

**ВИРОБНИЧА БЕЗПЕКА ТА ЦИВІЛЬНИЙ
ЗАХИСТ В ГАЛУЗІ МАШИНОБУДУВАННЯ
І ТРАНСПОРТУ**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

ВИРОБНИЧА БЕЗПЕКА ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В ГАЛУЗІ МАШИНОБУДУВАННЯ І ТРАНСПОРТУ

Електронний практикум

Вінниця
ВНТУ
2026

УДК 331.45(076)

B52

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 8 від 30.01.2025 р.)

Автори

Віштак І. В., Березюк О. В.,
Піонткевич О. В., Сердюк О. В., Татарчук В. В..

Рецензенти:

Л. Г. Козлов, доктор технічних наук, професор

Л. К. Поліщук, доктор технічних наук, професор

І. В. Твердохліб, кандидат технічних наук, доцент

B5 **Виробнича безпека та цивільний захист в галузі машинобудування і транспорту : електронний практикум [Електронний ресурс] / Віштак І. В., Березюк О. В., Піонткевич О. В., Сердюк О. В., Татарчук В. В.. – Вінниця : ВНТУ, 2026. – (PDF, 156 с.)**

В практикумі наведені завдання для виконання практичних робіт, метою яких є вдосконалити знання, вміння та компетенції з застосування заходів збереження життя та здоров'я працівників у випадку впливу на них небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Практикум розроблено відповідно до типової програми з курсу «Виробнича безпека та цивільний захист в галузі машинобудування і транспорту» для здобувачів 2-го курсу першого (бакалаврського) рівня підготовки спеціальностей 131 Прикладна механіка, 132 Матеріалознавство, 133 Галузеве машинобудування, 274 Автомобільний транспорт, 275 Транспортні технології (за видами).

УДК 331.45(076)

©ВНТУ, 2026

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1	
Небезпеки, ризики небезпек, види ризиків та визначення величини ризику	9
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2	
Небезпеки природного і техногенного походження та безпека в надзвичайних ситуаціях	24
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3	
Основні правила надання першої домедичної допомоги	35
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4	
Дослідження метеорологічних умов виробничих приміщень	58
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5	
Дослідження характеристик промислового освітлення	66
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6	
Вивчення порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві	75
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7	
Прогнозування та оцінювання обстановки під час аварії на вибухонебезпечному об'єкті	91
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8	
Оцінювання хімічної обстановки	101
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9	
Оцінювання інженерної обстановки у містах	111
Список літератури	119
Додаток А	122
Додаток Б	149
Додаток В	150

ВСТУП

Дисципліна «Виробнича безпека та цивільний захист в галузі машинобудування і транспорту» є вибірковою дисципліною, що входить в навчальні плани як дисципліна вільного вибору. Обсяг навчального часу для вивчення дисципліни «Виробнича безпека та цивільний захист в галузі машинобудування і транспорту» визначений державними вимогами (спільний наказ Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010 року, № 969/922/216 «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України»).

Метою дисципліни є формуванні у майбутніх фахівців умінь і компетенцій для забезпечення ефективного управління охороною праці та поліпшення умов праці з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду, а також в усвідомленні нерозривної єдності успішної професійної діяльності з обов'язковим дотриманням усіх вимог безпеки праці у конкретній галузі.

Компетентності, яких має набути здобувач в результаті вивчення дисципліни:

Інтегральні компетентності

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми в прикладній механіці, у сфері автомобільного транспорту, у галузі транспорту з використанням теорій та методів сучасної транспортної науки на основі системного підходу або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК.03. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

ЗК.09. Навики здійснення безпечної діяльності.

ЗК.12. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК.01. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту та їх систем.

ФК.06. Здатність розробляти, з урахуванням безпекових, економічних, екологічних та естетичних параметрів, технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих

елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості технологічних процесів.

ФК.09. Здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища.

ФК.11. Здатність оцінювати та забезпечувати безпеку транспортної діяльності

Програмні результати навчання.

РН.01. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.

РН.02. Брати відповідальність на себе, проявляти громадянську свідомість, соціальну активність та участь у житті громадянського суспільства, аналітично мислити, критично розуміти світ.

РН.09. Розробляти, планувати, впроваджувати методи організації безпечної діяльності у сфері транспортних систем та технологій.

РН.10. Розробляти та використовувати транспортні технології з урахуванням вимог до збереження навколишнього середовища.

РН.21. Впроваджувати методи організації безпечної транспортної діяльності.

Життя та здоров'я людини є фундаментальною цінністю суспільства, проте Україна, на жаль, зіштовхується зі значними проблемами в цій сфері. За статистичними даними, рівень смертності, травматизму, аварій і катастроф у країні набагато перевищує аналогічні показники в розвинених країнах. Україна посідає одне з перших місць у світі за темпами природного зменшення населення, а дитяча смертність є найвищою в Європі. За підрахунками Міжнародної організації праці (МОП), у середньому на 100 тисяч працівників у нашій країні щорічно припадає 11 смертельних нещасних випадків, що значно перевищує світовий показник у 6 смертей на аналогічну кількість працівників.

Небезпека для здоров'я працівників відображається і в статистиці професійних захворювань, де найбільша частка припадає на хвороби органів дихання (41,1%), хвороби опорно-рухового апарату (25,5%), захворювання слуху (23%), вібраційну хворобу (5,7%) та інші (4,7%). За даними Фонду соціального страхування України, економічні втрати від виробничого травматизму та професійних захворювань щорічно сягають щонайменше 5,2 млрд грн.

Смертність від нещасних випадків у побуті в Україні також є тривожним показником, адже вона у три рази перевищує аналогічний показник у країнах Європейського Союзу, і є в 60 разів вищою, ніж на виробництві. Це підкреслює потребу покращення системи безпеки як на роботі, так і в побуті.

Професійна безпека та здоров'я працівників базуються на принципах нової дисципліни, яка охоплює комплекс заходів із забезпечення комфорту і безпеки у взаємодії людини з навколишнім середовищем. Ця галузь досліджує

основи охорони праці, аналізує типові небезпеки та способи захисту від них, а також розглядає фізіологічні та психологічні аспекти забезпечення безпеки.

Реакція людини на небезпечні ситуації значною мірою залежить від її індивідуальних фізіологічних і психологічних особливостей. У стресових ситуаціях деякі люди можуть зберігати спокій та діяти раціонально, що дозволяє приймати виважені рішення. Інші можуть панікувати, що заважає швидкому реагуванню, а треті взагалі не здатні діяти у подібних умовах. Отже, реакція на небезпеку суттєво впливає на безпеку самої людини.

Важливість вчасного надання першої допомоги є надзвичайно великою. За даними ВООЗ, близько 30% людей, що загинули внаслідок нещасних випадків, могли бути врятовані за умови вчасного та правильного надання допомоги, а також забезпечення швидкої доставки до медичного закладу. Надання першої допомоги не лише рятує життя, але й сприяє успішному подальшому лікуванню та запобігає ускладненням.

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів

Рівень компетентності	За бальною шкалою	За шкалою ЕКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий)	90–100	A	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин; виявлено глибокі знання та розуміння предметної області й розуміння професійної діяльності, сформовано необхідні практичні навички вирішувати професійні завдання з організації реструктуризації та санації інноваційного підприємництва і розв'язувати проблеми у кризових ситуаціях з урахуванням зовнішніх та внутрішніх впливів; усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального.
III Достатній (конструктивний)	82–89	B	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин; сформовано вміння викладати основні ідеї щодо організації реструктуризації та санації інноваційного підприємства. Необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом, переважно, сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального.
	75–81	C	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин. Вміння викладати базові ідеї щодо організації реструктуризації та санації інноваційного підприємства, а також практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо; усі передбачені програмою навчання завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками.
II Середній (репродуктивний)	64-74	D	Програмні результати досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, виявлено знання та розуміння основних положень реструктуризації та санації; необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом загалом сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки.
	60–63	E	Програмні результати досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання завдань не виконана або якість виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального.

I Низький	35–59 незадовільно, з можливістю повторного складання	FX	Програмні результати не досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, потрібні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
	0–34 незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F	Програмні результати не досягнуті. Теоретичний зміст курсу не освоєно, потрібні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Академічні права та обов'язки

Здобувачі та викладачі мають дотримуватися норм забезпечення честі, гідності, взаємної поваги і довіри, рівноправності та толерантності усіх учасників освітнього процесу шляхом дотримання принципів академічної доброчесності, викладених у **«Положенні про академічну доброчесність у ВНТУ»**.

З метою запобігання та виявлення плагіату у навчальних роботах, розвитку навичок коректної роботи з джерелами інформації та впровадження практики належного цитування, дотримання вимог наукової етики та поваги до інтелектуальних надбань та активізація самостійності й індивідуальності у процесі створення авторського твору і відповідальності за порушення загальноприйнятих правил цитування слід дотримуватись норм **«Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у навчальних, наукових, кваліфікаційних та науково-методичних роботах у ВНТУ»**.

З метою визнання результатів навчання, здобутих у період неформальної та/або інформальної освіти (що здобувалася за освітніми програмами та не передбачала присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але могла завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій, а також освіти, яка здійснювалася у порядку самоосвіти) здобувачі можуть скористатися відповідними процедурами, наведеними у **«Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти у ВНТУ»**.

Здобувачі мають право оскаржити результати проміжних і підсумкових контрольних заходів, але лише на підставі аргументованих пояснень, відповідно до **«Порядку організації та проведення заліків, диференційованих заліків, екзаменів у ВНТУ»**, а також безпосередньо звернувшись до освітнього омбудсмена, згідно з **«Положенням про освітнього омбудсмена з прав студентів ВНТУ»**.

З метою вирішення конфліктних ситуацій, що можуть виникнути у здобувачів із іншими учасниками освітнього процесу та/або недопущення виникнення конфліктних ситуацій слід бути обізнаним у нормах **«Кодексу етики ВНТУ»**.

Здобувачі ВНТУ мають керуватися принципом «нульової толерантності» до будь-яких проявів корупції і мають вживати всіх передбачених законодавством заходів щодо запобігання, виявлення та протидії корупції і пов'язаним з нею діям (практикам), відповідно до **«Антикорупційної програми ВНТУ»**.

Наведені документи оприлюднені на сайті ВНТУ:
<https://vntu.edu.ua/uk/public-info/zag.html>.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Небезпека, види ризиків та визначення величини ризику

Практична діяльність людини завжди містить елементи потенційної небезпеки, оскільки жоден вид праці не може бути повністю безпечним. Це означає, що завжди існує певний ступінь ризику, що розглядається як імовірність або ступінь прояви небезпеки.

Ця практична робота спрямована на навчання здобувачів методам оцінювання можливого рівня ризику в різних життєвих ситуаціях, які є найбільш типовими для їхнього середовища. Теоретичні відомості містять огляд основних характеристик небезпек, класифікацію видів ризику, підходи до його оцінки та методи зменшення небезпеки, що дозволяє сформулювати чітке уявлення про ризику та засоби їхньої мінімізації.

Здобувач, засвоївши теоретичний матеріал, має відповісти на контрольні запитання у зошиті для практичних робіт та розрахувати ступінь загального чи групового ризику в заданих ситуаціях. Варіант завдання вибирається на основі першої літери прізвища здобувача, що дозволяє отримати індивідуальне завдання для розрахунків.

Після опрацювання цього практикуму здобувач має мати знання про:

- основні параметри небезпек;
- різновиди ризиків і підходи до їх оцінювання;
- способи підвищення рівня безпеки в повсякденних і професійних ситуаціях.

Окрім теоретичних знань, здобувач має мати навички для:

- аналізу категорії ризику;
- здійснення розрахунків рівня ризику в конкретних ситуаціях.

Такий підхід до вивчення дозволяє здобувачам не лише теоретично оволодіти знаннями щодо ризиків і безпеки, але й закріпити практичні вміння, що є потрібними для реального оцінювання ризиків у професійному та побутовому житті.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1 Характеристика небезпек

До категорії небезпек належать такі явища, як нещасні випадки, аварії, катастрофи, які можуть призводити до загибелі людей, скорочення тривалості життя, погіршення здоров'я, а також завдавати шкоди природному або техногенному середовищу. В Україні рівень безпеки природно-техногенного середовища значною мірою залежить від високого рівня техногенного навантаження на природу, що стає особливо очевидним у промислово розвинених регіонах. Саме індустріальні зони, зокрема ті, що охоплюють

видобувні або хімічні підприємства, відзначаються високим ризиком виникнення аварій і катастроф техногенного характеру.

Проблеми виникають також через значну зношеність основних фондів у всіх галузях народного господарства України, яка в середньому становить близько 50%. Це охоплює виробництва підвищеного ризику, які випускають третину всієї промислової продукції. В умовах обмеженого фінансування та економічної кризи оновлення застарілих виробничих потужностей часто відбувається з затримками. Як наслідок, виробничі об'єкти, що є потенційно небезпечними, з роками стають дедалі вразливішими до таких природних впливів, як землетруси чи повені, що збільшує ризик виникнення вторинних техногенних аварій. Наприклад, на шахтах, де проводяться видобувні роботи, підвищена вологість або несприятливі погодні умови можуть провокувати раптові обвали або затоплення.

Поєднання природних і техногенних факторів підвищує ризики надзвичайних ситуацій і погіршує наслідки. Наприклад, значне навантаження на ґрунти в зоні видобувної промисловості підсилює ризик виникнення зсувів, які можуть завдати шкоди не лише території, але й людям, які там працюють або проживають. Збитки від таких явищ можна оцінити за допомогою так званої квантифікації небезпеки – методики, що містить кількісне визначення завданої шкоди. Така оцінка залежить від багатьох факторів, зокрема від кількості людей у зоні ризику, кількості та якості матеріальних об'єктів у небезпечній зоні, природних ресурсів та значущості постраждалої території. Наприклад, підрахунок збитків у випадку пожежі в лісовому масиві може враховувати кількість втрачених гектарів лісу та витрати на відновлення екосистеми.

Для уніфікації наслідків будь-якої небезпеки всі види шкоди зводяться до поняття «шкода». Кожен окремий тип шкоди виражається в кількісних показниках, наприклад, кількість загиблих чи поранених, площа забрудненої території, площа знищеного лісу, вартість зруйнованих об'єктів тощо. Найзручнішою й універсальною мірою є грошова оцінка збитків, що дозволяє врахувати комплексний вплив інциденту на економіку та екологію.

Інша важлива характеристика ризиків – частота їхнього виникнення. Чим частіше небезпека проявляється, тим вищим є ризик. Наприклад, у зонах, де частіше трапляються повені, ризик пошкодження інфраструктури і травмування людей буде значно вищим порівняно з іншими місцями, що підштовхує до застосування додаткових заходів безпеки для мінімізації збитків та захисту здоров'я людей.

2 Оцінювання ризику небезпеки

Кожна система, що забезпечує особисті, соціальні, технологічні, наукові чи промислові переваги, завжди містить певний рівень небезпеки, що є неминучою і навіть необхідною частиною її існування. Поняття небезпеки є ключовим у забезпеченні життєдіяльності людини. Воно охоплює явища, події,

процеси чи об'єкти, здатні в певних умовах завдати шкоди здоров'ю чи навіть призвести до загибелі. Це стандартне поняття охоплює небезпечні та шкідливі фактори, які мають місце в багатьох випадках життя людини. Небезпека присутня завжди, і людина може постійно бути під загрозою ризику, навмисного чи ненавмисного.

Як приклад можна навести харчові консерванти, що забезпечують продовження терміну зберігання продуктів, однак за надмірного споживання можуть мати негативний вплив на організм. Інший приклад – застосування радіації в медицині для діагностики та лікування (наприклад, рентгенологія чи радіотерапія), яка, хоча і надає значні переваги, все ж має певні ризики для здоров'я, якщо не дотримуватись заходів безпеки. У повсякденному житті навіть звичайна вода може становити небезпеку – її надмірне споживання здатне призвести до таких серйозних ускладнень для нирок, як водна інтоксикація.

Отже, поняття безпеки є відносним. Абсолютно безпечних умов не існує, оскільки рівень безпеки завжди залежить від обставин. Наприклад, рекламний вислів «безпека на 99,9%» лише вказує на низький ризик, але не гарантує повної відсутності загрози. Запитання «Яка безпека є достатньою?» не має єдиної відповіді, оскільки визначення безпечного рівня залежить від конкретної ситуації та оцінювання потенційного ризику.

Оцінення серйозності небезпеки ґрунтується на певних критеріях, які класифікують її за рівнями загрози. Наприклад, небезпеки, які віднесені до категорії I (катастрофічні), можуть призвести до значних наслідків і потребують першочергових заходів безпеки. Натомість небезпеки категорії IV (незначні) є менш серйозними, що дозволяє приділяти їм менше уваги. У виробництві, наприклад, категорії небезпек можуть охоплювати ситуації від ризику вибуху на хімічному підприємстві (категорія I) до дрібних травм під час виконання офісних робіт (категорія IV). Така класифікація дозволяє більш ефективно розподіляти зусилля для запобігання небезпечним ситуаціям та підвищення рівня безпеки у різних сферах діяльності.

Таблиця 1.1 – Категорії за серйозністю 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

Таблиця 1.2 відображає рівні ймовірності виникнення небезпеки як якісний показник, що дозволяє оцінити, наскільки ймовірно може трапитися небажана подія внаслідок незахищеної або неконтрольованої небезпеки. Відповідно до цього, аналізуючи високий рівень імовірності небезпеки в

певних системах або умовах, можна зробити висновки про специфічні ризики, пов'язані з певними видами людської діяльності. Наприклад, промислові підприємства мають більшу ймовірність техногенних аварій, що потребує особливої уваги до контролю небезпечних факторів.

Застосування методик для оцінювання ймовірності та ступеня серйозності небезпек дозволяє не тільки вивчити і класифікувати їх, але й вибрати відповідні заходи для зниження ризику. Наприклад, високий ризик у будівельній галузі, де велика ймовірність падінь з висоти, потребує застосування таких засобів захисту, як страхувальні системи і огороження. Ризики поділяються на класи відповідно до потенційних наслідків і ймовірності їх виникнення. Високий рівень безпеки у хімічній промисловості через можливі витoki токсичних речовин вимагає таких додаткових заходів, як часті перевірки обладнання, щоб зменшити ймовірність подібних подій.

Оцінювання рівнів ймовірності безпеки та її наслідків стає основою для прийняття рішень щодо впровадження запобіжних заходів і встановлення протоколів безпеки для ефективного управління ризиками в усіх сферах діяльності.

Таблиця 1.2 – Рівні ймовірності безпеки

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

Якщо ймовірність виникнення події з катастрофічними наслідками (категорія I) належить до високого рівня (ймовірність A – часта), то максимальні зусилля мають бути направлені на усунення цієї небезпеки з проєкту чи конструкції або на забезпечення посиленого контролю до моменту запуску системи. Це допоможе зменшити ризик значних втрат і забезпечити безпечну експлуатацію.

Варто відзначити, що певні небезпеки можуть вважатися допустимими, якщо доведено, що ймовірність їх виникнення дуже низька, або якщо наслідки потенційної події є незначними. Наприклад, використання газових пальників у побуті супроводжується певними ризиками, однак при регулярному обслуговуванні і дотриманні правил безпеки ймовірність аварії залишається низькою і, отже, допустимою для користувачів. Такі міркування дозволяють припустити, що ризик допустимий лише тоді, коли його ймовірність зменшується пропорційно серйозності можливих наслідків.

Для систематичного оцінювання ризику можна скористатися матрицею ризиків (як у табл. 1.3), яка поєднує категорії небезпеки з ймовірностями їх виникнення. Така матриця є корисним інструментом для визначення допустимих та недопустимих рівнів ризику. Застосування літерно-цифрової системи для оцінення ступеня серйозності та частоти події дозволяє точно класифікувати ризики та визначати їх припустимість. Наприклад, в автомобільній промисловості аварії, пов'язані з несправністю гальмівної системи, мають низьку ймовірність, але потенційно високі наслідки. Тому такі ризики вимагають ретельного контролю та тестування на всіх етапах виробництва.

Отже, використання матриці ризиків не тільки полегшує процес оцінення небезпеки, але й дозволяє розробникам швидко виявляти пріоритетні зони для підвищення рівня безпеки.

Таблиця 1.3 – Матриця оцінювання 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 від 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, 1D, 1E 2A, 2B, 2C, 2D, 2E 3A, 3B, 3C, 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 відносять, безперечно, до категорії I (катастрофа), його ймовірність буде класифікована як рівень O (незначна), спираючись на статистику подібних інцидентів. Зусилля, спрямовані на зменшення шкоди в таких випадках, зосереджуватимуться на впровадженні специфічних, але відносно простих заходів контролю для запобігання цій ситуації. На відміну від цього, зіткнення автомобілів на переповненій парковці може бути оцінене як незначна подія (категорія IV) з ймовірністю, що належить до рівня A (часта) або B (можлива). У цьому випадку акцент буде зроблено на забезпеченні доступного та ефективного контролю, враховуючи високу ймовірність таких подій: наприклад, дорожні знаки, що регулюють рух, простір

для паркування, обмеження швидкості, та нерівності, які змушують водіїв знижувати швидкість.

3 Види ризиків

Ризики, які виникають у природному, соціальному, фінансовому, бізнесовому та інших контекстах, можна класифікувати за різними ознаками. У сфері безпеки життєдіяльності ризики поділяються на кілька категорій. За масштабами розповсюдження їх класифікують стосовно окремих осіб, груп людей, населення регіону, націй або навіть всього людства.

Стосовно ж доцільності, ризики можуть бути *обґрунтованими* або *необґрунтованими*. За волевиявленням ризики поділяються на *добровільні*, коли особа або група свідомо приймає ризик, та *вимушені*, коли ризик є результатом обставин, що не залежать від волі особи. У контексті людської діяльності можна виділити *економічні, побутові, виробничі, політичні, соціальні* ризики, а також ризики, пов'язані з природокористуванням.

Ризики також класифікують за ступенем прийнятності: вони можуть бути *знехтуваними, прийнятними, гранично допустимими* або *надмірними*. Знехтуваний ризик є таким, що не перевищує природного рівня, тоді як прийнятний ризик – це той, який суспільство готове терпіти, з урахуванням техніко-економічних і соціальних умов розвитку. Гранично допустимий ризик не має перевищувати певного рівня, тоді як надмірний ризик характеризується високою ймовірністю негативних наслідків.

У практиці досягти абсолютного нульового рівня ризику неможливо, і навіть знехтуваний ризик у сучасних умовах важко забезпечити через відсутність необхідних технічних і економічних умов. Таким чином, сучасна концепція безпеки життєдіяльності орієнтується на досягнення прийняттого рівня ризику.

Суть концепції прийняттого ризику полягає в прагненні до створення такого рівня безпеки, який суспільство вважає прийнятним з огляду на соціально-економічний розвиток, рівень життя, науково-технічний прогрес та інші чинники. Прийнятний ризик є компромісом між рівнем безпеки та можливостями для його досягнення, враховуючи технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти.

Для оцінювання прийняттого ризику можна використовувати витратний механізм, що дозволяє розподілити витрати на досягнення заданого рівня безпеки між різними сферами – природною, техногенною та соціальною. Важливо підтримувати баланс витрат, оскільки порушення цього балансу може призвести до підвищення ризиків до неприпустимого рівня. Наприклад, зниження витрат на охорону навколишнього середовища може викликати забруднення повітря, води та ґрунтів, що призведе до зростання захворюваності та погіршення якості життя. Аналогічно, недостатні інвестиції в техногенну сферу можуть призвести до застарілих технологій, збільшення рівнів

травматизму та професійних захворювань, а зниження витрат у соціальній сфері може негативно вплинути на життєвий рівень населення, підвищуючи ризик соціальної напруги.

Для визначення мінімальних і максимальних рівнів загального ризику розробляються моделі, що ілюструють залежність ризиків від сукупних витрат на природну, техногенну та соціальну сфери. Зазвичай загальний ризик має мінімальне значення за оптимального співвідношення інвестицій у технічні та соціальні сектори.

Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі вважається 1 на 1 000 000 на рік, тоді як ризик 1 на 100 000 000 на рік вважається малим. Концепція прийнятного ризику може бути застосована в різних сферах діяльності, що дозволяє ефективно управляти ризиками в промисловості, бізнесі, соціальних установах та інших організаціях.

4 Управління ризиком

Основним питанням теорії та практики безпеки життєдіяльності є принцип підвищення рівня безпеки. Цей принцип вимагає, щоб у процесі розробки будь-якого проєкту, на його початкових стадіях, були внесені елементи, які дозволяють унеможливити небезпеки, наскільки це можливо. Однак повне усунення небезпек не завжди є реальним завданням. Коли небезпеку не можна унеможливити, важливо знизити ймовірність ризику до прийнятного рівня шляхом вибору оптимального рішення. Це може бути досягнуто кількома способами, кожен з яких має свої особливості та нюанси.

1. *Відмова від небезпечних робіт або систем.* Одним із найбільш очевидних способів підвищення безпеки є відмова від діяльності, яка має високий ступінь небезпеки. Наприклад, у виробництві можуть бути ситуації, коли певні технологічні процеси, пов'язані з використанням небезпечних речовин, виявляються занадто ризикованими, тому їх варто уникати.

2. *Заміна небезпечних операцій менш ризикованими.* Якщо повна відмова неможлива, важливо шукати альтернативи, які можуть зменшити ризики. Наприклад, замість використання токсичних матеріалів у виробництві можна перейти на екологічні аналоги, які менш небезпечні для здоров'я людей та навколишнього середовища.

3. *Удосконалення технічних систем і обладнання.* Покращення вже існуючих систем може суттєво знизити рівень небезпеки. Це може бути модернізація обладнання, впровадження нових технологій, які підвищують ефективність виробництва та зменшують ризик виникнення аварій.

4. *Використання спеціальних засобів захисту.* Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) є важливим елементом системи безпеки. Вибір відповідних ЗІЗ залежить від характеру робіт і потенційних небезпек.

5. *Організаційно-управлінські заходи.* Важливу роль у забезпеченні безпеки відіграють заходи управлінського характеру. Це охоплює контроль за

виконанням норм безпеки, навчання працівників з питань безпеки, створення стимулів для дотримання безпечних практик. Наприклад, регулярні тренінги з безпеки праці можуть значно знизити ризики на робочих місцях.

Кожен з цих підходів має свої переваги і недоліки, тому часто заздалегідь важко визначити, який з них є оптимальним. Як правило, для підвищення рівня безпеки використовується комплекс заходів, поєднуючи їх залежно від конкретної ситуації. У цьому контексті важливо проводити оцінювання витрат на реалізацію заходів і порівнювати їх з очікуваним зменшенням шкоди, що може бути результатом їх впровадження. Цей підхід відомий як *управління ризиком*.

У рамках управління ризиком не останню роль відіграє вартість заходів, що впроваджуються. Встановлюється співвідношення між витратами на безпеку і рівнем прийняттого ризику, що дає змогу контролювати і ліквідувати потенційні небезпеки. Наприклад, деякі небезпеки можуть мати відносно низький рівень ризику, але вважатися неприйнятними через легкість їх контролю. Ризик удару блискавкою, ймовірність якого становить 1 на 14 мільйонів, може вважатися відносно низьким. Однак навіть у цьому випадку важливо вжити заходів для запобігання небезпеці, адже наслідки можуть бути дуже серйозними, як-то смерть або серйозні травми. Тому просте рішення, як-от залишитися в приміщенні під час грози, може бути ефективним способом контролю ризику.

З іншого боку, існують небезпеки, які мають великий потенціал ризику, але їх важко усунути, і тому вони вважаються допустимими. Яскравим прикладом може слугувати запуск космічного човна, ризик якого значно перевищує ризик звичайного авіапольоту. У даному випадку ризик приймається з огляду на те, що його практично неможливо усунути на поточному етапі розвитку технологій, а також через потенційні наукові та технологічні вигоди, які можуть бути отримані внаслідок проведення космічних місій.

Отже, вартість не є єдиним критерієм для встановлення прийняттого ризику. Важливу роль відіграє і процес управління ризиком, що охоплює оцінювання та контроль ризиків. Оцінювання ризику може бути виконано через проведення детального аналізу, який допоможе виявити потенційні небезпеки та визначити найбільш ефективні заходи для їх усунення або зменшення.

Захист повітряного простору від забруднень регулюється гранично допустимими концентраціями (ГДК) небезпечних речовин в атмосферному повітрі населених пунктів, а також гранично допустимими викидами (ГДВ) і тимчасово погодженими викидами. Значення ГДК визначаються відповідними державними та міжнародними стандартами, які встановлюють норми безпеки. Норми ГДВ розробляються для кожного джерела забруднення, щоб їх викиди разом з викидами інших джерел у даному регіоні не перевищували встановлені норми.

На підприємствах, відповідно до вимог законодавства і нормативних актів з питань цивільної оборони та охорони праці, мають бути розроблені та затверджені плани попередження надзвичайних ситуацій і плани ліквідації аварій. У контексті запобігання надзвичайним ситуаціям аналізуються ймовірні

аварії та надзвичайні ситуації техногенного й природного характеру, прогножуються їх наслідки, а також розробляються заходи для їх уникнення, терміни їх реалізації та ресурси, які будуть залучені до цих заходів.

У плані ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій) мають бути детально описані всі можливі інциденти, дії, що їх мають вжити посадові особи і працівники підприємства під час виникнення таких ситуацій, а також обов'язки аварійно-рятувальних формувань, установ і організацій, що залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій.

