонду соціального страхування;
- представник органу, до сфери управління якого належить підприємство;
- керівник служби охорони праці;
- представник профспілки підприємства, членом якої є потерпілий;
- представник профспілкового органу вищого рівня;
- представник державної санітарно-епідеміологічної служби, яка обслуговує підприємство;
- представник інспекції державного технічного нагляду Мінагрополітики, якщо нещасний випадок стався під час експлуатації зареєстрованих в інспекції сільськогосподарських машин або механізмів.

Термін роботи комісії 15 робочих днів.

6. Причини нещасних випадків

Причини нещасних випадків поділяються на організаційні, технічні та санітарно-гігієнічні.

Організаційні причини:

- незадовільна організація, розташування і утримання робочих місць, проходів та проїздів;
- порушення режиму роботи і відпочинку;
- використання невідповідного інструмента, обладнання, пристроїв;

- недостатня освіченість робітників, невідповідність працюючого роботи, що він виконує;
- незадовільна якість або відсутність індивідуальних захисних засобів;
- відсутність попередження про небезпеку;
- неправильна організація праці, нераціональний режим роботи;
- тривале вимушене одноманітне або ненормальне положення тіла чи окремих його частин та їх перенапруження.

Технічні причини:

- недосконалість технологічних процесів;
- недосконалість обладнання і пристроїв;
- відсутність огорож і запобіжних пристроїв;
- незадовільний стан обладнання, інструмента і пристроїв.

Санітарно-гігієнічні причини:

- недостатність об'єму і площі виробничих приміщень;
- ненормальні метеорологічні умови (температура, вологість, швидкість руху і тиск повітря);
- теплові випромінювання;
- освітлення не відповідає нормам;
- шкідливі та отруйні речовини;
- шкідливі випромінювання;
- шум і вібрації;
- поганий стан побутових і профілактичних установок та пристроїв.

7. Методи вивчення виробничого травматизму

Статистичний метод. За даними актів можна вивчити розподіл потерпілих за ознаками статі, віку, профілем, місцем нещасного випадку, характером пошкодження, його важкістю. Вивчення травматизму цим методом дає можливість шляхом обчислень визначати: частоту травматизму і важкість травм. Ефективність даного методу залежить від повноти і правильності первинного обліку нещасних випадків. Щоб обрахувати стан і динаміку травматизму на підприємстві, необхідно кількість нещасних випадків пов'язати з числом працюючих на підприємстві і з важкістю нещасних випадків.

Для цього вводяться коефіцієнт частоти травматизму і коефіцієнт важкості травматизму. Коефіцієнт частоти травматизму дає уявлення про кількість травм на кожну тисячу працюючих (включаючи весь особовий склад цеху, заводу):

$$K_q = 1000 n / P,$$

де: n – кількість нещасних випадків за звітний період;

P – середня за списком кількість працюючих за звітний період.

Коефіцієнт важкості травматизму, необхідний для більш глибокого аналізу стану травматизму, визначається кількістю втрачених робочих днів, що припадає на один нещасний випадок.

$$K_m = D / n,$$

де: D – кількість днів, втрачених за звітний період.

Узагальнюючим показником, який показує кількість людино-днів непрацездатності на 1000 працюючих, є коефіцієнт виробничих втрат:

$$K_{\text{вв}} = K_q \times K_m = 1000 D / P.$$

Топографічні методи ґрунтуються на тому, що на плані цеху (підприємства) відмічають місця, де сталися нещасні випадки, або ж на схемі, що являє собою контури тіла людини, позначають травмовані органи чи ділянки тіла. Це дозволяє наочно бачити місця з підвищеною небезпекою або ж найбільш травмовані органи. Повторення нещасних випадків в певних місцях свідчить про незадовільний стан охорони праці на даних об'єктах. На ці місця звертають особливу увагу, вивчають причини травматизму. Шляхом додаткового обстеження згаданих місць виявляють причини, котрі викликали нещасні випадки, формують поточні та перспективні заходи щодо запобігання нещасним випадкам для кожного окремого об'єкта. Повторення аналогічних травм свідчить про незадовільну організацію інструктажу, невикористання конкретних засобів індивідуального захисту тощо.

Монографічний метод полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту. Іншими словами, цей метод полягає в аналізі небезпечних та шкідливих виробничих факторів, притаманних лише тій чи іншій (моно) дільниці виробництва, обладнанню, технологічному процесу. За цим методом поглиблено розглядають всі обставини нещасного випадку, якщо необхідно, то виконують відповідні дослідження та випробування. Дослідженню підлягають: цех, дільниця, технологічний процес, основне та допоміжне обладнання, трудові прийоми, засоби індивідуального захисту, умови виробничого середовища, метеорологічні умови в приміщенні, освітленість, загазованість, запиленість, шум, вібрація, випромінювання, причини нещасних випадків, що сталися раніше на даному робочому місці. Таким чином, нещасний випадок вивчається комплексно. Цей метод дозволяє аналізувати не лише нещасні випадки, що відбулися, але й виявити потенційно

небезпечні фактори, а результати використати для розробки заходів охорони праці, вдосконалення виробництва.

Методи анкетування передбачають письмовий опит працюючих з метою отримання інформації про потенційні небезпеки трудових процесів, про умови праці. Для цього розробляються анкети для робітників, в яких в залежності від мети опиту визначаються питання та чинники. На підставі анкетних даних (відповідей на запитання) розробляють профілактичні заходи щодо попередження нещасних випадків.

Метод експертних оцінок базується на експертних висновках (оцінках) умов праці, на виявленні відповідності технологічного обладнання, пристроїв, інструментів, технологічних процесів вимогам стандартів та ергономічним вимогам, що ставляться до машин, механізмів, обладнання, інструментів, пультів керування. Виявлення думки експертів може бути очним і заочним (за допомогою анкет).