Проблема захисту від небезпечних природних і техногенних процесів зазвичай зводиться до проведення локальних заходів щодо захисту людей і об'єктів. Однак для досягнення ефективних результатів важливо здійснювати комплексну систему запобігання та захисту, що охоплює охорону всієї сукупності об'єктів, які формують середовище життєдіяльності людини. Лише за умов комплексного підходу можна сподіватися на значне зменшення ризиків і забезпечення безпеки в суспільстві.

5 Визначення величини ризиків

Оцінюючи різні види діяльності, ми часто стикаємося з термінами, що описують рівень небезпеки, відзначаємо ситуації з великою або малою небезпекою. Щоб дати об'єктивну характеристику ризику, вводять поняття ризику, яке визначається як частота реалізації небезпек.

Ризик (R) можна кількісно оцінити за допомогою формули, що відображає співвідношення між кількістю подій із небажаними наслідками (n) та максимально можливим числом подій (N) за певний проміжок часу

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

Ця формула дозволяє обчислити як загальний, так і груповий ризики. У разі загального ризику максимальне число (N) відображає всі можливі події, тоді як, оцінюючи груповий ризик, вибирається специфічна група з загальної кількості на основі певних характеристик. Це може бути, наприклад, група людей однієї професії, віку або статі; група транспортних засобів одного типу або клас суб'єктів господарювання.

Хорошим прикладом для ілюстрації загального ризику є статистика побутового травматизму зі смертельними наслідками. Згідно з даними за 2022 рік, в Україні внаслідок побутових травм загинуло 13 800 людей. На той же період чисельність населення України становила 42 270 000 осіб. Тоді загальний ризик смертельних випадків у побуті становить

$$R = \frac{13800}{42270000} = 326 \cdot 10^{-6}.$$

Цей розрахунок свідчить про те, що з кожного мільйона громадян, які проживали в Україні у 2022 році, 326 осіб стали жертвами побутових травм. У

сфері охорони праці для характеристики рівня травматизму застосовується коефіцієнт частоти ($Kч$), який показує кількість травмованих або загиблих на тисячу працівників. У нашому прикладі коефіцієнт частоти смертельного побутового травматизму в Україні за 2022 рік становив 0.326.

Щоб зрозуміти середню кількість загиблих від нещасних випадків різного характеру в Україні за період з 2018 по 2022 роки, достатньо поділити цю величину на 8. Знаючи чисельність населення, можна визначити ризик таких смертельних випадків у нашій країні.

У процесі оцінювання ризику зазвичай використовуються кілька методів:

1. Інженерний метод – базується на статистичних даних, обчисленні частоти прояву небезпек і побудові «дерев» небезпеки, що допомагають візуалізувати потенційні ризики;

2. Модельний метод – передбачає створення моделей, які демонструють вплив небезпек на окремих людей, соціальні або професійні групи. Це може містити моделювання сценаріїв, що допомагають виявити найбільш уразливі категорії;

3. Експертний метод – імовірність різних подій визначається шляхом опитування фахівців, які мають великий досвід у відповідній сфері. Експерти можуть надати цінну інформацію про ризики, ґрунтуючись на своїх знаннях і досвіді;

4. Соціологічний метод – ґрунтується на проведенні опитувань серед населення та працівників, що дозволяє отримати думки й сприйняття ризиків безпосередньо від людей, які стикаються з ними.

Кожен із цих методів має свої переваги та недоліки, і їх доцільно застосовувати комплексно, щоб отримати більш повну картину ризиків у різних сферах діяльності. Використання багатьох підходів дозволяє підвищити точність оцінювання ризику і, в підсумку, розробити ефективні заходи для його зменшення.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ТА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Ознайомитися з теоретичною частиною практичної роботи. Вивчити принципи визначення ризику. Після завершення ознайомлення з теоретичною частиною здобувач має підготувати відповіді на питання, зазначені у варіантах завдань.

Варіанти завдань здобувачі вибирають, виходячи з першої літери свого прізвища, відповідно до таблиці 1.4. Індивідуальне завдання містить питання, що стосуються теорії небезпек і ризику, а також визначення величини ризику. У кожному варіанті наведено три теоретичні питання, на які здобувач має дати відповіді в рукописному вигляді.

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

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

Варіант 1

1. Наведіть приклад травмування в побуті.
2. Дайте означення терміна «потенційна небезпека».
3. Які заходи мають бути вжиті на підприємстві для забезпечення безпеки людей та захисту навколишнього середовища?
4. Задача.

Варіант 2

1. Як оцінюється ризик за рівнем припустимості?
2. Наведіть види наслідків для ймовірностей А та В і опишіть їх.
3. Вкажіть можливі шляхи управління ризиком.
4. Задача.

Варіант 3

1. Що означає термін «небезпека»?
2. Що таке надмірний ризик і які його характеристики?
3. Що таке ГДК?
4. Задача.

Варіант 4

1. Що означає термін «квантифікація небезпеки»?
2. Які існують види ризиків залежно від їхньої прийнятності? Опишіть їх.
3. Які заходи передбачені планом щодо запобігання надзвичайним ситуаціям?
4. Задача.

Варіант 5

1. Наведіть приклад виробничої травми.
2. Що характеризує прийнятний ризик, і який у нього індекс?
3. Де використовується концепція прийнятного ризику?
4. Задача.

Варіант 6

1. Наведіть приклад кількісного оцінювання шкоди.
2. Які наслідки ймовірності С та Е? Опишіть їх.
3. Як розробляються норми ГДК?
4. Задача.

Варіант 7

1. Перелічіть категорії серйозності небезпек.
2. Що означає гранично допустимий ризик і який його індекс?
3. Які види ризиків за масштабами їх розповсюдження?
4. Задача.

Варіант 8

1. Дайте означення категорії серйозності небезпек.
2. Які наслідки ймовірності Д та А? Опишіть їх.
3. Які методи оцінювання ризику?
4. Задача.

Варіант 9

1. Які є рівні ймовірностей небезпек?
2. Яка характеристика серйозної небезпеки?
3. Який критерій використовується для встановлення прийнятного ризику?
4. Задача.

Варіант 10

1. Дайте означення рівня ймовірності небезпек.
2. Які наслідки пов'язані з нещасними випадками I та II категорій серйозності небезпек?
3. Що таке загальний та груповий ризику?
4. Задача.

Варіант 11

1. Наведіть приклад кількісного вираження шкоди.
2. У чому полягає сутність концепції прийнятного ризику?
3. Які існують види ризиків з погляду доцільності?
4. Задача.

Варіант 12

1. Що характеризує знехтуваний ризик?
2. Які наслідки ймовірностей B та C? Опишіть їх.
3. Які види ризиків існують за волевиявленням?
4. Задача.

Варіант 13

1. Дайте означення категорії серйозності небезпек.
2. Що характеризує прийнятний ризик і який його індекс?
3. Які заходи передбачені планом ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій?
4. Задача.

Варіант 14

1. Що таке небезпека? Наведіть приклад.
2. Які наслідки мають місце у разі III та IV категорій серйозності небезпек?
3. Що таке загальний і груповий ризику?
4. Задача.

Варіант 15

1. Які рівні ймовірностей небезпек існують?
2. Що означає гранично допустимий ризик? Який його індекс?
3. Як визначається розмір прийнятного ризику?
4. Задача.

Варіант 16

1. Які мінімальні та максимальні рівні прийнятного ризику?
2. Що таке ГДВ?
3. Які методи використовуються для визначення величини ризику?
4. Задача.

Варіант 17

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

Варіант 18

1. Як оцінюється ризик за ступенем припустимості?
2. Які характеристики серйозної небезпеки?
3. Які заходи передбачені планом попередження надзвичайних ситуацій?
4. Задача.

Варіант 19

1. Яка сутність концепції прийнятного ризику?
2. Які наслідки пов'язані з нещасними випадками I та II категорій серйозності небезпек?
3. Які види ризиків з погляду доцільності?
4. Задача.

Варіант 20

1. Наведіть приклад травми в побуті.
2. Які індекс та характеристика надмірного ризику?
3. Які наслідки описуються для ймовірностей A і B?
4. Задача.

Варіант 21

1. Що містить план ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій?
2. Як визначається розмір прийнятного ризику?
3. Дайте означення рівня ймовірності небезпек.
4. Задача.

Варіант 22

1. Які існують шляхи управління ризиком?
2. Які категорії серйозності небезпек?
3. Наведіть приклад небезпеки випадкового (C) рівня ймовірності.
4. Задача.

Варіант 23

1. Які дії мають бути розроблені на підприємстві для захисту людей та навколишнього середовища?
2. Що таке ризик?
3. Що охоплює прийнятний ризик?
4. Задача.

Варіант 24

1. Які критерії використовуються для визначення прийнятного ризику?
2. Наведіть приклад неприпустимого ризику в різних небезпеках.
3. Що таке ГДК?
4. Задача.

Варіант 25

1. Що розуміється під терміном «небезпека»?
2. Які існують види ризиків за ступенем припустимості? Опишіть їх.
3. Яка характеризується потенційна небезпека?
4. Задача.

Таблиця 1.4 – Варіанти задач для визначення величини загальногоризику

Перша буква прізвища	№ варіанта	Джерела та види ризиків	Рік	Проживало в Україні (осіб)	Травмовано зі смертельними випадками (осіб)
1	2	3	4	5	6
А, Є	1	Травматизм у побуті	2017	42390000	17000
Б, Е	2		2018	42150000	12070
В, І	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

*Примітка.

В Україні статистика свідчить, що смертність від нещасних випадків, які не пов'язані з виробництвом, у 60 разів перевищує аналогічні показники стосовно виробничих травм. Невиробничий травматизм охоплює різні категорії, зокрема транспортні (залізничні, автомобільні, авіаційні), вуличні, побутові, спортивні та дитячі травми.

Причини невинного травматизму є подібними як для дітей, так і для дорослих. Для зменшення ризику небезпечних ситуацій і травм важливо дотримуватися базових вимог безпеки:

- суворо дотримуватися правил безпеки у будь-якому місці: на роботі, вдома або на вулиці;

- уникати небезпечних ділянок і вибирати найбезпечніші маршрути;

- не з'являтися на виробничих об'єктах і будівельних майданчиках без належного дозволу та супроводу технічного нагляду;

- плавати лише в спеціально відведених місцях;

- проявляти обережність у зонах можливого падіння предметів.

Для формування у людини світогляду та навичок безпечної поведінки потрібно:

- перед виконанням будь-якої дії усвідомлювати можливі наслідки необережного поводження з вогнем, неправильного переходу дороги або відмови від засобів захисту;

- зрозуміти, що безпечніше, ніж швидше;

- вчитися на помилках інших, хто зазнав травм або загинув;

- усвідомлювати, що після впливу шкідливих факторів повернутися до нормального стану може бути неможливо.

Типи побутового травматизму змінюються залежно від віку. Діти молодшого віку можуть випадково заковтнути дрібні предмети або потрапити в небезпечні ситуації, тому важливо забезпечувати постійний нагляд за ними.

Діти дошкільного та шкільного віку часто отримують травми через падіння або під час гри з небезпечними предметами. Важливо пояснювати дітям безпеку пустощів, але не забороняти їм рухливі ігри, щоб не обмежувати їх у розвитку.

Найбільшу кількість смертельних випадків спричиняє дорожній травматизм. Основними причинами є незнання дітьми правил дорожнього руху та відсутність контролю з боку дорослих.

Дуже небезпечно, коли діти катаються на велосипедах, мопедах або моторолерах. Дорослі мають пам'ятати, що діти часто наслідують їхню поведінку. Якщо вони бачать порушення правил, то можуть вчиняти так само.

Утоплення є однією з основних причин смертності. Це може статися в будь-яку пору року через невміння плавати або через небезпеки, що таяться у водоймах. Взимку особливо небезпечно ходити по тонкому льоду, і дорослі мають забороняти дітям подібні дії.

Літні люди також є групою ризику, адже після 65 років ймовірність травм значно зростає через фізичні зміни, зокрема зниження зору та слуху. Під час ожеледеці їм не слід виходити з дому без потреби.

Такі зміни погоди, як відлига вдень і заморозки вночі, сприяють утворенню небезпечних бурульок, що можуть впасти з дахів. У такі періоди особливо важливо дотримуватись обережності, обираючи безпечні маршрути та тримаючись подалі від потенційно небезпечних об'єктів. Не можна заходити за обмежувальні огорожі біля будівель або дерев.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Небезпеки природного і техногенного походження та безпека в надзвичайних ситуаціях

Життя та діяльність людини завжди супроводжуються певними ризиками, які, за певних умов, можуть перетворитися на надзвичайні ситуації. Основною метою цієї практичної роботи є ознайомлення здобувачів із небезпеками природного та техногенного походження, а також перевірка їхніх навичок щодо застосування алгоритмів дій у випадках їх виникнення.

Після вивчення теоретичних матеріалів здобувачі мають відповісти на запитання у практичному зошиті і оцінити, чи є безпечним перебування в закритому приміщенні, де наявні різні хімічні речовини в різних концентраціях. Номер варіанта буде залежати від першої літери прізвища здобувача.

У результаті вивчення цього матеріалу здобувачі мають засвоїти такі поняття:

- природні небезпеки (наприклад, землетруси, повені, урагани);
- техногенні небезпеки (наприклад, викиди небезпечних речовин, аварії на виробництві);
- шляхи підвищення рівня безпеки (наприклад, створення системи оповіщення, проведення навчань).

Здобувачі мають вміти:

- коректно оцінити надзвичайну ситуацію, визначаючи її характер і можливі наслідки;
- вибрати правильний алгоритм дій у разі виникнення небезпечних обставин (наприклад, евакуація, надання першої допомоги, використання засобів захисту).

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Природні небезпеки

Природні небезпеки поділяються на абіотичні та біотичні, стихійні лиха є одним із проявів природних небезпек. Стихійні лиха – це природні явища, що мають надзвичайний характер і можуть призвести до серйозних наслідків: загибелі людей, порушення звичного життя населення, руйнування та знищення матеріальних цінностей. Вони класифікуються за причинами виникнення на три основні групи:

1. Тектонічні – пов'язані з процесами, які відбуваються в надрах земної кори.
2. Топологічні – пов'язані з процесами на поверхні Землі.
3. Метеорологічні – викликані атмосферними явищами.

До абіотичних небезпек належать літосферні, гідросферні, атмосферні та

космічні небезпеки. Серед літосферних небезпек можна виділити такі явища, як землетруси, виверження вулканів, зсуви та селі.

Землетрус – це підземні коливання та поштовхи земної поверхні, які викликані раптовими зміщеннями і розривами у земній корі або верхній частині мантиї. Ці коливання можуть передаватися на великі відстані. Місце в надрах Землі, де розпочинається землетрус, називають гіпоцентром, а точку на поверхні, яка розташована прямо над гіпоцентром, – епіцентром.

Залежно від глибини гіпоцентра, землетруси класифікуються на:

- поверхневі (корові) – глибина до 50 км.
- проміжні – від 50 до 100 км.
- глибокі – понад 100 км.

Основні характеристики землетрусу охоплюють:

- глибину осередку: визначає, на якій глибині стався землетрус.
- магнітуду: показує загальну енергію землетрусу і вимірюється за шкалою Ріхтера від 0 до 9. Магнітуда є логарифмом максимальної амплітуди коливань ґрунту на відстані 100 км від епіцентра.

- інтенсивність: описує масштаби збитків і кількість жертв, оцінюється за 12-бальною шкалою Меркалі (табл. 2.1)).

Наприклад, землетруси в Японії часто досягають високих значень магнітуди і призводять до значних руйнувань, в той час як у менш сейсмічно активних регіонах, як-от Україна, землетруси зазвичай менш інтенсивні, але можуть викликати серйозні наслідки через недостатню готовність до них.

Таблиця 2.1 – Інтенсивність за шкалою Меркалі

Бали	Характеристика	Зовнішні ефекти
1	Непомітний	Люди не відчують, зафіксувати можливо лише приладами.
2	Дуже слабкий	Легкі поштовхи, які ледве відчутні людьми.
3	Слабкий	Висячі предмети трохи розгойдуються, багато людей відчують поштовхи.
4	Помірний	Легкі пошкодження будівель, утворюються тріщини у штукатурці, меблі зсуваються, падає посуд.
5	Досить сильний	Пошкодження будівель, тріщини у стінах, часткове руйнування будівель, зсуви на річкових берегах, невеликі обвали гір.
6	Сильний	Суттєві руйнування будівель, складно втриматись на ногах, тріщини у ґрунті, гірські обвали.
7	Дуже сильний	Суттєві руйнування будівель, складно втриматись на ногах, тріщини у ґрунті, гірські обвали.
8	Руйнівний	Суттєві руйнування будівель, складно втриматись на ногах, тріщини у ґрунті, гірські обвали.
9	Спустошувальний	Серйозні руйнування будівель, тріщини в ґрунті до 10 см шириною, деформація залізничних колій, зсуви та великі обвали.
10	Знищувальний	Масштабне руйнування будівель та пам'яток, тріщини в ґрунті до одного метра, численні зсуви та обвали.
11	Катастрофа	Загальні руйнування будівель, доріг, гребель, великі обвали, змінюється рівень ґрунтових вод.
12	Велика катастрофа	Повсюдне знищення будівель і споруд, масова загибель людей і тварин, зміни в рельєфі місцевості

Зсув – це процес, при якому маси гірських порід сповзають вниз по схилу через порушення їхньої рівноваги. Ці явища можуть класифікуватися за швидкістю:

- повільні (сантиметри на добу),
- середньої швидкості (метри на годину),
- швидкі (кілометри на годину).

Селі – це тип паводків, що містять значну концентрацію ґрунту, каміння та уламків гірських порід, які можуть становити від 10–15% до 75% об'єму води. Залежно від складу матеріалів, селі діляться на грязьові, грязекам'яні та водокам'яні.

Серед *гідросферних небезпек* виділяють повені, снігові лавини, шторми та цунамі.

- повінь є значним затопленням території через підвищення рівня води в річці, озері або водосховищі. В Україні повені часто спостерігаються в басейнах річок Дніпро, Дністер і Прип'ять, а також у Закарпатті (Західний Буг, Тиса);

- снігова лавина – це величезна маса снігу, що зсувається зі стрімких схилів і може захоплювати об'єкти на своєму шляху. Лавини класифікуються на сухі (зимові) та мокрі (весняні) залежно від вмісту води в снігу;

- шторм – це тривалий і потужний вітер, що може викликати серйозні руйнування на суші та значне хвилювання на морі;

- цунамі – це великі хвилі, що виникають на поверхні океану внаслідок підводних землетрусів, які можуть завдавати шкоди прибережним зонам.

Атмосферні небезпеки охоплюють бурі, урагани, тайфуни, смерчі, морози та засухи:

- ураган характеризується руйнівним вітром зі швидкістю 35 м/с і більше, що може викликати масштабні руйнування;

- буря – це сильний і тривалий вітер (понад 20 м/с), зазвичай викликаний циклоном, що також призводить до серйозних наслідків;

- смерч – це потужний локальний атмосферний вихор з діаметром до 1000 м, де повітря обертається зі швидкістю до 100 м/с.

Шкала Бофорта використовується, щоб оцінювати силу вітру та можливий вплив атмосферних явищ на довкілля. Наприклад, урагани, що формуються в Карибському морі, здатні викликати великі руйнування та вимагають евакуації населення (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Класифікація сили вітру за шкалою Бофорта

Бали	Характеристика	Ознаки дії вітру
1	Штиль	Листя нерухоме, дим піднімається прямо вгору.
2	Тихий	Дим трохи нахиляється, але вітеру не відчувається.
3	Легкий	Дим злегка відхилений, а вітер майже непомітний на шкірі обличчя
4	Слабкий	Вітер колихає тонкі гілочки дерев
5	Помірний	Піднімається пил, і гілки середніх розмірів розгойдуються від вітру.
6	Чималий	На поверхні води утворюються хвилі, тонкі стовбури дерев починають коливатися.
7	Сильний	Чутно гул телефонних проводів, розгойдуються товсті стовбури дерев.
8	Дуже сильний	Йти проти вітру стає важко, великі дерева хитаються.
9	Надзвичайно сильний	Сильний вітер ламає товсті дерева.
10	Шторм	Потужний вітер зносить легкі будівлі та валить паркани.
11	Сильний шторм	Стихія вириває дерева з корінням, руйнує міцні конструкції.
12	Жорстокий шторм	Вітер перекидає вагони, ламає телефонні стовпи, спричиняє значні руйнування.

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

2. Техногенні небезпеки

Аварія визначається як пошкодження або вихід з ладу технічних систем, агрегатів чи побутових пристроїв. Вона може призвести до збою в їх функціонуванні, що іноді має серйозні наслідки.

Катастрофа – це масштабна аварія, що викликає значні негативні наслідки для людей, тварин і рослин, а також змінює навколишнє середовище. Наприклад, вибух на нафтогоні, що спричинив забруднення водойм і загибель риби, є типовим прикладом катастрофи.

Електричний струм – це упорядкований рух електрично заряджених частинок. Він може мати кілька видів впливу на організм:

1. Термічний вплив – призводить до нагрівання тканин і можливих опіків. Наприклад, коротке замикання в побутовій техніці може викликати опіки шкіри;

2. Електролітичний вплив – спричиняє розкладання таких органічних рідин, як кров, порушуючи їх фізико-хімічний склад. Це може статися, якщо людина отримала удар струмом;

3. Біологічний вплив – викликає подразнення живих тканин, що може призвести до серйозних порушень функцій організму;

4. Механічний вплив – може викликати розриви тканин через миттєве перетворення рідин на пару.

Умови, що можуть призвести до ураження електричним струмом, охоплюють:

- несподіване торкання до частини обладнання, що знаходиться під напругою;

- порушення функціонування захисних засобів або ізоляції;

- неправильне під'єднання обладнання або його коротке замикання через несправності;

- виникнення крокової напруги на землі через зворотний зв'язок або проблеми з заземленням.

Отруйні речовини – це токсичні хімічні сполуки, які мають специфічні фізичні та хімічні характеристики. Вони поділяються на різні категорії залежно від їхнього впливу на організм:

1 токсичні – викликають загальне отруєння або негативно впливають на окремі системи. Наприклад, чадний газ є токсичним і може викликати отруєння;

2 подразнювальні – викликають роздратування слизових оболонок, дихальних шляхів або шкіри, наприклад, аміак;

3 мутагени – призводять до змін у генетичному коді. Це можуть бути деякі хімікати, що використовуються в промисловості;

4 канцерогенні – здатні викликати злоякісні пухлини, наприклад, асбест.

5 наркотичні – впливають на центральну нервову систему, наприклад, опіати;

6 задушливі – викликають токсичний набряк легенів, наприклад, хлороводень;

7 сенсibiliзатори – алергени, які можуть викликати чутливість, наприклад, пилок.

Вплив небезпечних хімічних факторів оцінюється на основі відношення реальних концентрацій речовин до їх гранично допустимих рівнів, яке не має перевищувати одиниці. Наприклад, якщо концентрація токсичної речовини в повітрі становить 0,5 від гранично допустимої, це вважається безпечним

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

Приклад 1. Визначити, чи можна безпечно перебувати в приміщенні, якщо у повітрі є хімічні речовини А, Б, В у таких концентраціях (подано нижче), а з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

Речовина	Фактична концентрація, мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	12	15	Подразнювальна, загальнотоксична, канцерогенна
Б	0,4	0,8	Мутагенна, загальнотоксична.
В	0,8	1,5	Мутагенна, подразнювальна

Розв'язання:

1) порівняти фактичну та гранично допустиму концентрацію, відповідно, речовин А, Б, В (фактична концентрація не має перевищувати ГДК);

2) односпрямована подразнювальна дія речовин А і В
 $12 : 15 + 0,8 : 1,6 = 0,8 + 0,5 = 1,31 > 1$ – небезпечно за подразнювальною дією;

односпрямована загальнотоксична дія речовин А і Б
 $12 : 15 + 0,4 : 0,8 = 0,8 + 0,5 = 1,31 > 1$ – 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 є небезпечне за подразнювальною та загальнотоксичною дією.

Речовина А – Цезій, речовина Б – Діетаноламін, Діетилгуанідин солянокислий, речовина В – Фтор для кліматичних районів І – ІІ.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Для виконання цієї практичної роботи здобувачу потрібно ознайомитися з теоретичною частиною. Ключовим аспектом є вивчення принципів оцінювання безпечного перебування в приміщенні, що буде проілюстровано прикладом, наведеним в кінці другого розділу цієї роботи.

Після ознайомлення з теорією, здобувач має відповісти на запитання, які наведені у варіантах завдань. **Варіанти завдань розподіляються відповідно до першої букви прізвища здобувача.** Кожне індивідуальне завдання вимагає надання відповідей на три теоретичні запитання, що є невід'ємною частиною виконання роботи.

Завдання вважається успішно виконаним, якщо здобувач правильно розв'язує практичну задачу і дає вичерпні відповіді на всі теоретичні запитання. Наприклад, якщо здобувачеві задано питання про основні принципи безпеки у разі перебування в приміщенні, він має розкрити такі аспекти, як ідентифікація потенційних небезпек, аналіз ризиків і алгоритм дій у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Таке структурування роботи допоможе здобувачеві краще усвідомити теоретичні засади та практичні навички, які будуть корисні в реальних життєвих ситуаціях.

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ.

Завдання № 1 Розглянути запропоновані ситуації і визначити модель поведінки.

Варіант 1

(перша буква прізвища: А; Л; Х)

1. Ви опинилися в літаку під час аварійної ситуації. Які дії ви маєте вжити в першу чергу, і яке положення тіла слід зайняти під час приземлення?

2. У вашому місті сталася аварія з вантажним потягом, що призвела до викиду великої кількості хлору в атмосферу. Які ваші дії у разі загрози хімічної небезпеки?

3. Ураган пошкодив лінію електропередач, і ви знаходитесь в зоні можливого розтікання електричного струму. Як впливає електричний струм на людський організм, і як ви маєте діяти в цій ситуації?

Варіант 2

(перша буква прізвища Е; Р; Є)

1. Під час круїзу на кораблі ви стали свідком того, як людина впала за борт. Які правила вона могла порушити, і які ваші дії у цій ситуації?

2. Що робити, якщо в приміщенні розбився ртутний термометр? Які основні ознаки хронічного отруєння парами ртуті та методи демеркуризації?

3. Ви потрапили в ліфт і натиснули кнопку для спуску на перший поверх. Раптово з сусідньої квартири з'явився ваш друг (подруга). Щоб він (вона) встигнув у ліфт, ви підставили ногу під двері. До яких наслідків це може призвести?

Варіант 3

(перша буква прізвища: Б; М; Ц)

1. Перебуваючи в своїй квартирі на восьмому поверсі ви відчули підземні поштовхи. Як ви маєте діяти? Який час у вас є для захисту під час землетрусу, враховуючи різну швидкість поширення сейсмічних хвиль?

2. Якщо у вашому багатоповерховому будинку у процесі ремонту стався розрив водопроводу, які ваші першочергові дії? Яких правил безпеки потрібно дотримуватись, якщо ваш поверх затопило?

3. Людина доторкнулася до праски з оголеним дротом, водночас тримаючи вологу ганчірку. Які можливі наслідки такої ситуації та способи її уникнення?

Варіант 4

(перша буква прізвища Ж; С; Й)

1. Вашій компанії виділено ділянку землі для будівництва офісу на горі. Які природні небезпеки можуть загрожувати вашій майбутній будівлі?

2. Сильні вітри, шквали та смерчі можуть виникати в будь-яку пору року. Які фактори безпеки слід враховувати та які дії потрібно виконати при загрозі сильного вітру, шквалів і смерчів?

3. Ви користуєтесь мобільним телефоном більше трьох годин на добу. Які фактори безпеки пов'язані з цим і які можливі наслідки для вашого здоров'я?

Варіант 5

(перша буква прізвища: В; М; Ч)

1. Під час землетрусу ви опинилися на вулиці. Як діяти в умовах міста та за його межами?

2. Людина користується несправним феном у ванній з високою вологістю. Які наслідки можуть виникнути в цій ситуації та як її уникнути?

3. Які сигнали оповіщення слід подавати у разі загрози повені?

Варіант 6

(перша буква прізвища З; Т; Ю)

1. На зимових канікулах ви відвідали гірськолижний курорт у Карпатах і стали свідком сходження лавини. Які типи лавин характерні для цього регіону та які ваші дії?

2. Щороку Міністерство охорони здоров'я України фіксує численні травми через ожеледицю. Які заходи слід вжити перед виходом з дому, щоб зменшити ризик травм?

3. Діти гралися на узбіччі дороги біля світлофора. Через деякий час у них з'явилися головний біль, слабкість і запаморочення. Які можуть бути причини цього і як слід діяти?

Варіант 7

(перша буква прізвища: Г; О; Ш)

1. Ви стали свідком того, як людину вразило електричним струмом. Які дії Ви маєте вжити в цій ситуації?

2. Хоча від Другої світової війни минуло багато років, вибухонебезпечні предмети все ще зустрічаються. Які ваші дії при виявленні таких предметів?

3. В автомобілі, оснащеному ременями безпеки, сидить шестирічна дитина без пристебнутого ременя. Чи порушив водій правила дорожнього руху, і які саме?

Варіант 8

(перша буква прізвища І; Ї; У)

1. Виникла техногенна аварія, і штаб НС рекомендує залишатися вдома. Які ваші дії в цій ситуації?

2. Згідно з даними МНС України, основними причинами трагедій на воді є вживання алкоголю дорослими, ігри дітей на воді та забруднення пляжів. Які вимоги до місць відпочинку та правила безпеки на воді? Проаналізуйте можливі причини загибелі людей на воді влітку та оцініть їх за 10-бальною шкалою.

3. Узимку ви працюєте в гаражі і сідаєте в автомобіль з увімкненим мотором, щоб погрітися. Які небезпеки можуть загрожувати вам, якщо ви раптом заснете?

Варіант 9

(перша буква прізвища: Д; П; Щ)

1. Ви переходите нерегульоване перехрестя, коли до нього наближається автомобіль. Які дії Ви маєте виконати в цій ситуації?

2. Повертаючись додому, Ви відчули запах газу на сходах. Які можуть бути причини небезпеки та як скласти алгоритм дій у вигляді пам'ятки?

3. Ви вирішили почистити ванну кімнату порошком, що містить кислоту. Якщо упаковка вислизає і порошок потрапляє на шкіру, які ваші подальші дії?

Варіант 10

(перша буква прізвища К; Ф; Я)

1. Ви живете в будинку на схилі яру, і через дощі навесні відбулося перезволоження ґрунту, що викликало зсув. Як Ви маєте підготуватися до цього явища і які ваші дії під час зсуву?

2. Які хімічно небезпечні об'єкти є в Одеській області, і яких заходів безпеки слід дотримуватись у разі виникнення небезпечних ситуацій?

3. Ви вирішили облаштувати підвал для занять спортом і почали фарбувати стіни. Через годину Ви відчули запаморочення, нудоту і підвищену пітливість. Як ви поясните такий стан і 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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

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

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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

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

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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

Речовина	Фактична концентрація, мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	5,9	12	Сенсибілізувальна, загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнювальна, 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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

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	Подразнювальна, 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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

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	Подразнювальна, 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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

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

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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

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

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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

Речовина	Фактична концентрація, мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Фізіологічна дія на організм людини
А	5,9	12	Сенсибілізувальна, загальнотоксична, мутагенна.
Б	0,2	0,8	Подразнювальна, 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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

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	Подразнювальна, 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 (подано в таблиці нижче) та з додатку А за ГДК визначити що це можуть бути за речовини.

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	Подразнювальна, загальнотоксична.
В	0,3	0,7	Канцерогенна.
Г	0,5	0,9	Мутагенна, канцерогенна.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Основні правила надання першої домедичної допомоги

Перша допомога – це виконання базових медичних процедур, які можуть врятувати життя, зменшити страждання постраждалого в надзвичайних ситуаціях і запобігти виникненню ускладнень. Знання про надання першої допомоги можуть стати вирішальними у критичних ситуаціях, коли потрібна негайна підтримка до прибуття медичних служб.

Мета цієї практичної роботи полягає в поширенні знань і формуванні навичок, потрібних для надання першої допомоги. Ці навички можуть бути корисними в різних ситуаціях, від надання допомоги членам родини вдома – до випадкових перехожих, яким стало погано, або під час травм, що виникають у процесі час активного відпочинку, чи в умовах стихійного лиха. Уміння надавати медичну допомогу є важливими як у мирний час, так і, особливо, під час війни.

Після вивчення теоретичного матеріалу здобувачеві потрібно виконати своє завдання відповідно до обраного варіанта, проаналізувати запропоновану ситуацію (згідно з варіантом) і визначити правильну модель поведінки. Крім того, він має відповісти на тестові запитання у зошиті для практичних робіт, також відповідно до свого варіанта.

У результаті освоєння цих вказівок здобувач має знати:

- особливості надання першої допомоги при різних видах травм і кровотечах;
- специфіку надання першої допомоги при розтягненнях і вивихах;
- особливості надання допомоги при переломах;
- основні правила першої допомоги при хімічних опіках, наприклад, промивання ураженої ділянки водою протягом 15 хвилин;
- загальні принципи надання допомоги при термічних і променевих опіках, охоплюючи охолодження ураженої поверхні;
- основи надання першої допомоги при укусах тварин, наприклад, очищення рани та накладення стерильної пов'язки;
- принципи надання допомоги при отруєннях, які можуть містити виклик швидкої допомоги та, в деяких випадках, промивання шлунка;
- особливості надання першої допомоги в таких шокових станах постраждалого, як забезпечення спокою і тепла.

Здобувач має набути практичних навичок надання першої допомоги, що можуть виявитися життєво важливими в екстрених ситуаціях.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Основи надання першої допомоги

Перша допомога – це початковий комплекс дій, спрямований на порятунок життя, зменшення болю у потерпілого та попередження можливих ускладнень. Прості кроки можуть бути критичними до прибуття медиків. Мета цієї допомоги – підтримка постраждалого у стабільному стані, з акцентом на безпечність та впевненість у своїх діях. Головне правило першої допомоги: «Не нашкодити», тобто, якщо ви не впевнені у своїх діях, краще не втручатися.

Основні принципи надання допомоги:

- правильність і усвідомленість дій: надавати допомогу варто тільки за умови впевненості у своїх навичках, оскільки неправильні дії можуть погіршити ситуацію. Наприклад, не всі звичайні люди мають обов'язково надавати допомогу, якщо вони не знають, як діяти;

- швидкість: оперативність у перші хвилини значно підвищує шанси на виживання. Дії, розпочаті протягом перших 4 хвилин, можуть збільшити шанси на успішне відновлення потерпілого на 30%;

- рішучість, спокій та продуманість: надзвичайно важливо уникати імпровізації. Діяти лише згідно з відомими правилами, а не покладатися на інтуїцію. Навіть досвідчені фахівці можуть розгубитися в умовах стресу, тому важливо залишатися зосередженим.

Алгоритм надання першої допомоги

1. Переконатися в безпечності місця інциденту для себе, постраждалого та інших людей.

2. Оцінити стан постраждалого (свідомість, дихання, пульс).

3. У разі потреби викликати екстрену медичну допомогу та інші необхідні служби (поліцію, рятувальників, службу газу).

4. Виявити критичні кровотечі та, за необхідності, зупинити їх.

5. Забезпечити прохідність дихальних шляхів.

6. Якщо у потерпілого немає ознак життя і критичні кровотечі усунуті – розпочати серцево-легеневу реанімацію.

7. За успішної реанімації і відсутності підозри на травми хребта перемістити потерпілого у стабільне положення.

8. Залишатися з постраждалим і контролювати його стан до прибуття служб.

9. Якщо ви не вмієте надавати першу допомогу, попросіть про це інших.

Домедична допомога охоплює невідкладні заходи, які рятують життя та зменшують наслідки інциденту для здоров'я постраждалого. Це можуть здійснювати особи, які не є медиками, але мають відповідні навички завдяки своїм службовим обов'язкам (рятувальники, поліція, пожежники, провідники, бортпровідники).

2. Класифікація травм

Травма – це порушення цілісності тканин або функцій органів, спричинене зовнішнім фактором. Види травм можна класифікувати за різними критеріями:

- вид діяльності: професійна (отримана під час роботи) або непрофесійна;
- ступінь: легкий (наприклад, розтягнення м'язів, невеликі порізи) або тяжкий (наприклад, сильна кровотеча, переломи);
- чинники впливу: механічні (травми від гострих або тупих предметів), фізичні (тепло, холод, випромінювання), хімічні (вплив кислоти або лугу), біологічні (інфекції, укуси тварин) та психологічні (стрес);
- форма прояву: розтягнення, вивихи, кровотечі, опіки, переломи, відмороження, шоківі стани та комбіновані травми.

Наприклад, професійна травма, отримана на будівництві, може охоплювати фізичні пошкодження через падіння або удар тупим предметом.

3. Надання першої допомоги при кровотечах

Кровотеча – це витікання крові через пошкодження судин, що може призвести до недостатнього кисневого забезпечення тканин та органів, що особливо впливає на функції мозку, серця та легенів.

Типи кровотеч і допомога

1. Капілярна кровотеча: виникає при поверхневих ушкодженнях, кров витікає повільно. Рана очищається і накладається стерильна пов'язка.

2. Венозна кровотеча: трапляється при глибших ушкодженнях, кров темного кольору, витікає безперервно. Щоб зупинити кровотечу, використовується стискальна пов'язка.

3. Артеріальна кровотеча: трапляється при серйозних пошкодженнях артерій, кров яскраво-червона і виходить під тиском. Необхідне термінове накладення джгута вище місця травми.

4. Змішана кровотеча: у разі пошкодження як вен, так і артерій. У такій ситуації потрібно комбінувати методи зупинки обох типів кровотеч.

Наприклад, при порізі руки ножем кровотеча може бути венозною; для зупинки використовують стискальну пов'язку або підняте положення кінцівки, щоб зменшити приплив крові.

Перша допомога при капілярній кровотечі. При капілярній кровотечі втрати крові зазвичай незначні, і зупинити її досить легко. Для цього можна накласти чистий шматок марлі на ушкоджену ділянку, поверх якого розмістити шар вати, а потім забинтувати. Якщо немає марлі чи бинта, підійде чиста носова хустинка. Не варто використовувати ворсисті матеріали безпосередньо на рані, оскільки на ворсинках можуть бути бактерії, які здатні спричинити інфікування. З цієї ж причини не слід накладати вату прямо на відкриту рану, адже вона також може занести інфекцію.

Наприклад, якщо людина порізала палець під час роботи з ножем, можна

промити рану чистою водою і прикласти до неї чистий шматок марлі чи серветки. Це допоможе швидко зупинити кровотечу та уникнути зараження.

Перша допомога при венозній кровотечі. Венозна кровотеча несе серйозну небезпеку, оскільки крім значної втрати крові існує ризик того, що при ушкодженні вен, особливо на шиї, повітря може всмоктатися у судини. Це повітря згодом може потрапити до серця, що призведе до виникнення повітряної емболії – стану, що становить загрозу для життя.

Зупинити венозну кровотечу найефективніше можна за допомогою стискальної пов'язки. На місце кровотечі накладається чистий шар марлі або складена носова хустинка, якщо інших матеріалів немає. Це сприяє тиску на кінці ушкоджених судин і допомагає зупинити кровотечу завдяки їх стисканню.

Коли немає можливості швидко накласти пов'язку, а кровотеча з вени інтенсивна, слід негайно притиснути пальцями місце, де вона відбувається. У випадках, коли кровотеча виникла на руці, може бути достатньо просто підняти її вгору, щоб зменшити крововтрату. Однак, незалежно від обставин, на рану обов'язково потрібно накласти пов'язку.

Наприклад, якщо людина серйозно порізала зап'ястя, і венозна кров швидко витікає, варто негайно підняти руку, притиснути рану пальцями або тканиною, а потім накласти стискальну пов'язку, щоб зупинити кровотечу.

Перша допомога при артеріальній кровотечі. Артеріальна кровотеча є найбільш небезпечною з усіх видів, оскільки втрата крові відбувається швидко, що може призвести до знекровлення і навіть до смерті постраждалого всього за кілька хвилин. Особливо небезпечна кровотеча з великих артерій, таких як сонна, стегнова або пахвова: у разі їх пошкодження людина може загинути протягом трьох хвилин.

Зупинити артеріальну кровотечу можна за допомогою стискальної пов'язки, однак якщо кровотеча є інтенсивною, слід негайно обмежити приплив крові, притиснувши артерію пальцем вище місця поранення. Це робиться доти, поки не буде накладена пов'язка або застосований інший метод для зупинки крові.

У разі серйозної кровотечі зі стегнової артерії одного тиснучого бинта може виявитися недостатньо. У такому випадку може знадобитися накладання джгута або петлі, щоб повністю зупинити кровотік. Якщо стандартного джгута немає під рукою, можна використовувати такі підручні засоби, як косинка, краватка, хустка або підтяжки. Джгут накладається вище рани, але місце накладення попередньо покривається шаром марлі або іншої тканини, щоб захистити шкіру та нерви.

Важливо пам'ятати, що джгут або петля повністю перекривають кровотік у кінцівку, тому залишати їх довше ніж дві години (або одну годину в холодну погоду) не можна, оскільки це може призвести до некрозу тканин. Через це джгут застосовують тільки у крайньому випадку, наприклад, при серйозних пошкодженнях кінцівок або ампутаціях. Постраждалого з накладеним джгутом слід доставити до медичного закладу якомога швидше для надання професійної допомоги.

При кровотечі з сонної артерії на шиї рану потрібно негайно притиснути пальцями або кулаком, а потім заповнити рану чистою марлею – цей спосіб називається тампонуванням і допомагає зупинити кровотечу.

Після накладення пов'язки або джгута постраждалого потрібно напоїти безалкогольним напоєм для відновлення рідини в організмі і якнайшвидше відвезти до лікарні.

У ситуації, коли людина сильно поранила артерію на стегні, спершу варто притиснути артерію пальцями вище рани, а якщо є потреба, накласти джгут з підтяжок або іншого матеріалу, що є під рукою, і терміново викликати медичну допомогу.

Перша допомога при інших зовнішніх кровотечах. Першу допомогу потрібно надавати не тільки при кровотечах із ран, а й при інших типах зовнішньої кровотечі.

Носова кровотеча може виникнути через удари по носу, інтенсивне чхання, серйозні травми голови або внаслідок деяких захворювань, таких як грип. У таких випадках постраждалого слід посадити, трохи нахилити голову вперед і затиснути ніздрі пальцями. Якщо кровотеча не припиняється протягом 15 хвилин, необхідно звернутися за медичною допомогою. При цьому промивати ніс водою не варто, а кров, що стікає в носоглотку, потрібно спльовувати.

Кровотеча з вуха зазвичай виникає при пошкодженнях зовнішнього слухового проходу. У такій ситуації варто накласти чисту марлеву пов'язку на пошкоджене вухо і зафіксувати її. Потерпілий має лежати на здоровому боці з трохи піднятою головою. Промивати вухо не слід, оскільки це може погіршити ситуацію.

Кровотеча з легень може статися через сильний удар у грудну клітку, переломи ребер, пошкодження під час аварії або через такі захворювання, як туберкульоз. Водночас постраждалий відкашлює яскраво-червону пінисту кров і відчуває утруднене дихання. Його потрібно посадити в напівсидяче положення, підклавши під спину валик для опори. На грудну клітку варто накласти холодний компрес. Хворому не можна дозволяти говорити або рухатися, щоб зменшити ризик погіршення стану до приїзду медиків.

3.1 Перша допомога при внутрішніх кровотечах

Внутрішні кровотечі характеризуються скупченням крові у внутрішніх порожнинах тіла людини:

- внутрішньочеревна кровотеча: найчастіше виникає при пошкодженні таких органів, як печінка або селезінка.

- кровотеча в плевральну порожнину: зазвичай пов'язана з травмами грудної клітки.

Перша допомога при внутрішньочеревній кровотечі: постраждалого потрібно розмістити у напівсидячому положенні, зігнувши ноги в колінах. На область живота слід покласти холодний компрес. Заборонено давати їжу та

напої. Необхідно терміново доставити постраждалого до медичного закладу для надання кваліфікованої допомоги.

Перша допомога при кровотечі в плевральну порожнину: при цій кровотечі дихання стає утрудненим, а за значної втрати крові з'являються ознаки задухи. Постраждалого вкладають напівсидячи, з дещо піднятим тулубом і зігнутими ногами. На грудну клітку накладають холодний компрес. Хворий потребує невідкладної госпіталізації для подальшого лікування.

Наприклад, якщо людина отримала травму живота, її слід посадити напівсидячи, зігнувши ноги в колінах, і прикласти холодний компрес до живота.

3.2 Перша допомога при розтягненнях і вивихах

Розтягнення – це травматичне пошкодження зв'язок або м'яких тканин навколо суглоба, яке виникає внаслідок надмірного розтягування без порушення анатомічної цілісності суглоба. Супроводжується болем, набряком і обмеженням рухливості.

Вивих – це зміщення суглобових поверхонь кісток відносно одна одної з порушенням нормального зчленування. Може супроводжуватись розривом зв'язок, сильним болем і повною втратою функції суглоба.

Перша допомога при розтягненнях. При розтягненнях суглобів виникає гострий біль, який може посилюватися з часом через внутрішній крововилив у травмовану ділянку. Уражена ділянка набрякає, а під шкірою з'являється синяк (гематома). Хоча суглоб болісний при натисканні, потерпілий, зазвичай, зберігає можливість рухатися. При розтягненні першочерговим завданням є зменшення болю, а далі слід зафіксувати пошкоджений суглоб для забезпечення його нерухомості. Компрес може допомогти зменшити набряк. Навіть за легкого розтягнення варто звернутися до лікаря для консультації та подальшого лікування.

Наприклад, у випадку, якщо людина підвернула ногу під час бігу, на пошкоджену ділянку можна накласти холодний компрес і зафіксувати суглоб, щоб уникнути подальшого ушкодження, а потім звернутися за медичною допомогою.

Перша допомога при вивихах. Визначити вивих можна за зміненим виглядом суглоба, його викривленням та набряком. Потерпілий може частково рухати травмованою кінцівкою, проте це вимагає значних зусиль, а кожен рух викликає сильний біль. У випадку вивиху важливо дуже обережно поводитися з травмованою кінцівкою. Її фіксують в положенні, яке вона зайняла після травми, і не намагаються самостійно вправити, оскільки будь-який неправильний рух не тільки завдає болю, але й може призвести до перелому. У таких ситуаціях важливо якомога швидше звернутися до лікаря.

Наприклад, якщо людина під час падіння вивихнула плече, слід зафіксувати руку в тому положенні, в якому вона знаходиться, наприклад, прив'язавши її до тулуба, і не робити спроб вправляти плече самостійно. Потерпілого слід якомога швидше доставити до лікарні для огляду фахівцем.

3.3 Перша допомога при переломах

Перелом – це порушення цілості кісток. Класифікація переломів:

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

Перша допомога при закритих переломах. При закритому переломі типовими симптомами є набряк і, в деяких випадках, деформація ушкодженої ділянки, особливо виражена при тяжких переломах кінцівок. Під час спроби рухати прилеглі суглоби з'являється різкий, колючий біль у зоні перелому. Перелом – це серйозна травма, яка потребує негайної першої допомоги. Постраждалу кінцівку не можна різко рухати або тягнути. Однією з ознак перелому є хрускіт у місці травми (крепітація), однак спеціально перевіряти це натиском не рекомендується. Біль при переломі пов'язаний з травмуванням окістя, яке має велику кількість нервових закінчень.

Для надання допомоги необхідно іммобілізувати переламану кінцівку або ушкоджену ділянку.

Правила накладання шин

1. Шину накладають без зміни положення травмованої частини тіла.
2. Вона має захоплювати зону перелому, а також суглоби вище та нижче травмованої області.
3. До та після накладання шини потрібно перевірити температуру пальців (вони мають бути теплими) та їхній колір (нігті мають залишатися рожевими).
4. Якщо потерпілий відчуває заніміння, пов'язку слід трохи послабити.

Якщо потерпілий має сильну спрагу, можна дати йому трохи води. Після фіксації ушкодженої кінцівки постраждалого слід доставити до медичного закладу для подальшого лікування.

Наприклад, якщо людина зламала ногу, можна накласти шину, яка фіксуватиме ногу від стегна до гомілковостопного суглоба, не змінюючи її положення. Це допоможе зменшити ризик додаткового травмування і забезпечить тимчасову стабілізацію для транспортування.

Перша допомога при відкритих переломах. При відкритому переломі забороняється заштовхувати кісткові уламки назад у рану. Спочатку слід обробити відкритий перелом відповідно до стандартних процедур для обробки ран, а потім перейти до лікування самого перелому. Після цього необхідно іммобілізувати ушкоджену кінцівку або частину тіла. Після ретельної фіксації травмованої ділянки постраждалого слід терміново доставити до медичного закладу для подальшого лікування.

3.4 Перша допомога при опіках

Опік – це ушкодження тканин організму, що виникає внаслідок впливу високих температур, хімічних речовин, радіаційних променів або електричного струму.

Існують різні види опіків:

- термічний – викликаний високими температурами.
- променевиий – виникає під впливом сонячних, рентгенівських та інших видів випромінювання.
- хімічний – спричиняється контактами з лугами, кислотами та подібними речовинами.

Незалежно від причин виникнення, опіки класифікуються на чотири ступеня:

I ступінь – характеризується почервонінням і набряком шкіри;

II ступінь – проявляється появою пухирців, наповнених жовтуватою рідиною (плазмою крові);

III ступінь – супроводжується утворенням струпів, що виникають через некроз (омертвіння) тканин;

IV ступінь – характеризується обуглюванням тканин.

Ці ступені допомагають визначити тяжкість опіку та вибрати відповідний метод лікування. Наприклад, для I ступеня достатньо охолодження ураженої ділянки, тоді як для III та IV ступенів може знадобитися хірургічне втручання.

Перша допомога при термічних і променевих опіках. Передусім важливо винести постраждалого з зони впливу джерела високої температури та загасити палаючі частини одягу, використовуючи простирадла, ковдри, пальто або воду.

Обробка опіків повинна відбуватися в стерильних умовах. Рот і ніс потерпілого варто закрити марлею, чистою носовою хусткою чи косинкою, щоб запобігти потраплянню хвороботворних бактерій на обпалену ділянку під час дихання чи розмови.

Не слід торкатися обпалених ділянок руками або проколювати пухирці, а також відривати прилиплі до шкіри частини одягу. Обпалену поверхню потрібно накрити чистою марлею або, у крайньому випадку, чистими носовими хустками. Постраждалого потрібно укутати в ковдру, але не перегрівати, та напоїти достатньою кількістю рідини. Після цього терміново транспортувати його до медичного закладу. Заборонено змащувати обпалену поверхню мазями або засипати порошками. Найкраще охолодити опіки, промивши їх під холодною проточною водою.

Перша допомога при хімічних опіках

Допомога, що надається при хімічних опіках, залежить від речовини, яка викликала опік.

- *опіки кислотами*: уражену ділянку потрібно промивати великою кількістю води, бажано під струменем протягом 10–15 хвилин. Після цього слід змити її слабким розчином лугу (одна столова ложка соди на склянку води).

- *опіки лугами*: у такому випадку уражену ділянку також промивають водою протягом 10–15 хвилин, а потім обробляють слабким розчином оцтової або лимонної кислоти (1–2%).

Після надання необхідної допомоги постраждалого слід терміново транспортувати до медичного закладу для подальшого лікування.

3.5 Перша допомога при відмороженнях

Відмороження – ушкодження тканин організму, викликане впливом низької температури.

Відмороженню найчастіше піддаються такі частини тіла, як ніс, вуха, пальці рук і ніг. Основні ознаки відмороження – це відсутність чутливості в ураженій ділянці, восковий колір шкіри, відчуття холоду на дотик, а також зміни кольору шкіри (може бути бліда, почервоніла, жовта або посиніла).

Виділяють чотири ступеня відмороження:

- I ступінь: при відмороженні цього ступеня спостерігається блідість шкіри і різке зниження або повна відсутність чутливості. Цей ступінь є зворотним; після зігрівання шкіра може набувати синюшно-червоного відтінку, з'являються відчуття печіння та набряклість тканин, а тупі болі зазвичай проходять протягом кількох днів. Загальний стан потерпілого погіршується незначно;

- II ступінь: після зігрівання на шкірі виникають пухирі з прозорою або кров'янистою рідиною. Загальний стан потерпілого значно погіршується: підвищується температура, виникає озноб, знижується апетит і порушується сон. Шкіра залишається синюватою зі зниженою чутливістю на тривалий час;

- III ступінь: характеризується омертвінням шкіри та м'яких тканин, що може призвести до гангрени через 3–5 днів. Також спостерігається озноб, рясне потовиділення та апатія;

- IV ступінь: при відмороженні цього ступеня відбувається омертвіння не лише м'яких тканин, але й кісток.

Наприклад, у випадку відмороження пальців рук при тривалому перебуванні на морозі потерпілий може спочатку відчувати оніміння (I ступінь), а після зігрівання з'являться міхури (II ступінь). Якщо не вжити заходів, омертвіння тканин може призвести до гангрени (III і IV ступені), що вимагатиме медичного втручання.

Перша допомога при відмороженнях. Важливо якомога швидше зігріти потерпілого, перенісши його в тепле приміщення. Наступним кроком є зігрівання ураженої ділянки тіла: можна розтирати відморожену частину чистими руками або використати змочені спиртом, горілкою або одеколоном шматки тканини до появи чутливості та почервоніння шкіри. Крім цього, корисно дати потерпілому гарячий міцний чай, каву або молоко.

Важливо уникати розтирання відморожених ділянок снігом, оскільки це може призвести до додаткових ушкоджень та інфекцій. Не слід також розтирати або масажувати шкіру, на якій є пухирі. Для зігрівання можна використовувати теплі ванни, поступово підвищуючи температуру води з 20 до 40°C протягом 30 хвилин.

Після завершення цих процедур уражену ділянку потрібно обережно просушити, накрити чистою серветкою або пов'язкою й укутати в тепле. Не рекомендується використовувати жири або мазі на місцях відмороження.

Наприклад, якщо людина отримала відмороження пальців рук під час тривалої прогулянки на морозі, спочатку необхідно завести її в тепле приміщення, а потім легкими розтираннями зігріти пальці. Після цього, давши потерпілому гарячий напій, слід провести процедуру зігрівання в теплій ванні, уникаючи використання снігу чи масел, щоб запобігти подальшому ушкодженню шкіри.

3.6 Перша допомога при отруєннях

Отруєння – це стан, при якому функції органів порушуються або ж вони зазнають пошкодження через вплив отрути чи токсинів, що потрапили в організм або утворилися в ньому.

Отрута визначається як шкідлива речовина, яка негативно впливає на роботу організму та порушує обмін речовин. Ефект дії отрути може проявлятися у вигляді отруєння, яке в деяких випадках може призвести до летального результату.

Токсичні речовини можуть потрапити в організм постраждалих різними шляхами:

1. *Шлунково-кишковий тракт*: через вживання їжі або контакт отруйних речовин зі слизовою оболонкою рота. Це може статися з медикаментами, мийними засобами, пестицидами, грибами, рослинами та іншими хімікатами;

2. *Дихальні шляхи*: через вдихання таких небезпечних газів, парів і аерозолів, як чадний газ, окис азоту, пари хлору, аміаку, клею, барвників і органічних розчинників;

3. *Шкіра та слизові оболонки*: через контакт із такими токсичними речовинами у вигляді рідин або аерозолів, як розчинники та пестициди;

4. *Ін'єкції*: через укуси комах, тварин або змій, а також під час ін'єкцій лікарських засобів або наркотичних речовин.

Ознаки, які свідчать про гостре отруєння, містять: відчуття дискомфорту в очах, світлобоязнь; опіки на губах, язиці або шкірі; біль у роті, горлі, грудях або животі, що посилюється при ковтанні чи диханні; підвищене слиновиділення, нудота, блювота (з характерним запахом, залишками отруйних речовин чи кров'ю); труднощі з диханням (задуха, гучне дихання, зміна тембру голосу, кашель); пітливість, діарея, незвичайна поведінка потерпілого (збудження, марення); м'язові спазми, судоми, втрата свідомості; а також аномальний колір шкіри (бліда, малинова, синюшна).

Перша допомога при отруєннях харчовими продуктами. У повсякденному житті часто трапляються випадки отруєння грибами. Навіть гриби, які вважаються їстівними, можуть стати небезпечними, якщо їх повторно підігрівати. Шкідливий вплив отруйних грибів варіюється залежно від їхнього виду. Наприклад, біла поганка та інші отруйні гриби можуть викликати серйозні ушкодження органів травлення.

Всі випадки *отруєння грибами* потребують термінового медичного втручання. Необхідно негайно викликати швидку допомогу. Для полегшення

стану потерпілого потрібно спровокувати блювоту, дати активоване вугілля або молоко.

Наприклад, якщо людина вирішила приготувати страву з білих грибів, але під час приготування виявила, що частина грибів стала слизькою і темною, це може бути ознакою їхнього псування. Споживання такої страви може призвести до серйозних проблем із травленням.

Інший приклад: родина святкує свято, і одна з її учасниць вирішує зробити салат з дикорослих грибів, які вона збрала на прогулянці. Після вживання цього салату у членів родини починаються такі симптоми отруєння, як нудота і блювота.

У старих м'ясних консервах або зіпсованих копченостях може утворюватися *ботулінічний токсин*, відомий як *м'ясна отрута*. Симптоми отруєння зазвичай з'являються через 12–30 годин після вживання таких продуктів і можуть проявлятися як блювота, пронос, головний біль, двоїться в очах, проблеми з ковтанням та параліч кінцівок. У деяких випадках може настати смерть через зниження серцевої діяльності або параліч дихального центру.

Наприклад, якщо у кого-небудь зберігалася банка з домашніми консервами, яка була неправильно закрита або зберігалася занадто довго, і після вживання в їжу у людини з'являються такі симптоми, як запаморочення та двоїться в очах.

Інший приклад: під час пікніка хтось приносить зіпсовані копчені ковбаси, після чого у кількох людей розвивається сильна блювота і порушення дихання.

При отруєнні ботулінічним токсином також необхідно терміново викликати швидку допомогу. Потерпілому слід викликати блювоту, напоїти молоком і дати активоване вугілля.