2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після вивчення теоретичної частини та «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві», який є у вільному доступі в Інтернеті студент повинен дати відповіді на контрольні питання в зошиті для практичних робіт та пройти тестування. Варіант контрольних питань необхідно обирати за першою буквою прізвища.

3 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ НА ЗНАННЯ «ПОРЯДОК РОЗСЛІДУВАННЯ ТА ОБЛІКУ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ, ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА АВАРІЙ НА ВИРОБНИЦТВІ»

Варіант 1

(перша буква прізвища: А; Л; Х; Б; М; Ц; В; Н; Ч; Г; О; Ш; Д; П; Ш)

1. Дії свідка нещасного випадку.
2. Дії закладу охорони здоров'я якщо стався нещасний випадок.
3. Ким видається наказ про створення комісії для розслідування нещасного випадку?
4. Чи входить до складу комісії безпосередній керівник потерпілого?
5. Ким видається наказ про створення комісії для спеціального розслідування нещасного випадку?

6. Термін розслідування нещасного випадку комісією підприємства.
7. Хто здійснює відшкодування витрат, пов'язаних з діяльністю експертної комісії та залучених до її роботи фахівців і спеціалістів?
8. Яка чисельність постраждалих щоб нещасний випадок вважався груповим?
9. На кого покладається контроль за своєчасністю та об'єктивністю проведення розслідування нещасних випадків?
10. Хто входить у склад комісії у разі повторного розслідування нещасного випадку?

Варіант 2

(перша буква прізвища Е; Р; Є; Ж; С; Й; З; Т; Ю; І; Ї; У; К; Ф; Я)

1. Дії безпосереднього керівник робіт якщо стався нещасний випадок.
2. Який строк давності для розслідування нещасних випадків?
3. Коли до складу комісії по розслідуванню нещасного випадку залучається лікар гігієни праці?
4. Чи входить до складу комісії представник потерпілого?
5. Ким утворюється комісія разі настання нещасного випадку на морському судні під час рейсу?
6. Термін спеціального розслідування нещасного випадку.
7. Обов'язки роботодавця при роботі комісії по розслідуванню нещасного випадку.
8. Нещасні випадки непов'язаний з виробництвом.
9. Порядок оскарження рішення комісії розслідування нещасного випадку.
10. На кого покладається ведення обліку нещасних випадків?

4 ТЕСТИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. Яка мінімальна чисельність осіб бере участь у роботі комісії в розслідуванні нещасного випадку?:

а) 5 осіб; б) 3 особи; в) 10 осіб; г) одна особа (безпосередній керівник робіт).

2. Хто входить у комісію яка проводить спеціальне розслідування нещасних випадків?:

а) представник Держпраці; б) представник Фонду соціального страхування; в) представники профспілки; г) спеціаліст служба з охорони праці; д) постраждалий або його представник.

3. Який термін роботи комісії яка проводить спеціальне розслідування нещасного випадку?:

а) 3 дні; б) 5 днів; в) 30 днів; г) 15 днів; д) немає визначеного терміну.

4. Який термін роботи комісії яка проводить розслідування нещасного випадку?:

а) 3 дні; б) 5 днів; в) 30 днів; г) 15 днів; д) немає визначеного терміну.

5. Яка мінімальна кількість постраждалих і важкість отриманих травм для того щоб нещасний випадок вважався груповим?:

а) від трьох працівників незалежно від ступеня тяжкості отриманих ними травм; б) загинуло від двох до чотирьох осіб; в) загинуло п'ять і більше осіб або травмовано 10 і більше осіб; г) якщо стався одночасно з двома та більше працівниками та вони отримали тяжкі травми; д) якщо стався одночасно з двома та більше працівниками незалежно від ступеня тяжкості отриманих ними травм;.

6. Хто компенсує витрати, пов'язані з діяльністю комісії (спеціальної комісії) по розслідуванню нещасного випадку та залучених до її роботи експертів, інших спеціалістів, проведенням технічної експертизи?:

а) роботодавець; б) Фонд соціального страхування України; в) профспілка підприємства; г) місцева держадміністрація або орган місцевого самоврядування; д) територіальний орган Держпраці.

7. Нещасні випадки пов'язані з виробництвом якщо вони сталися:

а) здійснення заходів щодо особистої гігієни на території підприємства; б) під час обідньої перерви в їдальні підприємства; в) під час підготовки знарядь праці перед роботою; г) при ліквідації аварії; д) у разі природної смерті.

8. Нещасні випадки пов'язані з виробництвом якщо вони сталися:

а) під час надання шефської допомоги; б) при приведенні в порядок знарядь виробництва після закінчення роботи; в) під час прямування на роботу

на власному транспорті; г) від серцево-судинної недостатності на підземних роботах; д) при проїзді у відрядження

9. Нещасні випадки не пов'язані з виробництвом якщо вони сталися:

а) при приведенні в порядок знарядь виробництва після закінчення роботи; б) під час прямування на роботу на власному транспорті; в) від серцево-судинної недостатності на підземних роботах; г) під час скоєння крадіжки; д) під час ліквідації аварії на підприємстві.

10. Нещасні випадки не пов'язані з виробництвом якщо вони сталися:

а) при з'ясуванні особистих стосунків (бійки) на території підприємства;
б) під час скоєння крадіжки;
в) від серцево-судинної недостатності на підземних роботах;
г) під час прямування на роботу на власному транспорті
д) під час ліквідації аварії на підприємстві.

Робота вважається виконаною, якщо у зошиті для практичних робіт є відповіді на контрольні питання відповідного варіанту та пройдено тест.