Сальмонельоз є ще однією небезпечною формою отруєння, що передається через споживання заражених м'ясних і молочних продуктів, а також яєць домашньої птиці. У разі отруєння сальмонелою потерпілому потрібно дати активоване вугілля і викликати швидку допомогу.

Наприклад, якщо людина споживає яйця, які не були належним чином приготовлені, а потім у неї виникають симптоми, як-от сильний біль у животі та діарея.

Інший приклад: у закладі харчування постраждалий замовляє куряче м'ясо, яке виявляється недостатньо приготовленим, і пізніше у нього починаються ознаки сальмонельозу.

Перша допомога при отруєннях газами. Окис вуглецю утворюється внаслідок неповного згоряння вуглеводнів. Коли цей газ потрапляє в організм через дихальні шляхи, він швидко проникає в еритроцити, що ускладнює їх здатність переносити кисень. Симптоми отруєння окисом вуглецю охоплюють головний біль, загальну слабкість, запаморочення, шум у вухах, нудоту, блювоту, втрату свідомості, і в крайніх випадках, можуть призвести до

летального результату. У разі підозри на отруєння необхідно терміново вивести потерпілого на свіже повітря. Як приклади, можна навести:

- *випадок у домашніх умовах*: якщо людина залишила увімкнені газові прилади в закритій кімнаті, без вентиляції, і почала відчувати головний біль і запаморочення, це може свідчити про отруєння окисом вуглецю. У такій ситуації важливо негайно відкрити вікна та вивести потерпілого на свіже повітря;

- *нещасний випадок в автомобілі*: під час тривалого стояння автомобіля з увімкненим двигуном в гаражі без вентиляції водій може відчути нудоту і слабкість. Це симптоми отруєння окисом вуглецю, які вимагають термінового виведення людини на відкрите повітря;

- *виробничий інцидент*: у промисловому приміщенні, де відбувається зварювання, працівник може вдихнути дим, що містить окис вуглецю, і почати відчувати запаморочення та шум у вухах. У такому випадку необхідно швидко вжити заходів для його евакуації на вулицю, де свіже повітря.

Перша допомога при отруєнні хімічними речовинами. Коли кислота потрапляє в організм, на обличчі потерпілого можуть виникати опіки, особливо на губах і в кутах рота. Слизова оболонка ротової порожнини стає білою, а людина відчуває сильний біль у шлунку. Голос може ставати хрипким, з'являється задишка, що в окремих випадках може призвести до летального результату.

Перша допомога

При отруєнні кислотами слід промити шлунок великою кількістю води. Рекомендується давати потерпілому молоко, сирий яєчний білок, відвар лляного насіння або соняшникову олію.

Якщо в організм потрапила лужна речовина, це може призвести до опіків слизової оболонки. Потерпілий відчуває блювоту, яка може бути маслянистою і темного кольору, а також сильне слиновиділення і біль у роті, глотці та стравоході, що ускладнює ковтання. У таких випадках потрібно промити шлунок підкисленою водою до зникнення блювоти. Постраждалому слід давати пити молоко, лимонний чи апельсиновий сік, а також 1% розчин лимонної або оцтової кислоти зі шматочками льоду.

При вдиханні парів бензину у потерпілого можуть з'явитися: головний біль, запаморочення, загальна слабкість, нудота, блювота, судоми та утруднене дихання. У цій ситуації важливо терміново вивести людину на свіже повітря; якщо дихання слабке, необхідно негайно почати робити штучне дихання. Важливо також викликати блювоту, якщо це можливо.

Наприклад, *отруєння кислотою*: якщо під час хімічних досліджень старанно закритий контейнер із кислотою був розбитий, а частина рідини потрапила на шкіру або в рот, постраждалий може почати відчувати біль і мати проблеми з диханням. Важливо швидко надати допомогу, промивши рот водою і давши молоко.

Отруєння лужними речовинами: при випадковому вживанні побутового очищувача на основі лугу у людини може виникнути сильний біль у горлі і блювота. У такому випадку потрібно промити шлунок підкисленою водою і дати потерпілому пити молоко.

Отруєння парами бензину: якщо людина перебувала в закритому приміщенні з увімкненою бензиновою плитою, вона може почати відчувати запаморочення і нудоту. У цьому випадку важливо швидко вивести потерпілого на свіже повітря, також зробити штучне дихання, якщо це необхідно.

Перша допомога при отруєннях наркотичними засобами. Алкоголь, найчастіше у формі етилового спирту, міститься в алкогольних напоях, а також у вигляді метилового спирту, відомого як денатурат. Смертельна доза етилового спирту становить приблизно 7–8 грамів на кожен кілограм маси тіла. Алкоголь викликає розширення кровоносних судин, що створює ілюзію тепла, та може подразнювати слизову оболонку шлунка. Найбільший вплив спирт має на центральну нервову систему. Люди, що досягли важкого ступеня сп'яніння, можуть заснути, і цей стан переходить у несвідомий, що в підсумку може призвести до паралічу дихального центру і серцевої недостатності, що загрожує життю.

Метиловий спирт є надзвичайно небезпечним, і навіть доза в 10 мл може бути смертельною. Через 10–12 годин після його вживання можуть з'явитися головні болі, запаморочення, біль в животі і в очах, а також блювота. Під впливом метилового спирту також розвивається порушення зору, яке може призвести до сліпоты. В подальшому може настати втрата свідомості і смерть.

Перша допомога

У випадку *отруєння алкоголем* важливо винести потерпілого на свіже повітря, спробувати викликати блювоту, а в разі зупинки дихання потрібно почати штучне дихання. Якщо свідомість збережена, варто запропонувати випити чорну каву.

Нікотин, який міститься в тютюнових листях, також є отрутою, що впливає на вегетативну нервову систему та мозок. Смертельна доза нікотину становить близько 0,05 г. Отруєння нікотином проявляється у таких симптомах, як слабкість, слинотеча, нудота і блювота. Зіниці у постраждалого звужені, а пульс уповільнений.

Наприклад, *отруєння етиловим спиртом:* якщо під час святкування людина випила значну кількість алкоголю, вона може втратити свідомість. У цьому випадку необхідно вивести її на свіже повітря, викликати блювоту і дати чорну каву, якщо вона здатна пити.

Отруєння метиловим спиртом: у разі, якщо хтось випадково вживає денатурат замість їжі чи напоїв, через кілька годин він може відчути сильний біль у животі та голові. Тут важливо швидко надати першу допомогу, викликавши швидко та спробувавши викликати блювоту.

Отруєння нікотином: при випадковому або навмисному вживанні великої кількості тютюну постраждалий може відчувати нудоту і слабкість. У такій

ситуації рекомендується дати йому чорну каву і запропонувати дихати свіжим повітрям для поліпшення стану..

3.7 Перша допомога при укусах комах, тварин

Укуси комах. Колючі частини комах, такі як жала, містять отруйні речовини, які можуть викликати набряк у місці укусу, а згодом, за наявності бактерій, також і інфекцію. Якщо вас вжалила оса, бджола або шершень, спершу потрібно видалити жало, а потім, за допомогою пальців, выдавити отруту з ранки. Місця укусів слід обробити йодом або розведеним нашатирним спиртом. Якщо жало не вдається витягнути, цю процедуру краще залишити лікареві. Укуси комарів, мух і гедзів також можна обробити нашатирем або змочити мильним розчином.

Укус бджоли в язик може спричинити удушення, що загрожує життю. У таких ситуаціях потрібно терміново надати допомогу: потерпілому слід дати шматочки льоду, морозиво або промивати ротову порожнину холодною водою.

Укуси змій. Одна з найнебезпечніших отруйних змій – гадюка звичайна. У літній період укуси гадюки трапляються досить часто. В місці укусу, зазвичай на гомілці, можна помітити дві маленькі криваві точки – сліди від її зубів. Змія має мішечок з отрутою, розташований над передніми зубами. Під час укусу отрута проникає в рану і поширюється по організму. Надаючи першу допомогу потрібно намагатися выдавити або відсмоктати якомога більше крові з ранки, промити її розчином марганцевокислого калію та перев'язати. Потерпілому слід дати багато рідини, корисна чорна кава. Потім важливо якнайшвидше звернутися до лікаря.

Укуси тварин. Рани, отримані від укусів тварин, обробляються згідно з загальними правилами, проте їх слід вважати потенційно інфікованими. У разі укусів таких диких тварин, як лисиці чи агресивні собаки, існує ризик зараження сказом. У таких випадках рану обробляють так само, як і при укусі гадюки.

Наприклад, якщо під час пікніка вас вжалила бджола, спочатку видаліть жало і обробіть місце укусу йодом. Якщо у вас набрякає язик, терміново викликати швидку медичну допомогу.

Якщо ви відпочиваєте на природі і вас вкусила гадюка, слід негайно видалити кров з ранки і промити її марганцевим розчином, потім терміново звернутися до лікаря.

Якщо дика собака вас укусила, необхідно ретельно обробити рану та звернутися до лікаря, оскільки існує ризик сказу.

3.8 Перша допомога при шоккових станах

Шок – це критичний стан, коли людина перебуває між життям і смертю. Це серйозний розлад життєво важливих функцій організму, викликаний порушенням нервової регуляції основних процесів. Його ознаки охоплюють порушення кровообігу, дихання та обміну речовин.

У разі важких травм і поранень діє безліч факторів, що негативно впливають на організм. Це може бути сильний біль, втрата крові, а також утворення шкідливих продуктів у пошкоджених тканинах. Спочатку організм намагається боротися з цими негативними впливами за рахунок захисних механізмів: звуження судин, прискорення пульсу для підтримання нормального кров'яного тиску, дихання та підвищення обміну речовин. Однак, якщо ці шкідливі фактори діють тривалий час, захисні можливості організму виснажуються, що призводить до порушення кровообігу, дихання та обміну речовин, що в сукупності відоме як шок.

Шок може проявитися миттєво або через кілька годин після травми, коли життєво важливі органи втрачають ефективність у боротьбі з наслідками травми.

Ознаки шоку – це блідість, сплутаність свідомості, холодний піт на лобі, розширені зіниці, прискорене дихання та пульс, зниження кров'яного тиску. У важких випадках можуть спостерігатися: блювота, сильна спрага, попелястий колір обличчя, а також синюваті відтінки на губах, мочках вух та кінчиках пальців. Цей стан може призвести до втрати свідомості та навіть до смерті.

Швидка і правильна перша допомога при серйозних пораненнях допомагає запобігти розвитку шоку. Якщо шок вже розвинувся, важливо надати допомогу залежно від типу травми: зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом тощо. Потерпілого слід укутати в ковдру і покласти в горизонтальному положенні з трохи опущеною головою. Якщо у постраждалого є спрага і немає підозр на ушкодження черевних органів, можна дати йому мінеральної води.

Транспортування пацієнта в шоківому стані до лікарні має бути максимально обережним. Усі заходи для запобігання шоку – це створення спокійної атмосфери, забезпечення тепла (але не перегріву) і зменшення болю.

Наприклад, якщо людина отримала серйозне поранення ноги, вона може відчувати сильний біль і втрату крові. У такому випадку важливо зупинити кровотечу, зафіксувати травму, надати потерпілому тепло і спокій, щоб знизити ризик розвитку шоку.

3.9 Реанімаційні заходи у разі зупинки кровообігу і дихання

Якщо у постраждалого не спостерігається ні дихання, ні пульсу на сонній артерії, потрібно терміново розпочати серцево-легеневу реанімацію (СЛР), яка охоплює непрямий масаж серця та штучне дихання. Дії виконуються в нижченаведеному порядку:

1. *Непрямий масаж серця* – зробіть 30 натискань на грудну клітку, глибиною не менше 5 см (але не більше 6 см) з частотою 100–120 натискань на хвилину.

2. *Штучне дихання* – виконайте 2 вдихи за допомогою маски-клапана або дихальної маски. Якщо у вас немає захисних засобів, можна проводити тільки натискання на грудну клітку без штучного дихання. Кожен вдих не має тривати більше 5 секунд.

3. Після двох вдихів знову поверніться до натискань на грудну клітку за описаним порядком.

4. Змінюйте рятівника, який проводить натискання, кожні 2 хвилини.

5. Припиняйте реанімаційні дії лише коли:

- прибуде бригада швидкої медичної допомоги,
- або постраждалий відновить дихання та рухову активність.

Для проведення непрямого масажу серця постраждалий має лежати на спині на твердій поверхні. Рекомендується розстібнути одяг, який може заважати диханню. Рятівник стає збоку або біля голови потерпілого та кладе свою «сильну» руку (праву чи ліву) на нижню третину груднини, приблизно на два пальці вище м'якої частини живота. Іншу руку кладуть зверху, формуючи «замок» з пальців. Після цього рятівник енергійно натискає обома руками, зсуваючи передню частину грудної клітки потерпілого на 4–5 см у бік хребта. Важливо швидко розслабити руки після натискання та трохи випрямитися. Лікті мають залишатися прямими, не згинаючись під час натисків. Надавлюйте на грудну клітку за допомогою маси тіла, а не тільки сили рук. Молодим і тендітним людям натискання слід робити з меншою силою, ніж особам з розвиненою мускулатурою.

Реанімаційні дії потрібно проводити до відновлення стабільного самостійного дихання та серцевої діяльності або до передачі постраждалого медичним працівникам, оскільки період клінічної смерті може тривати від 2 до 4 годин, якщо клітини організму отримують кисень.

Уявіть, що людина знепритомніла після серйозної аварії. Ви перевірили, чи є у неї дихання та пульс. Починаєте з 30 натискань на грудну клітку, а потім робите 2 вдихи. Ви продовжуєте виконувати СЛР до прибуття медиків, щоб підтримувати життєві функції постраждалого.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після завершення теоретичного навчання здобувачам потрібно перейти до практичної роботи. Ця робота охоплює виконання конкретних завдань (табл. 3.1), які описують ситуації, у яких людина отримала травму. Потрібно класифікувати травму, враховуючи ступінь її тяжкості; фактори, що вплинули на її виникнення; а також форму прояву. Далі слід розробити план надання першої допомоги потерпілому залежно від конкретної ситуації. Крім того, здобувачі мають пройти тестування. Варіанти завдань визначаються відповідно до першої літери прізвища здобувача.

Таблиця 3.1 – Завдання для виконання практичної роботи

Перша буква прізвища	Опис ситуації
А, Х	Травма голови гострим предметом з кровотечею. Постраждалий притомний.
Б, Ф	Переломи руки та стегна через падіння з висоти. Переломи закриті, присутній сильний біль і підвищена говірливість у постраждалого.
В, Ч	Порізи рук гострим інструментом із сильною венозною кровотечею та шоком.
Г, Ц	Хімічний опік обличчя, дрібні рани на тілі від падіння. Постраждалий без свідомості.
Д	Глибокі рани від укусу бродячої собаки, закритий перелом руки через падіння.
Е	Термічний опік обох ніг другого ступеня, відсутня свідомість, сильний біль.
Є, Щ	Отруєння чадним газом із пригніченням дихальної функції.
Ж	Випадкове вживання кислоти, що спричинило затримку дихання.
З	Отруєння лугом, втрата свідомості та падіння, що призвело до численних поверхневих ран.
І, Ї	Обмороження ніг третього ступеня, відсутня чутливість пальців, інтенсивний біль.
К, Ш	Спинна травма внаслідок падіння з висоти, біль, що посилюється при русі.
Л	Сильне харчове отруєння, супроводжується болем у шлунку, блювотою та підвищенням температури.
М	Відкрита черепно-мозкова травма, значна кровотеча, втрата свідомості
Н	Загальне перегрівання організму з підвищенням температури тіла.
О	Венозна кровотеча з руки, свідомість збережена.
П, Ю	Отруєння алкоголем, постраждалий притомний.
Р	Падіння з висоти з подальшою втратою свідомості.
С	Ураження електричним струмом: попелястий колір обличчя, синюшний відтінок губ, мочок вух і кінчиків пальців.
Т	Травма після наїзду автомобіля: кровотеча з руки яскраво-червоного кольору, свідомість збережена.
У, Я	Укус бджоли в область язика

ВАРІАНТИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Варіант 1

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

1. Хто має право надавати домедичну допомогу потерпілим?

1. Родичі постраждалого, незалежно від їхньої професії.
2. Люди, які стали свідками події.
3. Члени екіпажу літаків.
4. Пожежники.

2. До якого виду належить травма, спричинена рентгенівським випромінюванням?

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

3. Як класифікується травма, отримана від опіку під час пожежі?
 1. Психологічна.
 2. Біологічна.
 3. Хімічна.
 4. Фізична.
 5. Механічна.

4. Які типи кровотеч існують?
 1. Внутрішні.
 2. Артеріальні.
 3. Зовнішні.
 4. Венозні.
 5. Капілярні.
 6. Локальні.

5. Які ознаки кровотечі з артерії?
 1. Поступове витікання яскраво-червоної крові рівномірним струменем.
 2. Інтенсивний потік яскраво-червоної крові, що виплескується пульсуючим струменем у такт серцевим скороченням.
 3. Повільний вихід крові, темно-вишневого кольору, рівним струменем.

6. Що свідчить про капілярну кровотечу?
 1. Яскраво-червона кров тече поступово по всій поверхні рани.
 2. Потік яскраво-червоної крові, що пульсує та інколи б'є фонтаном.
 3. Повільний рівномірний струмінь крові темно-вишневого кольору.

7. Яким способом можна зупинити кровотечу з артерії?
 1. Накласти джгут або закрутку.
 2. Максимально зігнути кінцівку.
 3. Скористатися щільною пов'язкою.
 4. Натисканням пальцем на артерію.

8. На який час накладають джгут чи закрутку залежно від температури?
 1. У холодну пору року – не більше 0,5 години, в теплу – не більше 1 години.
 2. У теплу пору – не більше 2 годин, у холодну – 1 година.
 3. Немає значення пора року.
 4. У холодну пору – 2 години, у теплу – до 3 годин.
 5. Термін не встановлений.

9. Що входить до першої допомоги при відкритих переломах?
 1. Виклик швидкої допомоги.
 2. Спинити біль, заштовхавши кістку в рану.
 3. Імобілізація пошкодженої кінцівки.
 4. Промивання місця травми теплою водою.
 5. Виправлення положення зламаної кістки.

10. Що охоплює допомога при опіках першого або другого ступенів невеликої площі?

1. Охолодити шкіру під проточною водою.
2. Накласти стерильну пов'язку.
3. Видалити пухирі.
4. Змазати уражене місце жиром, вазеліном або маззю.
5. Обережно зняти обгорілий одяг з ураженої ділянки.

11. Якій стадії відповідає опік із пухирями, заповненими рідиною жовтуватого кольору?

1. Другій стадії.
2. Третій стадії.
3. Першій стадії.
4. Четвертій стадії.
5. П'ятій стадії.

12. Що потрібно робити при хімічному опіку лугом?

1. Промити водою та слабким розчином борної, оцтової чи лимонної кислоти.

2. Не промивати, тільки накласти стерильну пов'язку.
3. Промити тільки у воді.
4. Промити водою та слабким розчином соди.
5. Обробити місце жиром.

13. Які дії слід виконати у випадку глибоких опіків третього–четвертого ступенів?

1. Застосувати асептичну пов'язку.
2. Помастити опіки олією.
3. Промити уражену ділянку водою.
4. Обробити опіки спиртом.
5. Зробити гарячу місцеву ванну.

14. В чому полягає допомога при отруєнні грибами?

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

15. Що потрібно зробити при харчовому отруєнні?

1. Викликати блювоту, випивши 3–4 склянки води чи слабого розчину марганцю.

2. Дати активоване вугілля.
3. Напоїти теплим чаєм.
4. Налити невелику кількість алкоголю.
5. Забезпечити спокій, укрити тепліше до прибуття медиків.
6. Випити молоко з содою.

16. Які дії містить перша допомога при укусах комах (бджіл, ос, джмелів, шершнів)?

1. Накласти на місце укусу холодний компрес (лід, холодну грілку або тканину, змочену холодною водою).

2. Дати постраждалому багато питної води.

3. Якщо в шкірі залишилося жало, видалити його.

4. Промазати місце укусу йодом.

5. Дати постраждалому невелику кількість алкоголю.

6. Накласти на місце набряку теплий компрес.

17. Які чинники можуть викликати шок у людини?

1. Сильний біль.

2. Надмірне емоційне навантаження.

3. Алкогольне сп'яніння.

4. Виснаження захисних функцій організму.

18. Скільки разів слід натискати та робити вдихи при проведенні непрямого масажу серця?

1. Не менше 30 натискань та 2 вдихи.

2. Не менше 30 натискань та 30 вдихів.

3. Не менше 60 натискань та 12 вдихів.

4. Не менше 15 натискань та 30 вдихів.

19. Чому під час штучного дихання рот потерпілого прикривають марлею чи тканиною?

1. Для зменшення ризику можливого інфікування як потерпілого, так і рятувальника.

2. Для усунення процесу блювання.

3. Щоб забезпечити більш рівномірне надходження повітря в легені потерпілого.

4. Щоб уповільнити процес надходження повітря до легень потерпілого.

20. Яка смертельна доза етилового спирту для людини?

1. 0,7–0,8 г на 1 кг маси тіла.

2. 20–25 г на 1 кг маси тіла.

3. 7–8 г на 1 кг маси тіла.

4. 70–80 г на 1 кг маси тіла.

Варіант 2

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

1. Хто з перерахованих осіб має право надавати медичну допомогу?

1. Очевидці події.

2. Фармацевти.

3. Медичні працівники.

4. Поліцейські.

2. Як класифікують травму, спричинену падінням цегли з висоти?
 1. Фізична.
 2. Хімічна.
 3. Психологічна.
 4. Біологічна.
 5. Механічна.

3. Як класифікують травму, отриману від укусу дикої тварини?
 1. Хімічна.
 2. Біологічна.
 3. Психологічна.
 4. Фізична.
 5. Механічна.

4. Який вид травми виникає, коли кінцівка потрапляє під фрезу?
 1. Біологічна.
 2. Механічна.
 3. Психологічна.
 4. Хімічна.
 5. Фізична.

5. Що називається змішаною кровотечею?
 1. Кровоточать одночасно вени та артерії.
 2. Кровоточать одночасно різні органи тіла.
 3. Спостерігається одночасно внутрішня та зовнішня кровотечі.

6. Протягом якого часу може настати смерть при артеріальній кровотечі?
 1. У теплий сезон – через 2 години, у холодний – через 1 годину.
 2. Протягом 12 хвилин.
 3. Протягом 30 секунд.
 4. Протягом 3 хвилин.

7. Як визначити венозну кровотечу за характерними ознаками?
 1. Яскраво-червона кров виходить струменем, пульсуючи в такт із серцебиттям.
 2. Кров сочиться по всій рані повільними краплями.
 3. Темно-вишнева кров тече рівним струменем без пульсації.

8. У яких випадках для зупинки кровотечі слід накладити тугу пов'язку та підняти уражену кінцівку?
 1. У разі значної кровотечі з кінцівки.
 2. У разі капілярної кровотечі.
 3. У разі несильної венозної кровотечі.

9. У разі якого виду кровотечі може виникнути загроза повітряної емболії?
 1. Венозного.
 2. Капілярного.
 3. Артеріального.

10. Які ознаки свідчать про вивих кінцівки?
 1. Неприродне положення суглоба.
 2. Припухлість у місці вивиху.
 3. Неможливість рухів у суглобі.
 4. Обмежена рухливість у суглобі.
 5. Різкий біль у момент вивиху, що не зменшується з часом.
 6. Різкий біль у момент вивиху, що поступово стихає.

11. На скільки ступенів поділяють опіки залежно від глибини ураження?
 1. На чотири ступені.
 2. На два ступені.
 3. На три ступені.
 4. На п'ять ступенів.
 5. Поділ на ступені відсутній.

12. Який ступінь обмороження може призвести до гангрені?
 1. Третій ступінь.
 2. Будь-який ступінь.
 3. Перший ступінь.
 4. Четвертий ступінь.
 5. П'ятий ступінь.
 6. Другий ступінь.

13. Яким розчином можна обробляти шкіру після опіку кислотою?
 1. Розчином борної, оцтової або лимонної кислоти.
 2. Розчином питної соди.

14. Яка перша допомога потрібна при проковтуванні лугу чи кислоти?
 1. Випити молоко або розведені яєчні білки.
 2. Викликати блювоту промиванням шлунку водою.
 3. Дати випити не більше трьох склянок води.
 4. Випити невелику кількість горілки (50 г).

15. Що слід робити при обмороженні кінцівок?
 1. Використати місцеву ванну з водою температурою 17–18 °С, поступово підвищуючи її до 36–37 °С.
 2. Розтирати обморожену ділянку руками.
 3. Використати гарячу місцеву ванну.
 4. Розтирати уражені ділянки снігом.
 5. Розтирати спиртом.

16. Як діяти у випадку укусу невідомої тварини?
 1. Ввести протиправцеву сироватку.
 2. Обробити рану антисептиком.
 3. Накласти стерильну пов'язку.
 4. Іммобілізувати пошкоджену кінцівку.
 5. Ввести антирабічну сироватку.
 6. Промити рану водою.

17. Чим можна обробити уражене місце при термічному опіку?

1. Крохмалем.
2. Холодною водою.
3. Соняшnikовою олією.
4. Будь-яким жиром.
5. Розчином соди чи солі.

18. Що потрібно зробити у разі отруєння алкоголем?

1. Обернути тіло мокрим простирадлом, прикласти лід до голови до прибуття лікаря.
2. Випити чорної кави.
3. Промити шлунок.
4. Випити активоване вугілля, розведене у воді.
5. Випити розчин марганцевокислого калію з викликом блювоти.

19. Як надати допомогу при розтягуванні зв'язок?

1. Накласти холод на ушкоджене місце, потерпілого укласти в горизонтальне положення.
2. Зігрівати болюче місце грілкою.
3. Надати спокій ушкодженому суглобу.
4. Обернути тіло мокрим простирадлом і прикласти лід на голову.
5. Масажувати ушкоджене місце до зменшення болю.

20. Коли реанімація після зупинки серця може бути ефективною?

1. Якщо серце не билосся не більше 10 хвилин.
2. Якщо серце не билосся не більше 3 хвилин.
3. Якщо серце не билосся не більше 4–5 хвилин.
4. Якщо серце не билосся не більше 2 хвилин.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Дослідження метеорологічних умов виробничих приміщень

Головною метою цієї роботи є вивчення нормативів мікроклімату в виробничих приміщеннях та оволодіння методикою розрахунку обсягу повітря, яке потрібно для загальнообмінної вентиляції, щоб забезпечити оптимальні параметри мікроклімату.

Після засвоєння теоретичної частини здобувач має відповісти на питання у зошиті для практичних завдань і оцінити швидкість вентиляції для видалення надмірного тепла та вологи з робочого простору.

Після вивчення теоретичних матеріалів даної роботи здобувач має знати:

- основні параметри мікроклімату;
- методи розрахунку обсягу повітря, потрібного для загальнообмінної вентиляції.

Здобувач також має вміти визначати необхідну швидкість вентиляції в робочому приміщенні на основі наданих даних.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Нормування параметрів мікроклімату

Основними характеристиками мікроклімату, які впливають на життєздатність та працездатність людини, є температура в робочих приміщеннях, відносна вологість повітря та швидкість його руху.

Потреба врахування цих основних параметрів можна пояснити аналізом теплового балансу між людським організмом та оточенням у виробничих зонах. Людина постійно взаємодіє з навколишнім середовищем у тепловому аспекті. Для нормального функціонування фізіологічних процесів у її організмі тепло, яке виробляється, має вивільнятися в навколишнє середовище. Взаємозв'язок між кількістю виділеного тепла та охолоджувальною здатністю навколишнього середовища визначає його комфортність. У комфортних умовах людина не відчуває температурного дискомфорту, як-от холоду чи перегріву. Виведення тепла з організму відбувається через теплопровідність, конвекцію, випромінювання та випарування вологи з шкіри. Частина тепла витрачається на нагрівання вдихуваного повітря. Кількість теплоти, яку віддає організм, залежить від величини тих чи інших мікрокліматичних параметрів.

Стандарт «Повітря робочої зони. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги» встановлює оптимальні та допустимі значення температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочих зонах.

Нормування параметрів мікроклімату проводять з огляду на пору року, вид робіт та характеристики приміщення з надлишками явної теплоти.

Залежно від пори року розрізняють холодний та перехідний періоди з середньодобовою температурою зовнішнього повітря нижче 10 °С, а також теплий період з температурами 10 °С і вище.

Роботи також класифікуються за ступенем тяжкості (додаток А).

- Легкі фізичні (категорія І) з енерговитратами до 138 Дж/с (категорія Іа) і від 138 до 172 Дж/с (категорія Іб); до цієї категорії належать основні процеси в точному приладобудуванні та машинобудуванні.

- Фізичні середньої тяжкості (категорія ІІ) з енерговитратами від 172 до 232 Дж/с (категорія ІІа) і від 232 до 293 Дж/с (категорія ІІб), до яких належать роботи в механоскладальних, механізованих ливарних, прокатних і термічних цехах.

- Важкі фізичні (категорія ІІІ) з енерговитратами понад 293 Дж/с, що охоплює роботи з систематичними фізичними навантаженнями та перенесенням важких вантажів (більше 10 кг) в ковальських цехах, у випадку ручного кування, ливарних цехах з ручним набиванням та заливанням.

Виробничі приміщення поділяються на ті, що мають незначні надлишки явної теплоти (23,2 Дж/с на 1 м³ і менше – холодні цехи), та на приміщення зі значними надлишками (понад 23,2 Дж/с – гарячі цехи).

Явна теплота – це теплота, яка надходить у виробничі приміщення від обладнання, опалювальних пристроїв, нагрітих матеріалів, людей та інших джерел через інсоляцію, що впливає на температуру повітря в приміщенні.

Нормуються як оптимальні, так і допустимі параметри мікроклімату. Оптимальні параметри застосовуються до всієї робочої зони, тоді як допустимі – до постійних робочих місць (ПРМ) та місць тимчасового перебування (МТП). Допустимі показники встановлюються, коли з технологічних, технічних чи економічних причин неможливо досягти оптимальних норм.

Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату для виробничих приміщень, наведені в таблицях 4.1 та 4.2.

Таблиця 4.1 – Оптимальні норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

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

Таблиця 4.2 – 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 можна класифікувати на кілька основних груп: ті, що усувають джерела тепловиділень; засоби, що забезпечують захист від теплової радіації (до яких належать поглинальні та відбивальні стаціонарні і рухомі екрани); методи, які сприяють полегшенню тепловіддачі людського тіла (зокрема, використання місцевого кондиціонування або повітряного душа); а також такі індивідуальні засоби захисту, як спецодяг із сукна, брезенту або фетру, спецвзуття, а також окуляри зі світлофільтрами.

Основні напрямки покращення повітряного середовища у виробничих приміщеннях охоплюють:

- механізацію та автоматизацію виробничих процесів з можливістю дистанційного керування;
- використання технологій та обладнання, які запобігають утворенню шкідливих речовин або їх потраплянню в робочу зону;
- захист від джерел теплового випромінювання;
- організацію систем вентиляції та опалення;
- застосування засобів індивідуального захисту.

Особливу роль відіграє загальнообмінна вентиляція. **Розрахунок загальнообмінної вентиляції** полягає у визначенні обсягу повітря, яке потрібно подавати в приміщення або видаляти з нього, позначеного як L . Витрати повітря в м³/с, потрібні для видалення з приміщення надлишкового тепла, розраховуються за формулою

$$L = \frac{Q}{c_p \rho (t_{\text{вид}} - t_{\text{пр}})}, \quad (4.1)$$

де Q – кількість тепла, що виділяється в одиницю часу, кДж/с;
 $t_{\text{вид}}, t_{\text{пр}}$ – температура повітря, яке видаляється, і приточного повітря, °С;
 c_p – питома теплоємність повітря, $c_p = 1$ кДж/(кг·К);
 ρ – густина повітря при $t_{\text{пр}}$, $\rho = 1,2$ кг/м³.

Температура повітря, що видаляється, визначається за формулою

$$t_{\text{вид}} = t_{\text{р.з.}} + dt(H - 2), \quad (4.2)$$

де $t_{\text{р.з.}}$ – температура робочої зони, яка не має перевищувати допустиму за нормами (з параметрів мікроклімату, див. табл. 4.1, 4.2);

dt – градієнт температури по висоті, $dt = 0,5 \dots 1,5$ °С на 1 м висоти;

H – відстань від підлоги до центра витяжних прорізів;

2 – висота робочої зони, м.

Витрати повітря в м³/с, потрібні для видалення з приміщення надлишку вологи, можна розрахувати за формулою

$$L = \frac{G}{\rho(d_{\text{вид}} - d_{\text{пр}})}, \quad (4.3)$$

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, для розрахунку обсягу повітря, потрібного для загальнообмінної вентиляції, використовують методи, засновані на розведенні шкідливих речовин до рівня їх гранично допустимої концентрації, або враховують кількість людей, які працюють у приміщенні. *Якщо в приміщенні одночасно спостерігається надлишок тепла, вологи та наявність шкідливих речовин, то для визначення потрібного обсягу повітря береться більше з отриманих значень.*

3. Вимірювання параметрів мікроклімату

Для вимірювання температури повітря використовують термометри. За температури вище 0 °С рекомендується використовувати ртутні термометри, оскільки ртуть розширюється рівномірно при нагріванні, на відміну від спирту, який розширюється нерівномірно.

Атмосферний тиск вимірюється за допомогою барометрів, зокрема найбільш точними є ртутні барометри. Однак для метеорологічних спостережень часто використовують барометри-анероїди, які оснащені металевими анероїдними коробками, що деформуються під впливом зміни атмосферного тиску. Деформація цих коробок перетворюється механічно у рух стрілки, яка показує значення на шкалі, градуйованій в міліметрах ртутного стовпа.

Вимірювання вологості повітря також є важливим аспектом. Існує два

типи вологості: абсолютна і відносна. **Абсолютна вологість (a)** визначається як кількість водяної пари в грамах, що міститься в 1 м^3 повітря. З підвищенням температури повітря зростає його здатність утримувати вологу у вигляді пари.

Повітря, яке містить максимальну кількість вологи для певної температури, називається насиченим. Параметри абсолютної вологості для насиченого повітря при різних температурах наведені в табл. 4.3.

Вологовміст повітря означає кількість грамів водяної пари, що припадає на 1 кг сухого повітря у деякій суміші. Вологовміст (d), г/кг, може бути розраховано за спеціальною формулою

$$d = 0.622 \frac{P_H}{P_\delta - P_H}, \quad (4.4)$$

де P_H – тиск (пружність) водяної пари насиченого повітря (табл. 4.3);

P_δ – барометричний тиск, Па.

Відносна вологість (f) – визначається як співвідношення кількості водяної пари, що міститься в певному обсязі повітря, до максимальної кількості цієї пари, яку може вмістити той же обсяг при заданій температурі.

Для вимірювання відносної вологості повітря використовуються психрометри. Психрометр, що працює за принципом випаровування, складається з двох термометрів: «сухого» та «змоченого». Резервуар «змоченого» термометра обгорнутий батистом і під час вимірювання постійно зволожується. Обидва термометри розміщені в трубках, через які вентилятор пропускає повітря. Вентилятор приводиться в рух за допомогою годинникового механізму, який заводиться ключем.

«Сухий» термометр показує температуру навколишнього середовища, тоді як «змочений» термометр демонструє більш низьку температуру через випаровування води з його резервуара. Відносну вологість повітря можна розрахувати, використовуючи показання обох термометрів за допомогою таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Значення відносної вологості в залежності від температур «сухого» t_c і «змоченого» $t_{зм}$ термометрів, %

$t_c, ^\circ\text{C}$	Різниця показів «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

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Розрахунок обсягу повітря, потрібного для загальнообмінної вентиляції з метою забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату.

Завдання. Визначити обсяг повітря, який потрібно подати через загальнообмінну вентиляцію в теплий період року, щоб забезпечити оптимальні умови мікроклімату. Вхідні дані наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Вихідні дані для індивідуального завдання

Варіант	Перша літера прізвища	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, Ї, У	Іб	12	4	20	19.5	100548
2	Б, К, Ф	Іа	17	5	40	27.8	100814
3	В, Л, Х	Іб	21	6	30	16.6	101080
4	Г, М, Ц	ІІІ	13	7	50	13.8	101346
5	Д, Н, Ч	Іа	19	8	10	11.2	101612
6	Е, О, Ш	Іб	23	7	25	12.6	101878
7	Є, П, Щ	Іа	9	6	45	33.3	102011
8	Ж, Р, Ю	Іа	15	5	35	25.0	102144
9	З, С, Я	ІІІ	21	4	55	36.1	100681
10	І, Т	Іа	5	8	15	22.2	101745

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Обчислити температуру видаляемого повітря, використовуючи формулу (4.2), а також визначити об'єм повітря, необхідний для акумуляції надлишкового тепла за формулою (4.1). Для цього потрібно вибрати температуру робочої зони згідно з таблицею 4.1 «Оптимальні норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень» для теплого періоду року, враховуючи категорію тяжкості виконуваних робіт.

2. Визначити тиск насиченої водяної пари при температурі видаляемого повітря (згідно з таблицею 4.3) і обчислити вологовміст повітря за формулою (4.4).

3. Визначити тиск насиченої водяної пари за температури навколишнього повітря (згідно з таблицею 4.3) і розрахувати вологовміст повітря за формулою (4.4).

4. Розрахувати об'єм повітря, необхідного для акумуляції надлишкової вологи, за формулою (4.3).

5. Підготувати висновок щодо кількості повітря, необхідного для подачі загальнообмінною вентиляцією, щоб забезпечити оптимальні параметри мікроклімату.

Контрольні запитання

1. Визначити основні характеристики параметрів мікроклімату.
2. Яким чином параметри мікроклімату впливають на ефективність роботи людини?

3. Як здійснюється нормування параметрів мікроклімату? Які фактори беруться до уваги при цьому?

4. Яка різниця між оптимальними та допустимими параметрами мікроклімату? З якою метою вони були введені?

5. Які основні засоби нормалізації параметрів мікроклімату?

6. Які основні напрями покращення повітряного середовища?

7. Які основні прилади використовуються для вимірювання параметрів мікроклімату?

8. Дати означення абсолютної і відносної вологостей повітря.

9. Що таке вміст вологи в повітрі?

10. Які основні заходи захисту працівників від теплових випромінювань?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Дослідження характеристик промислового освітлення

Основною метою цієї роботи є вивчення ключових характеристик освітлення у виробничих приміщеннях, а також принципів його нормування та розрахунків.

Після опанування теоретичної частини здобувач має відповісти на запитання у практичному зошиті та провести розрахунок світильних установок для досягнення необхідного освітлення відповідно до санітарних норм.

Внаслідок виконання даної роботи здобувач має знати:

- основні характеристики освітлення виробничих приміщень, а також принципи його нормування і розрахунку;
- методи розрахунку світильних установок для різних типів виробничих приміщень.

Крім того, здобувач має вміти визначати тип і потужність світильних установок, які потрібно встановити в робочому приміщенні конкретного призначення.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Організація ефективного освітлення в виробничих приміщеннях та на робочих місцях є важливою складовою охорони праці. Правильне освітлення покращує умови праці, підвищує безпеку, сприяє зростанню продуктивності та покращенню якості продукції. Неправильне освітлення або некоректне встановлення джерел світла можуть призвести до нещасних випадків.

Для створення комфортних умов праці виробниче освітлення має відповідати певним вимогам:

1. Освітленість на робочому місці має відповідати встановленим гігієнічним нормам. Збільшення освітленості робочої поверхні до певного рівня поліпшує видимість об'єктів, підвищує швидкість розпізнавання предметів і, відповідно, підвищує продуктивність праці;

2. Розподіл яскравості на робочій поверхні і в навколишньому просторі має бути рівномірним. Перехід з яскраво освітленої зони до темної та навпаки може викликати стомлення очей. Для досягнення рівномірності рекомендується використовувати світлі кольори для стелі, стін та обладнання;

3. Уникнення різких тіней на робочій поверхні є необхідним, оскільки вони можуть спотворювати форми та розміри об'єктів, викликаючи візуальне навантаження. Також активні тіні можуть сприяти травматизму;

4. Відсутність блиску (як прямого, так і відбитого) у полі зору. Прямий блиск створюється поверхнями джерел світла, його можна зменшити, обираючи оптимальний кут нахилу світильників і висоту їх підвішування. Відображений блиск може зменшуватися шляхом використання матових поверхонь замість блискучих;

5. Спектральний склад світла має забезпечувати правильну передачу кольорів. Природне освітлення або штучні джерела з характеристиками, близькими до природного, сприяють правильній передачі кольорів.

Виробничі приміщення класифікуються за групами залежно від характеру зорової роботи:

- I група – приміщення, де об'єкти розрізняються, коли лінія зору фіксована (наприклад, виробничі цехи, конструкторські бюро);

- II група – приміщення, де проводиться розрізнення об'єктів у разі нефіксованої лінії зору (наприклад, виставкові зали, кімнати відпочинку);

- III група – приміщення, в яких огляд простору здійснюється епізодично (наприклад, фойє клубів, кімнати очікування);

- IV група – приміщення для загального орієнтування в просторі (коридори, гардеробні).

Виробниче освітлення оцінюється за світлотехнічними характеристиками, такими як світловий потік, освітленість і коефіцієнт відображення.

Світловий потік визначається як потужність променистої енергії, оцінювана за допомогою зорового аналізатора, вимірюється в люменах (Лм).

Освітленість (E) є щільністю світлового потоку на освітлюваній поверхні

$$E = \frac{F}{S}, \quad (5.1)$$

де S – площа поверхні, на яку падає світловий потік, м^2 .

За одиницю освітленості прийнято люкс (лк).

Отже, забезпечення належного освітлення в робочих зонах є важливим для підвищення безпеки та ефективності праці.

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

$$e = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зов}}}, \quad (5.2)$$

де $E_{\text{вн}}$ – освітленість в досліджуваній точці всередині приміщення, лк;

$E_{\text{зов}}$ – 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 $F_{\text{пад}}$

$$\rho = \frac{F_{\text{відб}}}{F_{\text{пад}}}. \quad (5.3)$$

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

$$\alpha = 1 - \rho, \quad (5.4)$$

Коефіцієнти відбиття та поглинання світлового потоку залежать від кольору та текстури освітлювальної поверхні (табл. 5.1).

Освітлення приміщень можна поділити на три основні типи: штучне, природне та комбіноване. Використання приміщень, що не мають доступу до природного освітлення, дозволяється лише в особливих випадках, коли це зумовлено специфікою виробництва.

Таблиця 5.1 – 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

Природне освітлення може бути різних видів, залежно від конструкції будівлі. Наприклад, бокове освітлення забезпечується, коли світло потрапляє на робочу поверхню збоку, через вікна або світлові прорізи, що можуть бути розташовані з одного або з двох боків. Інший тип – верхнє освітлення, яке досягається за допомогою аераційних або zenітних ліхтарів, що розташовані на даху будівлі та комбіноване (верхнє + бічне).

Наприклад, у виробничих цехах, де відбуваються роботи, що потребують точності, бокове освітлення може забезпечити потрібну видимість деталей, у той час як у складських приміщеннях з великою площею може бути ефективним верхнє освітлення, яке забезпечить рівномірний розподіл світла по всій площі. Таким чином, правильний вибір типу освітлення має важливе значення для комфортної та безпечної роботи в різних умовах.

Штучне освітлення в промислових приміщеннях можна класифікувати на кілька категорій: робоче, аварійне та спеціальне (до якого належать: охоронне, чергове, бактерицидне). Аварійне освітлення також може бути призначене для продовження роботи (як, наприклад, у безперервних виробництвах) або для евакуації в надзвичайних ситуаціях.

Робоче освітлення також має кілька форм: загальне, місцеве та комбіноване (яке поєднує загальне та місцеве освітлення). Загальне освітлення забезпечує потрібну для виконання завдань яскравість на всій площі робочої зони, в той час як комбіноване освітлення містить загальне, яке лише зменшує різкі перепади яскравості, тоді як для конкретних робочих місць використовуються місцеві світильники. Використання виключно місцевого освітлення в промислових умовах заборонено, а в домашніх умовах не рекомендується, оскільки це може призвести до швидкого стомлення зору.

Регулювання освітлення здійснюється відповідно до стандартів ДБН В.2.5-28:2018 (додаток Б), що стосуються «Природного і штучного освітлення. Норми проектування». Норми для природного освітлення беруть до уваги

інтенсивність зорової роботи, яка оцінюється за розмірами мінімальних об'єктів, які потрібно розрізнити, а також тип системи освітлення (бокове, верхнє або комбіноване). При боковому освітленні нормується мінімальне значення коефіцієнта природної освітленості, тоді як для інших систем враховується середнє значення.

Коефіцієнт природної освітленості визначається залежно від категорії зорової роботи і системи освітлення (табл. 5.2). Нормування штучного освітлення на робочих місцях регулюється освітленістю в люксах, що враховує напруженість зорової роботи, контраст між об'єктом і фоном, яскравість фону, а також тип джерела світла (люмінесцентні або лампи розжарювання) та систему освітлення (загальне або комбіноване). Наприклад, для робочих зон, де виконується дрібна детальна робота, норми освітленості можуть бути вищими, ніж у приміщеннях, де ведеться спостереження за великими об'єктами.

Таблиця 5.2 – 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
Середня 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 за ДБН В.2.5-28:2018 часто використовують відомчі рекомендації, наприклад, в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – 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 норми освітленості є вищими порівняно з лампами розжарювання, що пояснюється їхньою більшою світловіддачею. Комбіноване освітлення, яке є більш ефективним, також передбачає вищі норми освітленості порівняно з загальним освітленням. Щоб уникнути частих

адаптації зору через нерівномірність освітлення в приміщенні, за комбінованої системи освітлення світильники загального освітлення мають забезпечувати не менше 10% від нормованої освітленості.

При проектуванні системи штучного загального рівномірного освітлення для горизонтальних робочих поверхонь основним підходом є метод світлового потоку. Процес розрахунку системи освітлення починається з вибору типу світильника з огляду на висоту приміщення та технологічні потреби.

Такі світильники, як «Глибоковипромінювач» і моделі з ртутними лампами великої потужності, наприклад, «Дифузний», зазвичай застосовуються в приміщеннях з висотою не менше 7–10 метрів. У той же час, світильники типу «Універсаль» використовуються в приміщеннях висотою 3–6 метрів. Світильники з люмінесцентними лампами та моделі на кшталт «Люцетта» ідеальні для освітлення конструкторських офісів і виробничих приміщень з легким забарвленням і низьким виділенням пилу, де висота підвісу становить 4–5 метрів.

Після вибору типу світильників важливо визначити оптимальну схему їх розташування, а також на основі цієї схеми розрахувати кількість світильників. Найчастіше використовуються схеми квадратного та прямокутного розташування світильників. Відстань між світильниками L (в метрах) можна визначити, спираючись на дані, наведені в табл. 5.4, які містять оптимальні співвідношення L до висоти підвісу світильника H_{Π} над робочою поверхнею. Наприклад, для приміщення з висотою стелі 5 метрів та вибраним світильником, якщо оптимальне співвідношення становить 1:2, відстань між світильниками має становити 2,5 метра.

Таблиця 5.4 – 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 вибраної схеми розташування світильників та встановленої відстані між ними (рядами світильників) можна легко визначити потрібну кількість світильників N_z для освітлення виробничого приміщення, якщо відома площа цього приміщення.

Для цього спочатку потрібно розрахувати площу, яку покриває один світильник, враховуючи його світловий потік і освітленість. Потім площу виробничого приміщення ділять на площу, що обслуговується одним світильником. Наприклад, якщо площа виробничого приміщення становить 100 квадратних метрів, а один світильник забезпечує освітленість на площі 20 квадратних метрів, то для освітлення всього приміщення буде потрібно $100 \text{ м}^2 / 20 \text{ м}^2 = 5$ світильників.

Отже, використовуючи схему розміщення та відстань між світильниками, можна точно розрахувати кількість світильників, потрібних для створення комфортних умов освітлення у виробничому приміщенні.

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

$$F_L = \frac{100 \cdot E_H \cdot S \cdot K \cdot Z}{N_3 \cdot \eta} \quad (5.5)$$

де E_H – нормована мінімальна освітленість (див. табл. 5.3);

S – площа освітлюваного приміщення, м²;

K – коефіцієнт запасу (див. табл. 5.3);

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

$$i = \frac{A \cdot B}{H_{\Pi}(A+B)}, \quad (5.6)$$

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

Значення коефіцієнта η для деяких типів світильників наведено в таблиці 5.5.

За отриманим значенням F_L вибирають джерело освітлення (лампу) з найближчим великим світловим потоком F_{ϕ} . Світлотехнічні характеристики деяких ламп наведені в таблиці 5.6.

За фактичним світловим потоком лампи визначають фактичну освітленість

$$F_{\text{факт}} = \frac{F_{\phi}}{F_L}, \quad (5.7)$$

де $F_{\text{факт}}$ – фактичний світловий потік, який створюється виробничою світильною установкою, види якої перелічені в таблиці 5.6.

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

$$W = \omega \cdot N_3. \quad (5.8)$$

Таблиця 5.5 – Коефіцієнт використання світлового потоку освітлювальної установки

$\rho_{п}$, %	$\rho_{с}$, %	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 «Універсал» 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 5.6 – 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	ЛТБ-20	20	900
	ЛТБ-40	40	2200
	ЛТБ-80	80	3540
	ЛД-80	80	4070
	ЛБ-80	80	5220

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання. Розрахувати систему загального рівномірного освітлення методом світлового потоку. Вихідні дані наведені в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Вихідні дані

Варіант	Перша буква прізвища	Довжина, м	Ширина, м	Висота підвісу, м	Коефіцієнт відбиття		Тип приміщення
					$\rho_p, \%$	$\rho_c, \%$	
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 – кувалне відділення; 2 – цех металопокриттів; 3 – механічний цех; 4 – малярське відділення; 5 – зварювальний цех.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Визначте тип світильника на основі висоти його підвісу, керуючись рекомендаціями, наведеними у загальних відомостях.
2. Для вибраного типу світильника знайдіть відносну відстань між світильниками, скориставшись даними з таблиці 5.4.
3. Визначте фактичну відстань між світильниками (L) на основі вибраної відносної відстані.
4. Обрахуйте кількість світильників для приміщення, в врахуванням довжини та ширини приміщення, а також визначте їх загальну кількість.
5. Розрахуйте індекс приміщення, скориставшись формулою (5.6). Визначте коефіцієнт використання світлового потоку, спираючись на величину індексу приміщення та коефіцієнти відбиття стін і стелі для вибраного типу світильника, використовуючи дані з таблиці 5.5.
6. Розрахуйте величину світлового потоку лампи (або групи ламп) за формулою (5.5).
7. Виберіть лампу з найближчим більшим світловим потоком, керуючись даними з таблиці 5.6. Якщо максимальне значення світлового потоку доступної лампи є недостатнім для досягнення потрібного $F_{л}$, повторіть розрахунок з мінімальним значенням відносної відстані $L/H_{п}$ або розгляньте можливість групового розташування світильників (водночас світловий потік у кожній точці буде додаватися).

8. Розрахуйте фактичну освітленість за формулою (5.7) і загальну потужність освітлювальної системи за формулою (5.8). Отримане значення фактичної освітленості (E_d) не має перевищувати норму (E_n) більш ніж на 20%.

Контрольні питання

1. Яке значення має освітлення для забезпечення безпеки на виробництві?
2. Які вимоги висуваються до освітлення у виробничих умовах для забезпечення комфортних умов праці?
3. Як класифікуються приміщення залежно від видів зорової діяльності?
4. Які основні світлотехнічні характеристики?
5. Які типи освітлення використовуються в промислових умовах?
6. Як проводиться нормування штучного та природного освітлення?
7. Які особливості розрахунку загального рівномірного освітлення методом світлового потоку?
8. Чому нормування природного освітлення не здійснюється за рівнем освітленості на робочому місці?
9. Які основні характеристики різних джерел світла?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

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

З 1 липня 2019 року почав діяти новий «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві», затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 17 квітня 2019 року № 337. Травми на робочому місці – це велике горе, оскільки вони можуть призвести до втрати здоров'я, а іноді й до втрати життя працівника. Однак, на жаль, іноді трапляються випадки приховування нещасних випадків на виробництві.

Основною проблемою є те, що потерпілі працівники не завжди усвідомлюють, які наслідки можуть виникнути в результаті навіть незначної травми на роботі, якщо вона оформлена як невиробнича. Важливо зазначити, що однією з основних причин травматизму є порушення трудової та виробничої дисципліни, недотримання правил і інструкцій з охорони праці, виконання роботи без засобів захисту, використання несправного обладнання або перебування у нетверезому стані. Наслідки нещасних випадків класифікуються за ступенем тяжкості: легкі (з тимчасовою втратою працездатності), тяжкі (з повною або частковою тривалою чи постійною втратою працездатності) та смертельні.

Тяжкі випадки зазвичай не приховуються, оскільки потерпілого відправляють до лікарні для надання медичної допомоги. Однак легкі травми, коли працівники не звертаються до лікарів, часто залишаються без уваги і не повідомляються. По-перше, працівники мають розуміти, що їхнє здоров'я є важливим, і не завжди слід виконувати вказівки керівництва. Людина має право відмовитися від виконання завдання, якщо це може загрожувати її життю чи здоров'ю. По-друге, працівники нерідко піддаються тиску з боку керівництва, коли погоджуються приховати нещасні випадки. Це може бути наслідком як їхньої необережності, так і недостатнього знання законодавства з боку роботодавців, особливо у приватному секторі. У підприємців часто складається враження, що нещасний випадок – це кримінальна справа, і краще його приховати, ніж розслідувати.

Однією з ключових причин приховування травматизму є брак контролю за дотриманням виробничої дисципліни. Для ефективного контролю потрібні чіткі, правильні та глибокі знання в сфері охорони праці, які насправді не завжди відповідають вимогам. Наприклад, без адекватного навчання працівники можуть не знати, як правильно діяти в разі отримання травми або як повідомити про нещасний випадок, що може призвести до серйозних наслідків для їхнього здоров'я та безпеки.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Нещасний випадок на виробництві

Розслідування проводиться у випадку, якщо стався нещасний випадок, що характеризується обмеженою в часі подією або раптовим впливом небезпечного виробничого чинника чи середовища на працівника під час виконання ним своїх трудових обов'язків. Це може призвести до завдання шкоди здоров'ю, що охоплює травми, поранення, гострі професійні захворювання, отруєння, сонячні або теплові удари, опіки, обмороження, а також утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою або іонізуючим випромінюванням. Всі ці випадки можуть спричинити інші ушкодження внаслідок аварій, пожеж, стихійних лих (наприклад, землетрусів, зсувів, повеней, ураганів тощо) або контакту з тваринами і рослинами. Якщо така подія призводить до втрати працездатності працівника на один робочий день або більше, або ж необхідності переведення його на легшу роботу на термін не менше одного дня, то також слід проводити розслідування. Критично важливо, щоб випадки, які призвели до смерті працівника у процесі виконання ним трудових або посадових обов'язків, також підлягали розслідуванню.

Гостре професійне отруєння визначається як захворювання, яке виникає внаслідок одноразового впливу шкідливої речовини на працівника. Так само до гострих професійних захворювань відносять захворювання, що з'явилися через одноразовий (протягом однієї робочої зміни) вплив шкідливих факторів фізичного, біологічного або хімічного характеру.

Про кожен нещасний випадок має бути терміново повідомлений безпосередній керівник або інша уповноважена особа підприємства. Потерпілий, свідок чи інша особа, яка виявила подію, зобов'язані вжити заходів для надання необхідної допомоги потерпілому. Наприклад, якщо працівник отримав опік від гарячої поверхні, інші співробітники мають терміново повідомити про це керівництво і забезпечити потерпілому першу медичну допомогу, зокрема охолодження опікової ділянки. Подібні дії можуть значно зменшити ризики ускладнень та пришвидшити одужання потерпілого.

2. Розслідування нещасних випадків на виробництві

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

- негайно організувати надання першої допомоги потерпілому та, за потреби, забезпечити його транспортування до лікувально-профілактичного закладу;
- терміново проінформувати роботодавця про подію;
- зберегти обстановку на робочому місці, а також технічні засоби (машини, механізми, обладнання) у стані, в якому вони перебували на момент нещасного випадку, до прибуття комісії з розслідування. Це має бути зроблено

за умови, що таке збереження не загрожує безпеці інших працівників і не призведе до більш серйозних наслідків або порушення технологічних процесів. Крім того, потрібно вжити заходів для запобігання подібним випадкам у майбутньому.

Лікувально-профілактичний заклад зобов'язаний провести необхідні обстеження і скласти протокол, що підтверджує наявність у організмі потерпілого алкоголю (наркотиків або токсичних речовин) та оцінити ступінь сп'яніння.

Отримавши інформацію про нещасний випадок, роботодавець має:

1. Протягом однієї години за допомогою засобів зв'язку та протягом доби на паперовому носії повідомити про нещасний випадок:

- фонд соціального страхування за місцезнаходженням підприємства, де стався інцидент;

- керівника первинної профспілкової організації, незалежно від членства потерпілого у профспілці (якщо на підприємстві існує кілька профспілок);

- керівника профспілки, членом якої є потерпілий, або уповноважену особу з охорони праці, якщо профспілка відсутня;

- керівника підприємства, де працює потерпілий, якщо він є співробітником іншого підприємства;

- Державний орган пожежного нагляду, якщо нещасний випадок стався внаслідок пожежі;

- Державну санітарно-епідеміологічну службу, якщо виявлено гостре професійне захворювання чи отруєння;

2. Протягом доби створити комісію, що складається щонайменше з трьох осіб, для організації розслідування.

До складу комісії мають входити:

- керівник або фахівець служби охорони праці, або посадова особа, на яку покладено функції з охорони праці (голова комісії);

- представник Фонду соціального страхування за місцезнаходженням підприємства;

- представник первинної профспілки (у разі її відсутності – уповноважена особа з питань охорони праці), а також представники підприємства та інші особи.

Важливо, щоб безпосередній керівник робіт не входив до складу комісії.

Потерпілий або уповноважена ним особа, яка представляє його інтереси, не є членом комісії, але має право брати участь у засіданнях, висловлювати свої пропозиції, подавати документи, що стосуються нещасного випадку, надавати усні та письмові пояснення, а також отримувати інформацію від голови комісії про хід розслідування. Голова комісії зобов'язаний письмово проінформувати потерпілого або його уповноважену особу про права і запросити до співпраці.

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

- оглянути місце, де стався нещасний випадок, отримати письмові пояснення потерпілого (якщо це можливо), опитати свідків та осіб, причетних до події;

- оцінити відповідність умов праці вимогам законодавства з охорони праці;
- з'ясувати обставини та причини настання нещасного випадку;
- проаналізувати первинну медичну документацію (журнал реєстрації травматологічного пункту лікувально-профілактичного закладу, медичні картки потерпілого, документи відділу кадрів, служби охорони праці тощо);
- визначити, чи пов'язаний нещасний випадок із виробничими умовами;
- встановити осіб, які допустили порушення вимог законодавства з охорони праці, а також розробити план заходів для запобігання подібним випадкам у майбутньому.

У разі потреби в проведенні лабораторних досліджень або експертиз для з'ясування обставин і причин нещасного випадку, термін розслідування може бути подовжено за письмовою згодою територіального органу Держпраці. Після отримання такої згоди роботодавець ухвалює рішення про продовження строків розслідування.

Цей процес дозволяє з'ясувати всі деталі, що стосуються нещасного випадку, щоб запобігти його повторенню в майбутньому. Наприклад, якщо під час розслідування виявлено, що нещасний випадок стався через відсутність належних заходів безпеки, підприємству може бути рекомендовано впровадити нові інструкції або забезпечити працівників відповідними засобами індивідуального захисту.

3. Нещасні випадки пов'язані з виробництвом

Нещасний випадок може бути визнаний таким, що пов'язаний з виробництвом, за таких обставин:

1. Якщо потерпілий виконував свої трудові або посадові обов'язки відповідно до режиму роботи підприємства, зокрема відрядження.

2. Якщо він перебував на своєму робочому місці, на території підприємства або в іншому місці, виконуючи трудові обов'язки чи завдання, починаючи з моменту прибуття на підприємство до його відбуття, що фіксується згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку, так само під час робочого та надурочного часу.

3. У випадку, коли потерпілий займався підготовкою робочих інструментів, засобів захисту, одягу, або проводив заходи з особистої гігієни, пересуваючись територією підприємства перед початком і після завершення роботи.

4. Якщо виконання завдань відбулося згідно з розпорядженням роботодавця у неробочий час, під час відпустки, а також у вихідні, святкові чи неробочі дні.

5. Якщо потерпілий подорожував на роботу чи з роботи на транспортному засобі, що належить підприємству, або на іншому, наданому роботодавцем згідно з укладеним договором.

6. Якщо працівник використовував власний транспорт у інтересах підприємства за дозволом або письмовим дорученням роботодавця чи безпосереднього керівника.

7. У разі, коли потерпілий виконував дії в інтересах підприємства, які не входять до його посадових обов'язків, наприклад, для запобігання аваріям або вжиття заходів для порятунку людей та майна підприємства, а також брав участь у спортивних змаганнях або інших масових заходах, організованих підприємством за рішенням управління.

8. У процесі ліквідації наслідків аварій або надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру на виробничих об'єктах і транспортних засобах, що використовуються підприємством.

9. Якщо підприємство надавало шефську або благодійну допомогу іншим підприємствам чи організаціям за наявності відповідного рішення роботодавця.

10. У разі, коли потерпілий перебував у транспортному засобі або на його стоянці, якщо нещасний випадок був пов'язаний з виконанням трудових обов'язків або з впливом небезпечних чи шкідливих виробничих факторів.

11. Коли потерпілий направлявся до об'єкта або знаходився між об'єктами обслуговування згідно з затвердженим маршрутом або за дорученням роботодавця.

12. Якщо потерпілий подорожував до місця чи з місця відрядження згідно з установленим завданням, незалежно від виду та форми власності транспортного засобу.

13. У разі природної смерті працівників під час роботи під землею або після виходу на поверхню через гостру серцево-судинну недостатність.

14. Якщо працівники плавскладу на суднах морського та рибпромислового флоту скоюють самогубство через перевищення терміну перебування в рейсі, визначеного колективним договором, або природна смерть внаслідок впливу небезпечних виробничих факторів.

15. У випадку, коли тілесні ушкодження заподіяла інша особа або відбулося вбивство потерпілого під час виконання трудових обов'язків або дій в інтересах підприємства, незалежно від кримінальної справи, за умови що це не стосується особистих стосунків, підтверджених висновком компетентних органів.

16. Коли потерпілий знаходився на території підприємства або в іншому місці роботи під час перерви на відпочинок і харчування, або у зв'язку з проведенням виробничої наради, отриманням заробітної плати, проходженням медичного огляду, чи участю у професійних конкурсах, спортивних змаганнях та тренуваннях, що організовані з дозволу роботодавця, якщо нещасний випадок пов'язаний з впливом небезпечних чи шкідливих виробничих факторів.

Цей перелік обставин важливий для розуміння, в яких випадках події на підприємстві можуть бути визнані виробничими. Наприклад, якщо працівник під час виконання завдань на підприємстві зазнав травми, йому можуть бути виплачені компенсації, оскільки це відповідає умовам, викладеним вище. Якщо, скажімо, працівник постраждав під час участі в спортивних змаганнях, організованих підприємством, це також може бути визнано пов'язаним з виробництвом, якщо було відповідне розпорядження роботодавця.

4. Нещасні випадки не пов'язані з виробництвом

Нещасні випадки, що сталися з працівниками, не можуть бути визнані пов'язаними з виробництвом в таких випадках:

1. *Дорога на роботу і з роботи*: нещасні випадки, що трапляються під час пересування працівників на роботу або з неї, чи то пішки, чи на громадському транспорті, або на власному автомобілі, не визнаються виробничими, якщо транспортний засіб не належить підприємству і не використовувався в його інтересах;

2. *Місце проживання*: нещасні випадки, що відбуваються на території, де працівник постійно проживає, наприклад, в польових або вахтових селищах, також не підпадають під визначення виробничих;

3. *Особисте використання транспорту*: якщо працівник використовує транспорт підприємства для особистих цілей без дозволу роботодавця, або інше обладнання чи інструменти, це не буде визнано виробничим випадком, за винятком тих ситуацій, коли нещасний випадок стався через несправність цих засобів;

4. *Отруєння та стан сп'яніння*: нещасні випадки, що сталися внаслідок отруєння алкоголем, наркотиками або іншими токсичними речовинами, не вважаються виробничими, якщо це не сталося через використання цих речовин у виробничих процесах або через недотримання вимог безпеки при їх зберіганні чи транспортуванні. Якщо потерпілий перебував у стані сп'яніння і був відсторонений від роботи, це також унеможлиблює визнання випадку виробничим;

5. *Злочинні дії*: якщо нещасний випадок стався під час вчинення крадіжки або інших злочинів, і ці дії задокументовані з офіційним висновком суду або прокуратури, він не буде вважатися виробничим;

6. *Природна смерть і самогубство*: природна смерть або самогубство працівника не можуть бути визнані пов'язаними з виробництвом, за винятком випадків, коли нещасні випадки все ж визнаються виробничими.

Наприклад:

- якщо працівник, йдучи додому після роботи, потрапляє в аварію на власному автомобілі, цей випадок не визнається виробничим, оскільки автомобіль не належить підприємству;

- якщо особа, що працює на підприємстві, отримує травму, використовуючи службовий автомобіль для особистих цілей без відповідного дозволу, цей випадок також не буде вважатися виробничим;

- у випадку, коли працівник отримує отруєння алкоголем, і медичний висновок підтверджує, що це сталося за межами виробничих процесів, травма не буде визнана пов'язаною з виробництвом.

5. Спеціальне розслідування нещасних випадків

Спеціальному розслідуванню підлягають нижчевказані випадки.

- Нещасні випадки, що призвели до смерті.

- Групові нещасні випадки, коли одночасно постраждали двоє або більше працівників, незалежно від тяжкості їхніх травм.

- Смерть працівників під час виконання ними своїх трудових обов'язків.
- Гострі професійні захворювання або отруєння, що викликали серйозні або летальні наслідки.
- Нещасні випадки, які були визнані судом, але підприємство, де вони сталися, було ліквідовано без правонаступника.
- Нещасні випадки, що призвели до серйозних наслідків, зокрема можлива інвалідність постраждалого.
- Випадки зникнення працівника під час виконання своїх трудових обов'язків.
- Нещасні випадки, що сталися з особами, які працюють за цивільно-правовими договорами або в інших формах, що визначені законом, з фізичними особами-підприємцями, особами, які ведуть незалежну професійну діяльність, а також членами фермерського господарства.

- Нещасні випадки, що сталися з особами, які були фактично допущені до роботи без оформлення трудового договору або контракту.

У разі настання одного з цих випадків, роботодавець зобов'язаний терміново повідомити про це відповідні органи за встановленою формою, зокрема:

- Територіальний орган Державної служби з питань праці.
- Прокуратуру за місцем, де стався нещасний випадок.
- Робочий орган виконавчої дирекції Фонду соціального страхування за місцезнаходженням підприємства.
- Орган, до сфери управління якого належить це підприємство; якщо такого немає – місцевий орган виконавчої влади.
- Медичну установу у разі гострих професійних захворювань або отруєнь.
- Профспілкову організацію, членом якої є потерпілий.
- Вищестоящу профспілкову організацію.
- Місцевий штаб цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій, якщо це необхідно.

Спеціальне розслідування проводить комісія, яка призначається наказом керівника територіального органу Держпраці, що обслуговує це підприємство.

До складу комісії входять:

- представник територіального органу Держпраці, який є головою 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 вищестоящої профспілкової організації;
- представник державної санітарно-епідеміологічної служби, що обслуговує підприємство;
- представник інспекції державного технічного нагляду Міністерства аграрної політики, якщо нещасний випадок стався під час експлуатації сільськогосподарських машин або механізмів, які зареєстровані в інспекції.

Термін для виконання роботи комісії становить 15 робочих днів.

Наприклад:

- у разі, якщо на виробництві сталася аварія, що призвела до загибелі працівника, цей випадок підлягає спеціальному розслідуванню;
- якщо група з трьох працівників отримала травми одночасно під час виконання однієї і тієї ж задачі, це також підпадає під спеціальне розслідування;
- нещасний випадок, внаслідок якого працівник отримав серйозні травми через несправність обладнання, що використовувалося на підприємстві, вимагатиме перевірки комісією відповідно до встановлених норм.

6. Причини нещасних випадків

Причини нещасних випадків можна класифікувати на три основні категорії: організаційні, технічні та санітарно-гігієнічні.

Організаційні причини

- Недостатня організація, планування і невідповідність в належному стані робочих місць, проходів та проїздів, що може призвести до травм.
- Порушення режиму праці та відпочинку, що веде до втоми і зниження уваги.
- Використання інструментів, обладнання або пристроїв, які не відповідають вимогам безпеки.
- Низький рівень кваліфікації працівників, їх нездатність до виконання конкретних завдань.
- Відсутність або неналежна якість індивідуальних засобів захисту.
- Невідомість про потенційні небезпеки, з якими можуть зіткнутися працівники.
- Неправильна організація робочого процесу, що призводить до нерациональних умов праці.
- Тривале виконання роботи в одноманітних або незручних позах, що може призвести до фізичного перенапруження.

Наприклад, якщо на виробництві не дотримуються нормальної організації робочих місць, це може призвести до того, що працівники не матимуть достатньо простору для маневру, що підвищує ризик травм.

Технічні причини

- Недоліки в технологічних процесах, які не відповідають сучасним стандартам безпеки.
- Непрацездатність або застарілість обладнання і пристроїв, що може призвести до їх поломки під час роботи.
- Відсутність захисних огорож та запобіжних пристроїв, які могли б запобігти травмам.
- Поганий технічний стан інструментів і пристроїв, що використовуються на підприємстві.

Наприклад, якщо на конвеєрі відсутні огороження, працівники можуть потрапити під рухомі частини, що викликать травми.

Санітарно-гігієнічні причини

- Непідходящі розміри і площі виробничих приміщень, які не відповідають кількості працівників і обсягу виробництва.
- Ненормальні метеорологічні умови, такі як надто висока температура або підвищена вологість, які можуть вплинути на працездатність.
- Вплив теплових випромінювань, що може викликати перегрівання організму.
- Освітлення, яке не відповідає встановленим нормам, що призводить до зниження зорової спроможності працівників.
- Наявність шкідливих і токсичних речовин у повітрі, які можуть викликати отруєння.
- Вплив шкідливих випромінювань, шуму і вібрації, що негативно впливає на здоров'я.
- Поганий стан побутових і профілактичних установок, які не забезпечують належного рівня комфорту.

Наприклад, якщо в виробничому приміщенні недостатнє освітлення, це може призвести до того, що працівники не зможуть правильно виконувати свою роботу, що підвищує ризик травм.

Ці категорії причин демонструють важливість комплексного підходу до забезпечення безпеки на виробництві, адже запобігання нещасним випадкам вимагає належної організації праці, технічного забезпечення та дотримання санітарно-гігієнічних норм.

7. Методи вивчення виробничого травматизму

Статистичний метод. Згідно з даними актів, можна проаналізувати розподіл постраждалих за такими характеристиками, як стать, вік, професійна діяльність, місце нещасного випадку, характер ушкоджень та їх тяжкість. Дослідження травматизму за цим методом дозволяє за допомогою розрахунків визначити частоту травматизму та тяжкість отриманих травм.

Ефективність цього методу значною мірою залежить від точності і повноти первинного обліку нещасних випадків. Для оцінювання стану та динаміки травматизму на підприємстві важливо зіставити кількість нещасних випадків із чисельністю працівників і ступенем тяжкості травм.

Для цього застосовуються коефіцієнти частоти і тяжкості травматизму. Коефіцієнт частоти травматизму показує, скільки травм сталося на тисячу працівників, враховуючи всіх працівників підприємства, також весь персонал цеху чи заводу:

$$K_{\text{ч}} = 1000 n / P,$$

де n – кількість нещасних випадків за звітний період;

P – середня за списком кількість працівників за звітний період.

Наприклад, якщо на підприємстві з кількістю 1000 працівників сталося 10 нещасних випадків протягом року, коефіцієнт частоти травматизму складе 10 травм на 1000 працівників. Це дозволяє керівництву зрозуміти, наскільки безпечними є умови праці і чи потрібно вжити заходів для покращення безпеки на виробництві.

Коефіцієнт тяжкості травматизму, який є важливим для детальнішого аналізу ситуації з травматизмом, розраховується на основі кількості втрачених робочих днів, що припадають на один нещасний випадок.

Цей показник дозволяє оцінити, наскільки серйозні наслідки травм для працівників і, відповідно, для підприємства. Чим більша кількість втрачених днів, тим вищий коефіцієнт важкості, що свідчить про серйозність травм.

$$K_m = D / n,$$

де D – кількість втрачених за звітний період днів.

Наприклад, якщо в результаті одного нещасного випадку працівник втратив 30 робочих днів, коефіцієнт тяжкості травматизму становитиме 30. Це означає, що підприємству слід звернути увагу на умови праці та можливі ризики, щоб знизити частоту та тяжкість травм.

Узагальнювальним показником, який показує кількість людино-днів непрацездатності на 1000 працівників, є коефіцієнт виробничих втрат.

$$K_{\text{вв}} = K_{\text{ч}} \times K_m = 1000 D / P.$$

Топографічні методи дослідження ґрунтуються на візуалізації місць, де сталися нещасні випадки, за допомогою плану цеху або схеми, що зображує контури тіла людини. На цих схемах позначають травмовані органи або області, що дозволяє виявити ділянки з підвищеним ризиком. Якщо нещасні випадки повторюються в одних і тих же місцях, це може свідчити про проблеми в організації охорони праці на цих об'єктах. Тому особливу увагу звертають на такі місця, проводять аналіз причин травматизму та вживають заходів, що запобігають подібним інцидентам у майбутньому. Наприклад, якщо травми часто трапляються на одному й тому ж устаткуванні, це може вказувати на недостатню організацію інструктажу або неналежне використання засобів індивідуального захисту.

Монографічний метод полягає в детальному аналізі умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів роботи, а також санітарно-гігієнічних умов і засобів захисту. Це означає, що вивчаються всі небезпечні і шкідливі фактори, характерні для конкретної ділянки виробництва або технологічного процесу. Проводяться детальні розслідування обставин нещасних випадків, а за необхідності – додаткові дослідження. Аналізу підлягають такі аспекти, як стан цеху, робочих місць, обладнання, умови освітлення, запилення, загазованості, шуму, вібрацій, а також причини попередніх травм. Цей метод дає змогу виявити не тільки вже відомі небезпечні фактори, а й потенційно небезпечні ситуації, результати яких можна використати для вдосконалення охорони праці та виробничих процесів.

Методи анкетування передбачають проведення письмового опитування працівників для збирання інформації про потенційні небезпеки та умови праці. Для цього розробляються анкети, у яких формулюються питання, що відповідають меті опитування. На основі отриманих даних розробляють профілактичні заходи для запобігання нещасним випадкам. Наприклад, анкети можуть містити питання про наявність небезпечних умов на робочих місцях або про використання засобів індивідуального захисту.

Метод експертних оцінок базується на висновках експертів щодо умов праці, а також на відповідності технологічного обладнання, пристроїв, інструментів і процесів вимогам стандартів і ергономіки. Експертні оцінки можуть бути отримані під час особистих інтерв'ю або за допомогою анкетування. Цей метод дозволяє зрозуміти, наскільки адекватно обладнання відповідає вимогам безпеки та ергономіки, що, так само, може допомогти виявити потенційні небезпеки на робочих місцях.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після вивчення теоретичної частини та документа «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві», який доступний в Інтернеті, здобувачу потрібно відповісти на контрольні питання і пройти тестування. Вибір варіанта контрольних питань слід здійснювати за першою буквою прізвища.

КОНТРОЛЬНЕ ТЕСТУВАННЯ 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; Щ)

1. Як має діяти очевидець нещасного випадку?

1. Забезпечити безпеку потерпілого на місці події.
2. Викликати медичну допомогу.
3. Повідомити про випадок відповідним особам або керівництву.
4. Надати першу медичну допомогу потерпілому, якщо це можливо.

2. Як діє заклад охорони здоров'я у разі виникнення нещасного випадку?

1. Надсилає повідомлення до органів Держпраці.
2. Відразу інформує керівництво установи.
3. Оформляє медичні висновки щодо стану потерпілого.
4. Реєструє факт звернення потерпілого.

3. Хто має право видавати наказ про створення комісії для розслідування нещасного випадку?

1. Керівник організації або уповноважена ним особа.
2. Керівник структурного підрозділу підприємства.
3. Представник служби охорони праці.
4. Безпосередній керівник потерпілого.

4. Чи входить до складу комісії з розслідування випадку керівник, який відповідає за діяльність потерпілого?

1. Так, у разі особливої необхідності.
2. Ні, керівник потерпілого зазвичай не входить до складу комісії.
3. Так, якщо це передбачено наказом керівника підприємства.
4. Ні, зазвичай він не є членом комісії.

5. Хто видає наказ про створення комісії для проведення спеціального розслідування нещасного випадку?

1. Керівник територіального органу Держпраці.
2. Голова профспілкової організації підприємства.
3. Представник органу державної виконавчої влади.
4. Безпосередній керівник підприємства, де стався випадок.

6. Який термін встановлюється для проведення розслідування комісією на підприємстві?

1. П'ять робочих днів із моменту отримання повідомлення.
2. Сім календарних днів із моменту інциденту.
3. Три робочі дні з можливістю подовження.
4. Десять робочих днів від дати випадку.

7. Яка установа несе фінансові витрати, пов'язані з роботою експертної комісії та залученням фахівців?

1. Організація, де стався нещасний випадок.
2. Відповідний територіальний орган Держпраці.
3. Страхова компанія потерпілого.
4. Профспілковий комітет підприємства.

8. Скільки постраждалих потрібно, щоб нещасний випадок вважався груповим?

1. Чотири особи.
2. П'ять і більше осіб.
3. Дві або більше особи.
4. Три особи.

9. Хто відповідальний за контроль своєчасності та об'єктивності розслідування нещасних випадків?

1. Керівник організації, де стався нещасний випадок.
2. Відповідальний представник профспілкової організації.
3. Уповноважений орган державного нагляду з питань охорони праці.
4. Представник служби охорони здоров'я підприємства.

10. Хто входить до складу комісії при повторному розслідуванні нещасного випадку?

1. Представник територіального органу Держпраці.
2. Керівник підприємства, де стався випадок.
3. Фахівці із незалежної експертизи.
4. Представник служби охорони праці підприємства.

Варіант 2 (перша буква прізвища Е; Р; Є; Ж; С; Й; З; Т; Ю; І; Ї; У; К; Ф; Я)

1. Як має діяти безпосередній керівник робіт у разі нещасного випадку?
 1. Забезпечити надання першої допомоги потерпілому.
 2. Повідомити про випадок керівництво підприємства.
 3. Зберегти обстановку на місці події для проведення розслідування.
 4. Викликати медичну допомогу та повідомити охорону праці.

2. Який встановлено термін давності для проведення розслідування випадків виробничих травм?

1. Один рік із дати події.
2. Три місяці з моменту інциденту.
3. Без обмеження терміну, якщо є серйозні наслідки.
4. Один місяць з дня звернення потерпілого.

3. У яких випадках до складу комісії з розслідування нещасного випадку входить лікар з гігієни праці?

1. Коли випадок пов'язаний з отруєнням хімічними речовинами.
2. У разі нещасного випадку, що стався у медичній установі.
3. Якщо травма спричинена небезпечними факторами на виробництві.
4. Коли наявні ознаки гострих професійних захворювань.

4. Чи входить представник потерпілого до складу комісії з розслідування випадку?

1. Так, за бажанням потерпілого або його представника.
2. Ні, комісія працює незалежно від потерпілого.
3. Так, якщо це передбачено наказом керівника підприємства.
4. Ні, представник потерпілого залучається лише за потреби.

5. Хто утворює комісію у випадку нещасного випадку на морському судні під час рейсу?

1. Капітан судна.
2. Власник судна.
3. Керівник морської служби порту
4. Територіальний орган Держпраці.

6. Який встановлено термін для проведення спеціального розслідування нещасного випадку?

1. Десять робочих днів.
2. П'ятнадцять календарних днів.
3. Сім робочих днів.
4. Тридцять днів з моменту інциденту.

7. Які зобов'язання має роботодавець під час роботи комісії з розслідування нещасного випадку?

1. Надати всі необхідні документи та дані про потерпілого.
2. Забезпечити доступ комісії до місця події.
3. Надати можливість комісії проводити опитування свідків.
4. Забезпечити наявність представника з охорони праці.

8. Які випадки травматизму не пов'язані з виробничою діяльністю?

1. Нещасні випадки під час відпустки працівника.
2. Інциденти на дорозі, що сталися в робочий час.
3. Випадки травмування на місці відпочинку.
4. Пошкодження, отримані під час службового відрядження.

9. Який порядок подання скарги на рішення комісії з розслідування нещасного випадку?

1. Звернення до суду або до вищого органу з охорони праці.
2. Подання заяви в профспілковий комітет.
3. Направлення звернення до представника Держпраці.
4. Звернення до місцевого органу виконавчої влади.

10. На кого покладається обов'язок ведення реєстру нещасних випадків на виробництві?

1. На службу охорони праці підприємства.
2. На профспілкову організацію.
3. На територіальний орган Держпраці.
4. На керівника підрозділу, де працює потерпілий.

ТЕСТИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. Яка мінімальна кількість осіб має бути задіяна в комісії для розслідування випадку виробничого травматизму?

- а) одна особа (безпосередній керівник робіт);
- б) 5 осіб;
- в) 3 особи;
- г) 10 осіб.

2. Хто має входити до складу комісії для проведення спеціального розслідування виробничого травматизму?

- а) постраждалий або його представник;
- б) представник Держпраці;
- в) представники профспілки;
- г) спеціаліст служби з охорони праці;
- д) представник Фонду соціального страхування.

3. Який встановлено термін для проведення спеціального розслідування нещасного випадку на виробництві?

- а) 5 днів;
- б) 30 днів;
- в) 15 днів;
- г) 3 дні;
- д) немає визначеного терміну.

4. Протягом якого часу комісія має завершити розслідування нещасного випадку?

- а) 5 днів;
- б) 15 днів;
- в) 30 днів;
- г) 3 дні;
- д) немає визначеного терміну.

5. Які мінімальні вимоги щодо кількості постраждалих та тяжкості травм для класифікації випадку як групового?

- а) якщо випадок стався одночасно з двома чи більше працівниками та вони отримали тяжкі травми;
- б) загинуло п'ять і більше осіб або травмовано 10 і більше осіб;
- в) від трьох працівників незалежно від ступеня тяжкості отриманих ними травм;
- г) загинуло від двох до чотирьох осіб;
- д) якщо стався одночасно з двома та більше працівниками незалежно від ступеня тяжкості травм.

6. Хто покриває витрати, пов'язані з діяльністю комісії (спеціальної комісії) з розслідування нещасного випадку, включно з витратами на залучення експертів?

- а) Фонд соціального страхування України;
- б) територіальний орган Держпраці;
- в) роботодавець;
- г) профспілка підприємства;
- д) місцева держадміністрація або орган місцевого самоврядування.

7. В яких ситуаціях нещасний випадок буде вважатися пов'язаним з виробничою діяльністю?

- а) під час обідньої перерви в їдальні підприємства;
- б) при ліквідації аварії;
- в) під час підготовки знарядь праці перед роботою;
- г) здійснення заходів особистої гігієни на території підприємства;
- д) у разі природної смерті.

8. Які з нижчевказаних випадків належить до нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом?

- а) під час прямування на роботу на власному транспорті;
- б) під час прямування у відрядження;
- в) від серцево-судинної недостатності на підземних роботах;
- г) під час надання шефської допомоги;
- д) у разі приведення в порядок знарядь виробництва після закінчення роботи.

9. У яких випадках нещасні випадки вважаються такими, що не пов'язані з виробничою діяльністю?

- а) під час ліквідації аварії на підприємстві;
- б) під час скоєння крадіжки;
- в) від серцево-судинної недостатності на підземних роботах;
- г) у разі приведення в порядок знарядь виробництва після закінчення роботи;
- д) під час прямування на роботу на власному транспорті.

10. У яких випадках нещасні випадки не вважаються пов'язаними з виробництвом?

- а) під час скоєння крадіжки;
- б) у разі з'ясування особистих стосунків (бійки) на території підприємства;
- 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 варіанта та пройдено тест.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

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

Метою цієї практичної роботи є надання здобувачам можливості відпрацювати навички розв'язання типових задач, пов'язаних з прогнозуванням і оцінюванням інженерних умов у зоні надзвичайної ситуації, що виникає внаслідок вибуху або використання зброї. Здобувачі мають вміти формулювати висновки та визначати заходи для запобігання виникнення небезпек, захисту людей та навколишнього середовища, а також підвищення стійкості об'єкта в умовах надзвичайної ситуації.

Здобувач має ознайомитися з теоретичним матеріалом, потрібним для глибшого розуміння негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини, які можуть виникнути внаслідок таких ситуацій.

Після вивчення теоретичних аспектів здобувач має відповісти на запитання, оцінити інженерні умови, що склалися внаслідок аварії на вибухонебезпечному об'єкті, та сформулювати відповідні висновки.

У результаті виконання цієї роботи здобувач має знати:

- означення вибухонебезпечного об'єкта та ймовірність виникнення вибуху;
- просторові та фізичні характеристики зон, які утворюються під час аварії на вибухонебезпечному об'єкті;
- етапи розвитку ситуації, що виникла внаслідок аварії.

Здобувач має вміти оцінювати інженерні умови, які склалися внаслідок аварії на вибухонебезпечному об'єкті, використовуючи доступні дані для такого аналізу.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

В Україні велика концентрація промислових об'єктів, що перевищує показники багатьох розвинутих європейських країн. Серед них значну частину складають потенційно небезпечні підприємства, які займаються виробництвом, переробкою та зберіганням отруйних, вибухонебезпечних і пожежонебезпечних речовин. Станом на сьогодні в Державному реєстрі потенційно небезпечних об'єктів зафіксовано більше 23 тисяч таких підприємств, до яких входять промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-, нафто-, також продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, а також місця зберігання небезпечних речовин. Найбільша їх концентрація в Донецькій, Дніпропетровській, Запорізькій, Харківській і Львівській областях.

Основна частина цих об'єктів є пожежонебезпечними (41%), вибухонебезпечними (37%), хімічно небезпечними (7,9%), радіаційно

небезпечними (2,1%), гідродинамічно небезпечними (1,85%) та біологічно небезпечними (1,8%). Згідно з даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій, на 31 грудня 2022 року в реєстр об'єктів підвищеної безпеки було внесено 9382 об'єкти. Об'єкт підвищеної безпеки (ОПН) визначається як об'єкт, де використовуються, виготовляються, зберігаються або транспортуються небезпечні речовини у кількостях, що перевищують встановлені норми. Функціонування Державного електронного реєстру об'єктів підвищеної безпеки розпочалося 7 жовтня 2023 року відповідно до Постанови від 7 липня 2023 року № 690.

Вибухонебезпечні об'єкти – це ті, що займаються виробництвом або зберіганням вибухонебезпечних і хімічних речовин у системах, де існує великий тиск (до 100 атм), а також у газо- та нафтопроводах. В Україні налічується понад 1200 великих вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких зберігається понад 13,6 мільйона тонн вибухо- та пожежонебезпечних речовин. Ці об'єкти розташовані в центральних, східних і південних регіонах країни, де зосереджені хімічні, нафто- та газопереробні, коксохімічні, металургійні та машинобудівні підприємства, а також розгалужена мережа нафто-, газо- та аміакопроводів.

За певних обставин небезпечними може стати також пил, що утворюється у процесі виробництва, наприклад, деревний, вугільний, борошняний, зерновий, амонієвий, торф'яний, льняний і бавовниковий. Наявність парів легкозаймистих рідин або газів у виробничих приміщеннях разом з джерелами запалення може призвести до загоряння, вибухів або руйнувань. Визначення ймовірності вибуху та його небезпечності ґрунтується на таких характеристиках парів, рідин і газів, які можуть бути в агропромислових комплексах, як межі вибухової концентрації в повітрі (у відсотках), щільність парів відносно повітря, температура самозаймання, самоспалахування а також точка загоряння.

У процесі складання планів цивільного захисту та прогнозування можливих надзвичайних ситуацій слід приділити увагу заходам, які можуть знизити ймовірність спалахування та вибуху легкозаймистих рідин і газів на підприємстві. До таких заходів належать: ефективна вентиляція, запобігання накопиченню парів, вилучення джерел запалювання, ізоляція небезпечних приміщень, встановлення пристроїв для гасіння вибухів, а також використання полум'ягасних сіток й інших захисних елементів.

Перевезення залізницею таких небезпечних речовин, як хлор, кислоти, зріджені гази, нафта та бензин також несе ризики. Аварії в цьому випадку можуть призводити до витоків небезпечних хімікатів, які загрожують не тільки працівникам, але й навколишньому середовищу, населеним пунктам і сільськогосподарським угіддям.

Вибухи промислового пилу часто викликають значні жертви та руйнування. Пил у повітрі має велику площу поверхні, що підвищує ймовірність спалахування. Спалахування і вибух пилу залежать від розміру та форми частинок; менші частинки мають більшу схильність до спалахування.

Більшість вибухів пилю фіксується на деревообробних підприємствах, а також на виробництвах харчових продуктів та комбікормів.

Магістральні газопроводи в Україні налічують понад 35,2 тисячі км, а нафтопроводи – 3,9 тисячі км. Багато з них вичерпало свій ресурс, що підвищує ризик аварій. Приблизно 14% газопроводів перевищили терміни експлуатації, а 44% мають ненадійні антикорозійні покриття. Щорічно для їх оновлення потрібно близько 500 км, але насправді роботи проводиться в десять разів менше.

Аварії на трубопроводах – це події, які супроводжуються викидами небезпечних хімічних або вибухонебезпечних речовин, що можуть призвести до жертв та завдати шкоди навколишньому середовищу. Наприклад, розлив нафти чи витік газу може загрожувати безпеці людей і навколишнім екосистемам.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після опанування теоретичної частини здобувачі мають письмово відповісти на контрольні запитання у зошиті, призначеному для практичних робіт. Крім того, потрібно виконати завдання відповідно до методики, наведеної нижче, з використанням вихідних даних, що стосуються конкретного варіанта (варіант визначається за першою літерою прізвища здобувача). Практична робота буде вважатися завершеною, якщо є відповіді на всі контрольні запитання, а також виконано розрахункову частину роботи.

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

Завдання. Спрогнозувати та оцінити наслідки аварії у виробничому цеху ОГ (на вибухонебезпечному об'єкті) за вихідними даними.

Завдання 1. Визначення ступеня руйнувань під час вибуху.

Завдання 2. Визначення очікуваного характеру пожеж.

Завдання 3. Оцінювання ступеня можливих уражень персоналу ОГ.

За результатами розв'язаного завдання зробити висновки і пропозиції щодо підвищення стійкості цеху і захисту виробничого персоналу у разі надзвичайної ситуації.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Потрібно підготувати вихідні дані. Нижче наведено список інформації, яка буде використовуватися для виконання розрахунків. Індивідуальні характеристики вихідних даних зібрані в окремій таблиці (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Варіанти вихідних даних для виконання завдання

№ вар.	Перша буква прізвища	Від-стань до місця вибуху, $L, м$	Маса вибухов. речовини (пропану), $Q, т$	Будівля цеху (одно- дво- поверхівка)	Вогнетривкість несучих стін, год	Обладнання			Категорія пожежної небезпеки виробництва	Щільність забудови об'єкта, $Щ, %$
						верста-ти	трубо-прово-ди	інше облад-нання		
1	А	1100	1000	цегляна	2,5	важкі	наземні	наземні	Д	20
2	Б	1000	800		2				кабель-ні	Б
3	В	1000	600		2,5	серед-ні	на естака-дах	електро-мережі		В
4	Г	900	400	2	легкі				наземні	газголь-дери
5	Д	700	200	збірний залізобетон		2,5	наземні	електро-мережі		
6	Е	800	1000		0,5	важкі			наземні	газголь-дери
7	Є	700	800	стіни з металевим каркасом	2		серед-ні	наземні		
8	Ж	600	600		0,5	легкі			наземні	газголь-дери
9	З	500	400	2	важкі		наземні	газголь-дери		
10	І, Ї	450	200	3		важкі			наземні	газголь-дери
11	К	800	1000	0,5	важкі		наземні	газголь-дери		
12	Л	700	800	безкаркас-на		3			наземні	наземні металеві ємності
13	М	1200	600		2	серед-ні	наземні	наземні металеві ємності		
14	Н	1300	400	0,5	легкі				наземні	наземні металеві ємності
15	П	1500	500	цегляна		2,5	легкі	наземні		
16	Р	1000	700		3	важкі			наземні	наземні металеві ємності
17	С	600	200	збірний залізобетон	3		важкі	наземні		
18	Т	500	100		2,5	важкі			наземні	наземні металеві ємності
19	У	1400	800	2	середні		наземні	наземні металеві ємності		
20	Ф	1600	1000	легкий каркас		2,5			середні	наземні
21	Х	1100	800		2	легкі	наземні	наземні металеві ємності		
22	Ц	1000	600	2,5	важкі				наземні	наземні металеві ємності
23	Ш	1000	400	безкаркас-на		0,5	середні	наземні		
24	Щ	900	200		2	важкі			наземні	наземні металеві ємності
25	Ю, Я	700	300		0,5		легкі	наземні		

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, так само, визначається кількістю вибухової речовини Q і відстанню від досліджуваної точки до центра 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)

$$R_1 = 17,5 \cdot \sqrt[3]{Q}, \quad (7.1)$$

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)

$$R_2 = 1,7 \cdot R_1. \quad (7.2)$$

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

$$\Delta P = \frac{R_1}{L} + 50, \quad (7.3)$$

де L – відстань від центра 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

$$\Delta P = \frac{260}{\sqrt{1 + 7,7 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{L^3}{Q} - 1}}. \quad (7.4)$$

або визначатися за допомогою графіків (рис. 7.1)

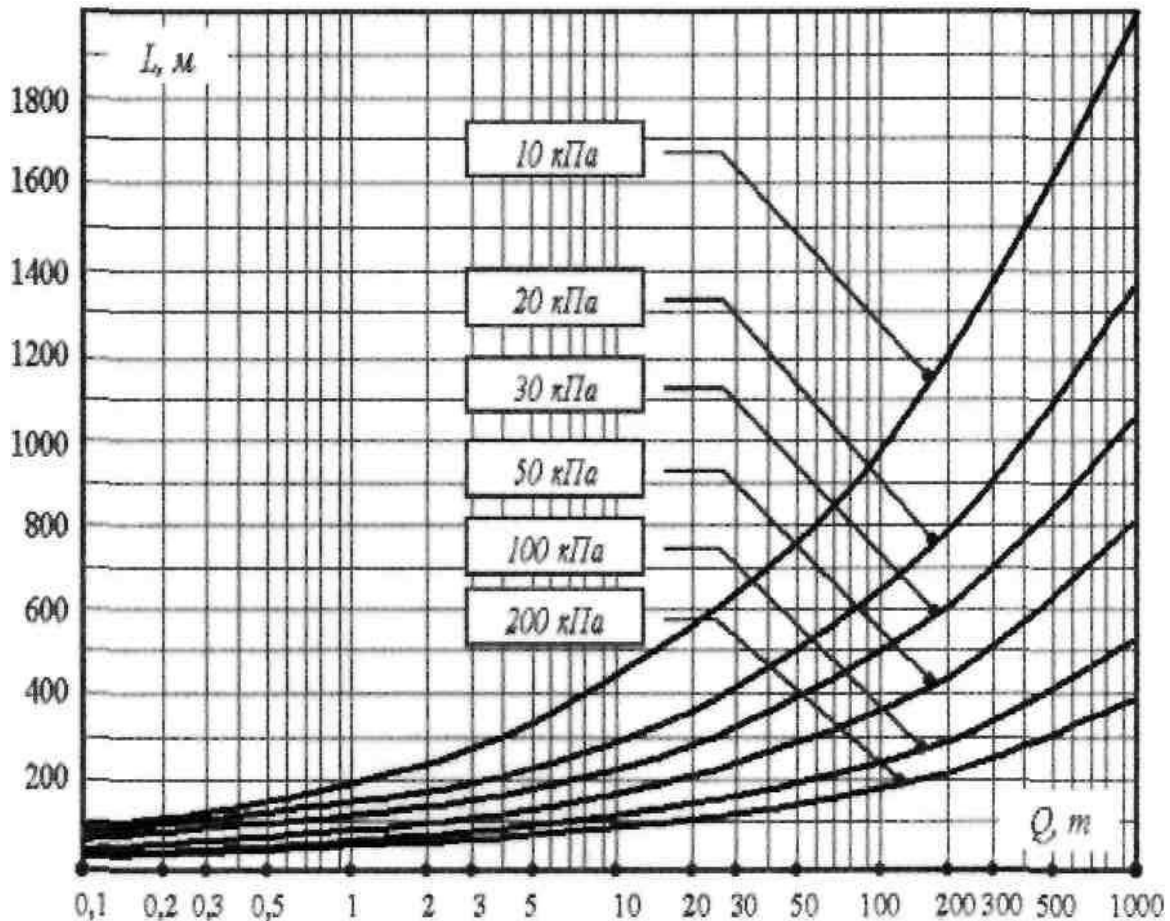


Рисунок 7.1 – Графіки залежності надлишкового тиску ΔP від кількості пропану Q і відстані до центра вибуху L

Знайшовши величину надлишкового тиску ударної хвилі, потрібно визначити ступінь руйнування будівлі за табл. 7.2.

Таблиця 7.2 – Ступінь руйнування об'єкта залежно від надлишкового тиску ударної хвилі вибуху

Ч.ч.	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 (3 поверхи і більше)	8...12	12...20	20...30	30...40
1	2	3	4	5	6

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 з таблиці 7.3 знаходимо характер руйнування, очікуваний у разі пригіпотетичної аварії і описуємо в зошиті.

Таблиця 7.3 – Характеристика руйнувань будівель і обладнання

	Ступінь руйнувань	Виробничі та адміністративні будівлі	Промислове обладнання (верстати, двигуни, прилади та ін.)
1	Слабкі	Знищення заповнень віконних та дверних прорізів, а також зсув покрівельних конструкцій.	Пошкодження окремих компонентів обладнання, важелів керування та вимірювальних пристроїв.
2	Середні	Деформація даху, пошкодження легких внутрішніх перегородок, а також утворення тріщин у капітальних стінах.	Деформація та ушкодження основних частин, електропроводки, автомати-них пристроїв, а також утворення тріщин у трубопроводах.
3	Сильні	Суттєва деформація несучих елементів, а також руйнування значної частини стінових конструкцій.	Зсув верстатів з їхніх фундаментів і їх деформація, поява тріщин у деталях та розриви в комунікаційних мережах.

2. Визначення очікуваного характеру пожеж

Перш за все необхідно визначити категорію пожежної небезпеки виробництва, яка наведена в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4 – Категорії пожежної небезпеки виробництв

Категорія	Приклади виробництв
А	Цехи, що займаються обробкою металевого натрію та калію, водневі станції, склади балонів з горючими газами, склади бензину, а також приміщення для стаціонарних кислотних і лужних акумуляторів тощо.
Б	Цехи з виробництва вугільного пилу, обробки синтетичного каучуку, мазутні господарства на електростанціях та інші подібні об'єкти.
В	Деревообробні виробництва, цехи текстильної та паперової промисловості, склади паливно-мастильних матеріалів, закриті склади вугілля, гаражі та інші аналогічні приміщення.
Г	Ливарні, кузні, зварювальні виробництва, цехи гарячої прокатки металів, термічної обробки металів, головні корпуси електростанцій та інші.
Д	Механічні цехи холодної обробки металів, інструментальні цехи, цехи з холодної переробки м'ясо-молочної продукції, насосні та водоприймальні установки на електростанціях та інше.

Далі визначаємо ступінь вогнестійкості будівлі цеху (табл. 7.5)

Таблиця 7.5 – 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, 0,5 год	Важкозаймісті 0,25год	Важкозаймісті 0,25 год
V	Спалимі	Спалимі	Спалимі

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

Як відомо, вибухи на промислових об'єктах можуть призводити до виникнення пожеж, які можуть бути як окремими, так і суцільними.

Окрема пожежа виникає в межах однієї будівлі чи споруди, тоді як суцільна пожежа охоплює значну територію, завдаючи шкоди до 90% всіх будівель на об'єкті протягом 1-2 годин.

Розвиток і поширення пожежі залежать від кількох чинників:

- рівня руйнувань будівель внаслідок вибуху;
- категорії пожежної небезпеки, пов'язаної з виробничими процесами;
- вогнестійкості будівель і споруд;
- щільності забудови на об'єкті та інших факторів.

Для оцінювання характеру пожеж в умовах наведених чинників можна скористатися таблицею 7.6.

Таблиця 7.6 – Можлива пожежна обстановка після вибуху

Ч.ч.	Характер забудови та категорія пожежної небезпеки	Ступінь вогнестійкості Будівель	$\Delta P, \text{кПа}$	Очікувана пожежна обстановка	
				Упродовж перших 30 хв	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 зі $\text{Щ} > 20\%$
			>20	Окремі пожежі	Суцільні пожежі зі $\text{Щ} > 10\%$
		III	20...50	Окремі пожежі	Суцільні пожежі зі $\text{Щ} > 20\%$
		I, II	20...50	Окремі пожежі	Суцільні пожежі зі $\text{Щ} > 30\%$
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. Оцінювання ступеня можливих уражень персоналу

Ударна хвиля впливає на незахищених людей як безпосередньо, так і опосередковано. Безпосередня дія на людину виникає внаслідок надмірного тиску ударної хвилі. Різні рівні цього надлишкового тиску можуть призвести до травм, які класифікуються на легкі, середні, важкі та надзвичайно важкі (див. таблицю 7.7).

Таблиця 7.7 – Ступінь ураження людей залежно від надлишкового тиску

Ч.ч.	$\Delta P, \text{кПа}$	Ступінь травмувань	Характер уражень
1	20..40	Легкі	Легкі контузії організму, часткова втрата слуху, вивихи кінцівок.
2	40..60	Середні	Середні контузії, ураження слухових органів, кровотеча з носа та вух, переломи кінцівок.
3	60.. 100	Важкі	Сильні контузії, ураження внутрішніх органів і головного мозку, важкі переломи кісток.
4	>100	Надважкі	Внаслідок отриманих травм багато людей втрачають життя.

Загальні висновки і рекомендації

Підсумовуючи проведене оцінювання, слід відповісти на нижченаведені питання.

- У яку зону руйнувань може потрапити цех?
- Які можливі руйнування елементів цеху?
- Яка пожежна ситуація може виникнути в районі, де розташований цех?
- Яким може бути характер ураження виробничого персоналу?

Рекомендації, спрямовані на зменшення наслідків можливого вибуху для виробничого об'єкта, можуть містити нижчеподане.

1. Підняти питання перед відповідними органами контролю про можливість перенесення вибухонебезпечного об'єкта на більшу відстань або зменшення запасів вибухонебезпечних матеріалів.
2. Передбачити укладання договорів страхування ризиків та потенційних втрат у разі вибуху.
3. Укріпити конструкції будівель шляхом встановлення додаткових колон, ферм та інших елементів.
4. Змінити способи прокладання комунікацій, перенісши трубопроводи та кабельні лінії під землю.
5. Створити резерви контролювальної та вимірювальної апаратури.
6. Встановити металеві захисні сітки на вікнах, щоб уникнути потрапляння розбитого скла в приміщення об'єкта.

Контрольні запитання

1. Які підприємства класифікуються як вибухонебезпечні?
2. Які умови потрібні для формування осередку ураження на вибухонебезпечному об'єкті?
3. Скільки зон виникає під час аварії на вибухонебезпечному об'єкті і які вони?
4. Які фактори впливають на ймовірність та небезпеку вибуху?
5. За яких умов ймовірність спалахування та вибуху зменшується?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

Оцінювання хімічної обстановки

Мета цієї практичної роботи полягає в ознайомленні зі значенням хімічної обстановки та її оцінюванням з використанням відповідних вихідних даних. Здобувачі також ознайомляться з поняттям сильнодіючої отруйної речовини (СДОР) і її фізико-хімічними характеристиками для глибшого розуміння негативного впливу на організм людини.

Після вивчення теоретичної частини здобувачі мають відповісти на запитання, а також оцінити хімічну обстановку, виходячи з власного варіанта, та сформулювати відповідні висновки.

У результаті вивчення теоретичного матеріалу здобувачі мають знати:

- означення СДОР і її фізико-хімічні характеристики;
- етапи, пов'язані з формуванням хімічної обстановки.

Здобувачі також мають вміти оцінювати хімічну обстановку, ґрунтуючись на доступних даних, необхідних для цього.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Сильнодіючі отруйні речовини: поняття та класифікація

Вплив сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) на навколишнє середовище, населення та військовий особовий склад може виникнути внаслідок руйнування хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) через аварії, стихійні лиха або під час бойових дій. **Сильнодіючі отруйні речовини** – це токсичні хімічні сполуки, які виробляються у великих кількостях на промислових підприємствах. У разі руйнування таких об'єктів, ці речовини можуть потрапити в атмосферу, викликаючи масові отруєння серед цивільного населення та військовослужбовців.

Сучасна економіка характеризується постійним зростанням обсягів хімічного виробництва. За інформацією Всесвітньої організації охорони здоров'я, на сьогоднішній день існує понад 60 тисяч хімічних сполук, і ця кількість щорічно зростає на 500–700 нових речовин. Близько 500 з них відносять до групи СДОР, які є найбільш небезпечними для людини. Такі фізико-хімічні властивості СДОР, як агрегатний стан, розчинність, густина, леткість, корозійна активність та інші, визначають їхню здатність створювати небезпечні концентрації, які можуть уражати людей.

На сьогодні Україні гостро бракує систем автоматизованого виявлення СДОР у повітрі. Тільки 19% хімічно небезпечних об'єктів мають такі системи. Локальні системи оповіщення функціонують в середньому на 60% підприємств, проте часто не забезпечені достатньою кількістю приладів для автоматичного зв'язку, метеоспостереження, обробки інформації та подання сигналів про загрозу.

Серед інших проблем у системі оповіщення можна відзначити відсутність

прямого зв'язку зі штабами цивільної оборони, а також низьку якість комунікацій, які часто виходять з ладу. Кадрова підготовка чергових диспетчерів також залишає бажати кращого, а працівники підприємств зазвичай не отримують достатньої інформації про сигнали оповіщення та дії в разі їх отримання.

Спеціалізовані формування на об'єктах створені на більшості підприємств, однак, згідно з перевітками, майже 70% з них не готові до своєчасного реагування на аварії з викидом СДОР через скорочення штату, брак техніки та устаткування.

Збереження готовності сховищ є ще однією проблемою: перевірки виявили низьку герметичність, невідповідність вимогам, відсутність засобів контролю за складом повітря та первинного пожежогасіння, а також наявність підземних вод у сховищах. Ці недоліки виявляються на кожному другому підприємстві, а понад 80% фільтровентиляційних установок не працюють через брак або знос елементів.

Промислові протигази марки КД, які забезпечують захист від аміаку, у середньому покривають 80–90% потреб персоналу підприємств з урахуванням змінної чисельності.

Існує безліч класифікацій токсичних речовин у промисловості, що зумовлено різноманіттям хімічних сполук, які належать до СДОР. Класифікація, що базується на гранично допустимих концентраціях СДОР у повітрі робочої зони, виділяє чотири класи токсичності (табл. 8.1).

Таблиця 8.1 – Класи токсичності основних токсичних речовин

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

За класифікацією, яка використовує показник LD50, виділяють 6 класів токсичності СДОР (табл. 8.2).

Таблиця 8.2 – 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

Варто враховувати, що навіть малонебезпечні речовини можуть викликати серйозні отруєння при тривалому впливі на організм за умов великих концентрацій. Сильнодіючі отруйні речовини (СДОР) є неоднорідною групою за своїм складом і фізико-хімічними характеристиками. Біологічні ефекти цих отрут можуть бути різноманітними. Тому класифікацію СДОР можна здійснити на основі первинних синдромів, які проявляються під час гострої інтоксикації.

Згідно з синдромологічною класифікацією, речовин, що можуть призводити до масових отруєнь під час руйнування хімічних об'єктів, поділяють на такі групи:

1. *Речовини з переважною задушливою дією:*

- а) з вираженою подразнювальною дією, до яких відносять хлор, оксихлорид фосфору та трихлористий фосфор;
- б) з менш вираженою подразнювальною дією, такі як хлорид фосфору, хлорид сірки та метилізоціанат.

2. *Речовини з переважною загальноотруйною дією:* сюди входять динітрофенол, етиленхлоридгідрин та етиленфторидгідрин.

Наприклад

Хлор. Широко використовується в промисловості для очищення води та виробництва пластикових матеріалів. Викликає подразнення дихальних шляхів, може призвести до хімічних опіків органів дихання. У великих концентраціях хлор може бути смертельним.

Оксихлорид фосфору. Використовується в агрономії як пестицид. Порушує функції дихальної системи, може викликати серйозні отруєння з летальними наслідками при вдиханні.

Трихлористий фосфор. Застосовується у виробництві фосфорних сполук. Висока токсичність, може викликати опіки шкіри та слизових оболонок, а також серйозні отруєння.

Динітрофенол. Використовується в сільському господарстві як пестицид. Загальноотруйна речовина, що викликає порушення метаболізму, може призводити до тяжких отруєнь.

Етиленхлоридгідрин. Використовується в виробництві антифризів та як розчинник. Впливає на центральну нервову систему, може викликати головний біль, запаморочення, а в великих концентраціях – кому.

Метилізоціанат. Застосовується в синтезі гербіцидів. Відомий випадок аварії в Бхопалі (Індія, 1984), коли витік метилізоціанату призвів до тисяч смертей та численних отруєнь.

Ці приклади ілюструють важливість контролю та безпеки на хімічно небезпечних об'єктах. Вони підкреслюють необхідність впровадження систем моніторингу, навчання персоналу та покращення інфраструктури для запобігання аваріям та мінімізації їх наслідків.

Наведена класифікація допомагає зрозуміти, які саме речовини можуть викликати серйозні наслідки для здоров'я людей у разі аварій на хімічно небезпечних об'єктах.

3. *Речовини, які мають задушливу та загальноотруйну дію*

а) *З вираженою подразнювальною дією*

- Акрилонітрил. Високотоксична речовина, яка використовується у

виробництві синтетичних волокон та пластмас. При вдиханні може викликати серйозні ураження дихальної системи та нервової системи.

- Азотна кислота. Сильна корозійна кислота, яка може викликати опіки при контакті зі шкірою та важке подразнення дихальних шляхів при вдиханні.

б) Зі слабкою подразнювальною дією

- Сірчистий ангідрид. Виробляється під час спалювання сірки, може викликати подразнення очей та дихальних шляхів.

- Сірководень. Отруйний газ з характерним запахом, який може викликати втрату свідомості та смерть при високих концентраціях.

- Оксиди азоту. Вони можуть викликати серйозні проблеми з диханням та подразнення слизових оболонок.

- Фтористий водень. Викликає серйозні опіки та подразнення, небезпечний при контакті зі шкірою та вдиханні.

4. *Речовини, які порушують генерацію, проведення та передачу нервового імпульсу*

- Сірковуглець. Токсична речовина, яка впливає на нервову систему, може викликати головний біль, запаморочення та порушення координації.

- Фосфорорганічні сполуки (ФОС). Містять пестициди, які можуть блокувати дію ферменту ацетилхолінестерази, викликаючи порушення в нервовій системі.

5. *Речовини, що мають задушливу та нейротропну дію*

- Аміак. Гасить дихання, викликаючи подразнення дихальних шляхів, а в великих концентраціях може бути смертельним. Також має нейротоксичні властивості.

6. *Цитотоксичні (метаболичні) отрути*

- Оксид етилену. Використовується для стерилізації медичних інструментів і може викликати пошкодження клітин та мутації.

- Метилбромід. Застосовується як пестицид, може порушувати дихальні функції та впливати на нервову систему.

- Діхлорметилбромід. Відомий канцероген, який може викликати серйозні пошкодження органів.

- Метилхлоргідрин. Використовується в органічному синтезі, може викликати ураження печінки та нирок.

- Етан. Підвищені концентрації можуть викликати гіпоксію, впливаючи на нервову систему.

- Діметилсульфат. Сильна токсична речовина, що викликає важкі опіки при контакті.

- Діоксин. Високотоксичний хімікат, що викликає серйозні ураження здоров'я, зокрема онкологічні захворювання.

- Галогенізовані вуглеводні. Широко використовуються в промисловості та можуть викликати токсичні ефекти, включаючи ураження печінки та нервової системи.

2. Основи оцінювання хімічної обстановки

Хімічна обстановка визначається як комплекс наслідків зараження території отруйними чи сильнодіючими отруйними речовинами (СДОР або СДЯР). Ці наслідки можуть суттєво впливати на функціонування об'єктів народного господарства, організацію цивільної оборони та безпеку населення.

Сильнодіючі отруйні речовини (СДОР або СДЯР) – це хімічні сполуки, які використовуються у виробництві та можуть призвести до серйозного забруднення повітря під час викидів або розливів. Хімічна обстановка може виникати як наслідок застосування хімічної зброї, аварій, що супроводжуються розливом небезпечних речовин, або в результаті технологічних збоїв на хімічно небезпечних виробництвах, що веде до викиду СДОР або СДЯР в атмосферу. Це може загрожувати здоров'ю людей і тварин унаслідок утворення зон хімічного зараження.

Первинна хмара – це утворення СДОР або СДЯР, яке виникає протягом 1–3 хвилин після руйнування ємності, що містить ці речовини, і швидко вивільняється в атмосферу.

Вторинна хмара – це хмара, що формується внаслідок випаровування небезпечних речовин з поверхні.

Гранична токсодоза – це інгаляційна токсодоза, яка викликає перші симптоми ураження.

Еквівалентна кількість СДОР (СДЯР) – кількість хлору, масштаб зараження яким при інверсійній стійкості повітря є еквівалентним до масштабу зараження від такої самої кількості відповідної сильної або отруйної хімічної речовини (СДОР/СДЯР) – при формуванні первинної або вторинної хмари.

Іншими словами, це умовна величина, яка об'ємом певної кількості хлору оцінюється ступінь потенційного зараження від нечистоти, оскільки таблиці токсикологічних властивостей зазвичай наводять саме для хлору. Це дозволяє уніфікувати методи розрахунку та оцінки зон хімічної небезпеки для різних речовин.

Площа зони фактичного зараження – це територія, на якій хмара СДОР або СДЯР може переміщатися під впливом зміни напрямку вітру.

Ступінь вертикальної стійкості повітря описується трьома явищами: інверсією, конвекцією та ізотермією.

Інверсія характеризується тим, що температура в нижніх шарах повітря є нижчою, ніж у верхніх, що призводить до обмеження вертикального розсіювання повітря. Це створює сприятливі умови для збереження високих концентрацій зараженого повітря. Інверсія може спостерігатися за ясної погоди з низькими швидкостями вітру (менше 4 м/с) приблизно за годину до заходу сонця, руйнуючись через годину після його сходу. У цей період глибина розподілу зараженого повітря максимальна.

Ізотермія характеризується сталою температурою повітря з висотою на рівні до 20–30 км, що свідчить про стабільність атмосфери. Це явище зазвичай спостерігається в похмуру погоду або вранці та ввечері, коли відбувається перехід між інверсією та конвективним перемішуванням повітря. За умов ізотермії обмежується вертикальне переміщення повітряних мас, що сприяє накопиченню та утриманню отруйних парів поблизу земної поверхні, особливо в лісистих або щільно забудованих районах.

Конвекція проявляється в нагріванні нижніх шарів повітря, що веде до вертикальних рухів повітря і швидкого розсіювання хмари зараженого повітря. Це явище зазвичай спостерігається у ясну погоду, з'являючись приблизно через 2 години після сходу сонця і закінчуючись за 2,5–2 години до його заходу. При конвекції глибина поширення хмари отруйних речовин є мінімальною.

3. Етапи оцінювання хімічної обстановки

Оцінювання хімічної обстановки здійснюється у два етапи.

I етап – прогнозування. Цей етап проводиться у випадках, коли відсутня потрібна інформація про місце застосування отруйних речовин. Прогнозування дозволяє приблизно оцінити потенційні наслідки аварії або використання хімічної зброї, їхній вплив на довкілля та визначити найефективніші подальші дії. Також на цьому етапі розробляються заходи для захисту населення і тварин від можливого ураження отруйними речовинами, а також планується ліквідація наслідків аварії чи використання хімічної зброї.

II етап – оцінювання фактичної обстановки. Цей етап проводиться на основі даних розвідки, отриманих з місця події або від постраждалих підрозділів. Збирається інформація про втрати серед персоналу та населення, а також реальні дані про характер і масштаби зараження. Для оцінювання ступеня зараження об'єктів (повітря, території, транспорту, одягу, продуктів харчування, води тощо) використовуються прилади хімічної розвідки та газосигналізатори, або відбираються проби для подальшого аналізу у хімічних лабораторіях. Принцип роботи хімічних приладів полягає в зміні забарвлення індикаторів при взаємодії з хімічними речовинами. Індикатори можуть бути різними, а концентрація та щільність хімічної речовини визначається шляхом порівняння кольору індикатора з еталонним.

До основних приладів хімічної розвідки належать:

1. Військовий прилад хімічної розвідки – призначений для виявлення отруйних речовин на території, у повітрі, на одязі та інших предметах;
2. Прилад хімічної розвідки для медичних і ветеринарних служб – використовується для виявлення отруйних речовин у воді, кормі, повітрі та на різних предметах. Він також призначений для забору проб, де є підозри у зараженості бактеріальними агентами, з метою подальшого дослідження;
3. Напівавтоматичний прилад хімічної розвідки;
4. Медична польова хімічна лабораторія;
5. Автоматичний газосигналізатор.

Щоб оцінити хімічну обстановку на території, потрібно визначити розміри зон хімічного ураження, площі зараження та тип хімічної речовини. На основі цих даних оцінюються:

1. Глибина поширення зараженого повітря;
2. Стійкість хімічних речовин на місцевості;
3. Час, протягом якого люди можуть перебувати в засобах захисту;
4. Можливі ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин;
5. Зараження будівель, урожаю, кормів та інших об'єктів.

Оцінювання хімічної обстановки може проводитися як за допомогою прогнозування, так і на основі даних розвідки.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після ознайомлення з теоретичним матеріалом та літературними джерелами здобувач має дати відповіді на контрольні запитання та виконати розрахунки стосовно оцінювання хімічної обстановки згідно з номером варіанта. Варіант вибирається на основі першої літери прізвища здобувача.

Завдання вважається завершеним, якщо на всі питання отримано відповіді, а практична частина також виконана.

Основні вихідні дані для оцінювання хімічної обстановки містять:

- тип сильнодіючих отруйних речовин (СДОР);
- обсяг розлитих СДОР;
- метеорологічні та топографічні умови місцевості;
- рівень захисту для людей, укриттів, техніки та майна.

Метеорологічна інформація надходить від постів хімічного спостереження, які фіксують швидкість і напрямок приземного вітру, а також ступінь вертикальної стійкості повітря. Окрім цього, орієнтовні метеодані можуть бути отримані на основі погодних прогнозів.

Перш ніж розпочати розрахунки, потрібно зібрати вихідні дані. Нижче наведено перелік вихідних даних, що використовуються у процесі виконання розрахунків. Індивідуальні характеристики вихідних даних наведені в окремій таблиці (табл. 8.3).

Таблиця 8.3 – Варіанти вихідних даних

№ варіанта	Перша буква прізвища	R, км	V, м/с	Стійкість повітряної маси	Тип СДЯР	G, т	S, м ²	Забезпеченість протигазами, %	Nлюди	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, Γ (км), значення якої залежить від швидкості вітру за формулами (8.1) або (8.2):

$$\text{- при } V = 1 \text{ м/с} \quad \Gamma = \Gamma_1 \text{ (км)}, \quad (8.1)$$

$$\text{- при } V > 1 \text{ м/с} \quad \Gamma = k_{\Gamma} \Gamma_1 \text{ (км)}, \quad (8.2)$$

де Γ_1 – глибина ЗХЗ за умови відкритої місцевості та швидкості вітру в 1 м/с (табл. 8.4);

k_{Γ} – поправковий коефіцієнтна врахування впливу швидкості вітру, більшої 1 м/с (табл. 8.5).

Таблиця 8.4 – Глибина ЗХЗ на відкритій місцевості при $V = 1$ м/с.

Тип СДЯР	Кількість СДЯР, G (т)					
	5	10	25	50	75	100
	Глибина ЗХЗ, Γ (км)					
	<i>у разі інверсії</i>					
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
<i>у разі ізотермії</i>						
Хлор, фосген	4,6	7	11,5	16	19	21
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
<i>у разі конвекції</i>						
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 8.5 – Поправковий коефіцієнт k_{Γ} для $V > 1$ м/с

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

Б) Визначення ширини ЗХЗ, Π (км), за формулами:

$$\begin{aligned} \Pi &= 0,03 \cdot \Gamma \text{ при інверсії,} \\ \Pi &= 0,15 \cdot \Gamma \text{ при ізотермії,} \\ \Pi &= 0,80 \Gamma \text{ при конвекції.} \end{aligned} \quad (8.3)$$

В) Визначення площі ЗХЗ, S (км²), за формулою (8.4)

$$S = 0,5 \cdot \Gamma \cdot \text{Ш} . \quad (8.4)$$

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

$$t_{\text{підх}} = \frac{R}{W} , \quad (8.5)$$

де W – швидкість руху зараженої хмари в м/с, яка визначається за таблицею 8.6.

Таблиця 8.6 – Середня швидкість перенесення 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, $N_{\text{ур}}$.

Для цього користуються таблицею 8.7.

Таблиця 8.7 – 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

$$N_{\text{ур}} = \frac{N_{\text{люд}} \cdot N_{\%}}{100} . \quad (8.6)$$

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

$$t_{\text{евак}} = t_{\text{рух}} + (t_{\text{оп}} + t_{\text{зуп}}) , \quad (8.7)$$

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 (8.8)

$$t_{\text{рух}} = \text{Ш} / 80 , \quad (8.8)$$

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

Сума ($t_{оп} + t_{зуп}$) приймається рівною 5...10 хв, тому $t_{ева} = t_{рух} + (5...10)$ хв. Людивстигнуть евакууватися, якщо $t_{евак} \leq t_{нидх}$.

Якщо $t_{евак} > t_{нидх}$, то людей укривають у сховищі, для чого розраховують час, потрібний для укриття, $t_{укр} = \frac{L_{сх}}{80}$.

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

Контрольні запитання

1. Що таке СДОР?
2. Які фізико-хімічні характеристики притаманні СДОР?
3. Яким чином ступінь вертикальної стійкості повітря впливає на область хімічного забруднення?
4. Які класи токсичності СДОР визначаються за значенням ГДК?
5. Які класи токсичності СДОР визначаються за показником LD50?
6. Яка класифікація СДОР відповідно до синдромологічного підходу?
7. Що таке хімічна обстановка?
8. Які існують прилади для хімічної розвідки?
9. Які етапи оцінювання хімічної обстановки?
10. Яким чином вертикальна стійкість атмосфери впливає на розповсюдження хмари забруднення?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

Оцінювання інженерної обстановки у містах

Метою цієї практичної роботи є формування у здобувачів навичок оцінювання інженерної ситуації в містах, де сталася надзвичайна ситуація внаслідок вибухів, що призвели до утворення повітряної хвилі з надлишковим тиском. Під час виконання роботи здобувачі знайомляться з такими термінами, як ударна хвиля та її уражаючий ефект, а також з різними ступенями руйнування та їх характеристиками.

Після опанування теоретичного матеріалу здобувачі мають дати письмові відповіді на запитання та оцінити інженерну обстановку згідно зі своїм варіантом, сформулювавши відповідні висновки.

У процесі навчання цієї роботи здобувачі мають засвоїти:

- означення ударної хвилі та її уражаючої дії;
- характеристику повного руйнування населеного пункту;
- характеристику сильного руйнування населеного пункту;
- характеристику середнього руйнування населеного пункту;
- характеристику слабого руйнування населеного пункту;
- мету і етапи оцінювання інженерної обстановки.

Здобувачі мають вміти аналізувати інженерну ситуацію, що виникла внаслідок аварії зі створенням повітряної хвилі з надлишковим тиском, спираючись на наявні дані, необхідні для цього.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Під час природних катастроф, аварій, військових конфліктів та використання зброї масового ураження можуть виникати вибухи, що порушують стабільність виробничих процесів. Один з критеріїв, який визначає стійкість об'єкта до ударної хвилі, – це максимальний рівень надлишкового тиску, за якого відбуваються руйнування будівель, споруд і обладнання. Надлишковий тиск вимірюється в паскалях (Па) і визначається як різниця між максимальним тиском ударної хвилі та нормальним атмосферним тиском.

Вибух є швидким процесом хімічної або фізичної трансформації речовини, який супроводжується вивільненням значної кількості енергії в обмеженому об'ємі, в результаті чого виникає і розповсюджується ударна хвиля. Ця хвиля здатна загрожувати життю людей, завдавати шкоди економіці та навколишньому середовищу, а також викликати надзвичайні ситуації.

Повітряна ударна хвиля є зоною сильно стиснутого повітря, що поширюється від епіцентра вибуху з надзвуковою швидкістю. Надлишковий тиск на фронті ударної хвилі є одним з основних параметрів, що визначають її вражаючий і руйнівний вплив. Близько 50% енергії вибуху витрачається на утворення цих ударних хвиль. Згідно з даними Sears (1966), 60% смертельних

випадків у Хіросімі та Нагасакі були наслідком ударної хвилі.

Ударні хвилі можуть поширюватися через такі різні середовища, як повітря, вода та ґрунт. Передня межа повітряної ударної хвилі, відома як фронт, характеризується максимальною ущільненою масою повітря з чітким краєм. Тиск на фронті може значно перевищувати норму, а їх різниця називається надлишковим тиском. Коли ударна хвиля досягає поверхні землі, вона відбивається, і відбита хвиля є такою ж небезпечною, як і пряма.

На відстані від епіцентра вибуху фронти прямої та відбитої хвиль можуть зливатися, що призводить до так званого ефекту Маха, внаслідок якого надлишковий тиск у фронті збільшується майже вдвічі. Цей надлишковий тиск є основним чинником, що викликає руйнування. З віддаленням від епіцентра тиск знижується, а також зменшується руйнівна дія хвилі.

Під зоною стиснення рухається зона розрідження, де тиск поступово спадає нижче атмосферного. Тиск на фронті ударної хвилі вимірюється в кілопаскалях (кПа) або в кілограмах сили на квадратний сантиметр. Швидкість повітря в ударній хвилі на близькій відстані до епіцентра може досягати сотень метрів за секунду. Наприклад, перший кілометр повітряна ударна хвиля долає приблизно за 2 секунди, а другий — за 3 секунди, втрачаючи швидкість. Ці потужні повітряні потоки здатні спричинити значні руйнування будівель і переміщення різних предметів. Унаслідок цього утворюються так звані «вторинні раннячі снаряди» — уламки та предмети, які під дією хвилі набувають високої швидкості та можуть завдавати травм.

Поранення людей внаслідок ударної хвилі можуть відбуватися через:

- безпосередню дію (високий тиск, швидкісний напір, підвищена температура повітря);
- непрямую дію (вторинні снаряди, відкидання людини, удар об землю чи оточуючі предмети).

Коли ударна хвиля досягає людини, вона викликає миттєву деформацію, що розповсюджується тканинами, подібно до навколишнього середовища. В результаті можуть виникнути компресійні травми, зокрема пошкодження таких порожнистих органів, як легені, шлунок і нирки.

Ударна хвиля може викликати серйозні пошкодження органів, оскільки на тканини діють різні сили. Наприклад, органи грудної клітки і черевної порожнини, а також хребет найчастіше піддаються ушкодженням. Внаслідок відкидання можливі травми опорно-рухового апарату, черепно-мозкові травми та інші ушкодження.

На вражаючу дію ударної хвилі впливають такі фактори, як рельєф місцевості, характер забудови, наявність захисних споруд та метеорологічні умови. Це може призвести до значних людських втрат з різними наслідками.

Для оцінювання руйнувань, обсягу та умов проведення аварійно-рятувальних робіт (АРіНР) під час дії ударної хвилі виділяють чотири зони (повних, сильних, середніх і слабких руйнувань), кожна з яких має свій радіус та значення надлишкового тиску:

- 4-а зона – повні руйнування (ΔP_F більше ніж 50 кПа), радіус R_4 ;

- 3-я зона – сильні руйнування (ΔP_F від 30 до 50 кПа), радіус R_3 ;
- 2-а зона – середні руйнування (ΔP_F від 20 до 30 кПа), радіус R_2 ;
- 1-а зона – слабкі руйнування (ΔP_F від 10 до 20 кПа), радіус R_1 .

Повні руйнування означають знищення всіх елементів будівлі, включно з підвалами, з великими людськими втратами. Збитки можуть перевищувати 70% вартості основних виробничих фондів, а відновлення можливе лише шляхом нового будівництва. Сильні руйнування характеризуються частковим знищенням, деформацією та тріщинами у стінах, з можливими втратами до 70% вартості.

Середні руйнування зазвичай стосуються вторинних елементів будівель, з невеликими втратами, а слабкі руйнування означають незначні пошкодження вікон та дверей, з можливими малими збитками.

Отже, інженерна обстановка – це комплекс наслідків від стихійних лих, аварій і вражаючих факторів, що призводять до руйнування об'єктів інфраструктури, а також впливають на життєдіяльність населення.

Оцінювання інженерної обстановки охоплюють:

1. Визначення масштабів руйнувань (ступінь руйнування об'єктів, зони завалів, обсяг і трудомісткість робіт, можливість проведення АРiНР);
2. Висновки про стійкість об'єктів та рекомендації щодо її підвищення.

Оцінювання проводиться для визначення масштабів руйнування, обсягу та термінів робіт, а також ресурсів, потрібних для проведення аварійно-рятувальних робіт.

Вихідні дані для оцінювання інженерної обстановки містять інформацію про потенційні стихійні лиха, аварії, наміри супротивника, характеристики вражаючих факторів, а також параметри захисних споруд та інженерно-технічного комплексу.

Обсяги і терміни проведення аварійно-рятувальних робіт залежать від ступеня руйнування будівель і споруд, а також об'єктів..

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Після опанування теоретичної частини здобувач має дати письмові відповіді на контрольні запитання у зошиті для практичних робіт.

Потім слід виконати обчислення відповідно до варіанта, що вибирається за першою літерою прізвища.

Практична робота вважається завершеною, якщо дано відповіді на всі питання та виконано розрахункову частину.

Хід виконання роботи

1. Оцінювання ступеня ураження міста (населених пунктів)

У процесі оцінювання матеріальних втрат і витрат населення в містах (населених пунктах) після виникнення надзвичайних ситуацій, спричинених вибухами та формуванням повітряної хвилі з надлишковим тиском, основним критерієм є ступінь ураження міста (населеного пункту).

Ступінь ураження міста (населеного пункту) C_y визначається за формулою

$$C_y = \frac{S_{пл.р.}}{S_m}, \quad (9.1)$$

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 табл. 9.1 і 9.2.

Таблиця 9.1 – 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
Слабкий <0,2	0	До 5	До 20
Середній 0,21–0,50	36	6–12	21–50
Сильний 0,51 0,8	До 48	13–20	51–80
Повний >0,8	До 75	До 20	Більше 80

Таблиця 9.2 – Ступінь руйнування об'єктів господарської діяльності залежно від ступеня ураження міста (населеного пункту)

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
Повний і сильний	8	16	20	30	40	50	60	70	85	90
Середній	2	3	5	8	10	12	15	18	15	10

Визначення втрат незахищеного населення від дії ударної повітряної хвилі (вибухової хвилі) виконується з урахуванням ступеня ураження міста (населеного пункту) за табл. 9.3

Таблиця 9.3 –Визначення втрат населення залежно від ступеня ураження міста

Ч.ч.	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
	Середньої 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	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Само- і взаємодопомога	15	15	15	10	10	10	10	5	5	5
	Силами сандружини	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. 9.4)

Таблиця 9.4 – Склад медичних формувань ЦО, для надання медичної допомоги потерпілому населенню (на 100 тис. осіб)

Особовий склад	Ступінь ураження, %									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Медичний персонал (тис. осіб)	0,5	1,0	1,2	1,5	2,0	2,0	2,3	2,4	2,4	2,5

Потреба в санітарних дружинах $N_{др}$ визначається за формулою

$$N_{др} = \frac{П}{A_{сдр} \cdot t}, \quad (9.2)$$

де П – кількість уражених;

$A_{сдр}$ – можливості санітарної дружини за годину;

t – час роботи в годинах.

Потреба в транспорті $N_{тр}$ визначається за формулою

$$N_{тр} = \frac{П}{E \cdot P}, \quad (9.3)$$

де П – кількість уражених;

E – кількість одиниць транспорту;

P – кількість рейсів.

Для визначення кількості сил та техніки, що потрібні для проведення аварійних та інших рятувальних робіт, користуються таблицею 9.5.

Таблиця 9.5 – Кількість особового складу сил ЦЗ та техніки, яка потрібна для проведення аварійно-рятувальних робіт (на 100 тис. осіб)

Кількість потрібного 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. осіб)	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

Оцінювання стану інженерних мереж і комунікацій міста (населеного пункту), залежно від площі забудови та довжини комунікацій в метрах на квадратний кілометр площі наведена в таблиці 9.6.

Таблиця 9.6 – 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:

1. У чисельнику наведені площі міст у разі протяжності комунікацій 5000 м/км², а в знаменнику – 10000 м/км².

2. Структура аварій: водозабезпечення – 16%, каналізації – 23%, газозабезпечення – 27%, теплозабезпечення – 13%, електрозабезпечення – 21%.

Загальні висновки і рекомендації

У процесі підбиття підсумків оцінювання потрібно відповісти на такі питання:

- Який рівень ураження міста?
- Які людські втрати?
- Скільки особового складу та санітарних дружин потрібно для надання медичної допомоги?
- Яка структура аварій на інженерних об'єктах?

Рекомендації щодо зменшення наслідків можливого вибуху для виробничого об'єкта можуть містити такі заходи:

- 1) подати запит до відповідних наглядових органів щодо перенесення вибухонебезпечного об'єкта на безпечнішу відстань або зменшення кількості вибухонебезпечних речовин, які зберігаються;
- 2) передбачити укладення страхових договорів для покриття ризиків і потенційних збитків у разі вибуху;
- 3) посилити конструкції будівель, встановивши додаткові колони, ферми тощо;
- 4) змінити метод прокладання комунікацій, перенісши трубопроводи та кабельні лінії під землю;
- 5) створити запас контрольно-вимірювальної апаратури;
- 6) оснастити вікна захисними металевими сітками, щоб убезпечити приміщення від уламків скла.

Потрібно підготувати вихідні дані. Нижче наведений список даних, що використовуються для проведення розрахунків. Специфічні характеристики вихідних даних можна знайти в окремій таблиці (табл. 9.7).

Таблиця 9.7 – Варіанти вихідних даних

Номер варіанта	Перша буква прізвища	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

Контрольні запитання

1. З якою метою оцінюють інженерну ситуацію?
2. Які етапи оцінювання інженерної ситуації?
3. Що являє собою вибух?
4. Як можна визначити ударну хвилю?
5. Як характеризується вражаючий вплив ударної хвилі?
6. Які ознаки повного руйнування населеного пункту?
7. Які особливості сильного ступеня руйнування населеного пункту?
8. Які характеристики середнього ступеня руйнування населеного пункту?
9. Як можна описати слабкий ступінь руйнування населеного пункту?
10. Які види уражень людини можуть спостерігатися під впливом ударної хвилі?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. URL: <http://vsegost.com/Catalog/41/41131.shtml>.
2. ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.
3. ДСТУ OHSAS 18002:2015. Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001:2007 (OHSAS 18002:2008, IDT). К. : ГП «УкрНИУЦ», 2016. 21 с.
4. ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88004.
5. ДСТУ 8604:2015 Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71028.
6. НПАОП 0.00-4.12-05. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05>.
7. НПАОП 0.00-7.11-12. Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-12>.
8. ДБНВ.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. К. : Мінбуд України, 2006. 154 с.
9. ДСТУБ В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.
10. Правила улаштування електроустановок. URL: <http://www.energiy.com.ua/PUE.html>.
11. НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок (Правила устро́йства електроустановок. Электрооборудование специальных установок). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.
12. ДСТУ EN 62305:2012 Блискавкозахист (європейський стандарт IEC 62305:2010). URL: <https://tdsb.com.ua/ru/dstu-en-62305/>.
13. НПАОП 0.00-7.15-18 Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями. URL: http://sop.zp.ua/norm_prapor_0_00-7_15-18_01_ua.php.
14. Про мінімальні вимоги безпеки при роботі з дисплейним обладнанням: 90/270/ЕЭС. Брюссель : Рада Європейських співтовариств, 1990. URL: <http://docs.pravo.ru/document/view/32704903/>.

15. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.
16. ДБНВ.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
17. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
18. Постанова Кабінету Міністрів України № 992 від 15.10.2012 «Про затвердження вимог до світлодіодних світлотехнічних пристроїв та електричних ламп, що використовуються в мережах змінного струму з метою освітлення». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/992-2012-%D0%BF#Text>.
19. Постанова Кабінету Міністрів України № 340 від 27.05.2015 «Технічний регламент енергетичного маркування електричних ламп та світильників» (Розроблена на основі Делегованого регламенту Комісії (ЄС) № 874/2012 від 12.07.2012, що доповнює Директиву 2010/30/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 19.05.2010 щодо енергетичного маркування електричних ламп та світильників). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/340-2015-%D0%BF#Text>.
20. ДСТУ-П ІЕС/TR 62471-2:2014 Безпечність ламп і лампових систем фотобіологічна. Частина 2. Настанови щодо вимог до конструкцій стосовно безпечності не лазерних оптичних випромінень (ІЕС/ TR 62472-2:2009, IDT). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=79005.
21. ДСТУ ІЕС 62471:2009 Безпечність ламп і лампових систем фітобіологічна. (ІЕС 62471:2006, ITD). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=65033.
22. ДСТУ ІЕС /TR 62778:2015 Застосування положень ДСТУ ІЕС 62471 до джерел світла та світильників стосовно оцінювань небезпечності синього світла (ІЕС/TR 62778:2012, ITD). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=74641.
23. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.
24. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
25. ДСН і ПЗ 3.3.6.096-2002. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0203-03>.
26. НАПБА.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. К. : МВС України, 2014. 47 с.
27. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять (Пожарная безопасность. Термины и определения основных понятий). URL: https://ammokote.com/wp-content/uploads/2020/08/DSTU_2272_2006.pdf.
28. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. URL: <https://dwg.ru/dnl/15125>.
29. ДСТУ 8829:2019 Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів.

Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація. URL: <https://www.alutal.com.ua/wp-content/uploads/2021/02/dstu-8829-2019-1.pdf>.

30. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759.

31. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. URL: http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.1.1-7-2002.pdf.

32. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій. URL: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf>.

33. Наказ Міністерства внутрішніх справ України «Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.

34. Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин. Постанова Кабінету Міністрів України від 15 грудня 2021 р. № 1325.

35. Про затвердження Гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 14.07.2020 № 1595.

36. Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02.05.2022 № 721.

Додаток А

НОРМАТИВИ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТАХ

Таблиця А.1 – Нормативи гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також перелік таких речовин [34]

Найменування речовини	Нормативи гранично допустимої концентрації, міліграмів на кілограм ґрунту з урахуванням фону (кларка)		
	валовий вміст	рухома форма	водяна витяжка
Ацетальдегід	10		
Барій	200		
Бенз(а)пірен	0,02		
Бензол	0,3		
Бор	30		
Ванадій	150		
Вольфрам		10	
Гексахлорциклогексан (сума ізомерів)		0,1	
Дихлордифенилтрихлоретан і його метаболіти		0,1	
Кадмій	3	0,7	
Кобальт		5	
Ксилоли	0,3		
Марганець	1500	140	
Миш'як	2		
Мідь		3	
Молібден		10	
Нафта	1000		
Нафтопродукти	1000* 500**		
Нікель		4	
Нітрати (за NO ₃)	130		
Плутоній		0,1***	
Ртуть	2,1		
Свинець	32	6	
Селен	0,6		
Сірководень (за H ₂ S)	0,4		
Стирол	0,1		
Стронцій		3***	
Сульфати (за SO ₄)	160		
Сурма	4,5		
Толуол	0,3		
Фенол	4		
Формальдегід	7		
Фосфор (за P ₂ O ₅)	200		
Фтор		2,8	10

Найменування речовини	Нормативи гранично допустимої концентрації, міліграмів на кілограм ґрунту з урахуванням фону (кларка)		
	валовий вміст	рухома форма	водяна витяжка
Хлорид калію	560		
Хром		6	
Хром шестивалентний	0,05		
Цезій	15***		
Цинк		23	
2,4-дихлорфеноксицито́ва кислота (амінна сіль)	0,25		

* Гранично допустима концентрація нафтопродуктів у ґрунтах для земель, що надані під об'єкти видобування нафти, нафтохімії і нафтопереробки, нафтобази, склади нафтопродуктів, магістральні нафтопродуктопроводи, резервуарні парки та наливні станції нафтопродуктів, товарно-сировинні парки нафтопереробних заводів, сировинні парки нафтохімічних підприємств;

** Гранично допустима концентрація нафтопродуктів у ґрунтах для інших земель;

*** Гранично допустима концентрація речовин у ґрунтах визначені у Кі/кв. кілометр.

Таблиця А.2 – Гігієнічні регламенти допустимого вмісту хімічних речовин у ґрунті [35]

Ч.ч.	Найменування речовини	CAS №	Величина гранично допустимої концентрації (ГДК), мг/кг з урахуванням фону (кларка)	Лімітувальний показник шкідливості
1	Бенз(а)пірен	50-32-8	0,02	Загальносанітарний
2	Бензин	8032-32-4	0,1	повітряно-міграційний
3	Бензол	71-43-2	0,3	повітряно-міграційний
4	Ванадій	7440-62-2	150,0	Загальносанітарний
5	Ванадій + марганець	7440-62-2 + 7439-96-5	100 + 1000	Загальносанітарний
6	Диметилбензоли (1,2-диметилбензол; 1,3-диметилбензол; 1,4-диметилбензол)	1330-20-7	0,3	Транслокаційний
7	Комплексні гранульо-вані добрива (КГД)		120,0	водно-міграційний
8	Комплексні рідкі добрива (КРД) ⁻¹		80,0	водно-міграційний
9	Марганець	7439-96-5	1500,0	Загальносанітарний
10	Метаналь	50-00-0	7,0	повітряно-міграційний
11	Метилбензол	108-88-3	0,3	повітряно-міграційний
12	(1-метилетеніл)бензол	25013-15-4	0,5	повітряно-міграційний
13	(1-метилетил)бензол	98-82-8	0,5	повітряно-міграційний
14	(1-метилетил)бензол + (1-метилетеніл)бензол	98-82-8 + 25013-15-4	0,5	повітряно-міграційний
15	Арсен * (миш'як)	7440-32-2	2,0	Транслокаційний
16	Нітрати (за NO ₃)	14797-55-8	130,0	водно-міграційний
17	Відходи флотажії вугілля (ВФВ) ⁻³		3000,0	водно-міграційний; загальносанітарний
18	Ртуть*	7439-97-6	2,1	Транслокаційний
19	Свинець*	7439-92-1	32,0	Загальносанітарний
20	Свинець + ртуть*	7439-92-1 + 7439-97-6	20,0 + 1,0	Транслокаційний
21	Сірка	7704-34-9	160,0	Загальносанітарний
22	Сірчана кислота (за S)	7664-93-9	160,0	Загальносанітарний
23	Сірководень (за S)	7783-06-4	0,4	повітряно-міграційний
24	Суперфосфат (за P ₂ O ₅)		200,0	Транслокаційний
25	Сурма	7440-36-0	4,5	водно-міграційний
26	Фуран-2-карбальдегід	39276-09-0	3,0	Загальносанітарний
27	Хлорид калію (за K ₂ O)	7447-40-7	560,0	водно-міграційний
28	Хром шестивалентний	18540-29-9	0,05	Загальносанітарний
29	Етаналь	75-07-0	10	повітряно-міграційний
30	Етенилбензол	100-42-5	0,1	повітряно-міграційний

Продовження таблиці А.2

31	Кадмій	8048-07-5	1,5 у чорноземі за рН ґрунту 6,7-7,0	Загальносанітарний
32	Нафтопродукти ⁻²		1000,0	загальносанітарний, фітотоксичність
33	Метилтрет-бутиловий ефір (МТБЕ)	1634-04-4	0,05	міграційно-повітряний
Рухлива форма				
34	Кобальт ⁻⁴	7440-48-4	5,0	Загальносанітарний
35	Марганець, який вилучають 0,1 н Н ₂ SO ₄ :		700,0	
36	Чорнозем			
37	Дерново-підзолистий ґрунт:			
38	рН 4,0		300,0	
39	рН 5,1-6,0		400,0	
40	рНЗ 6,0		500,0	
41	Марганець, який вилучають ацетатно-амонійним буфером з рН 4,8:	7439-96-5		Загальносанітарний
42	Чорнозем		140,0	
43	Дерново-підзолистий:			
44	рН 4,0		60,0	
45	рН 5,1-6,0		80,0	
46	рНЗ 6,0		100,0	
47	Мідь ⁻⁵	7440-50-8	3,0	Загальносанітарний
48	Нікель ^{-5**}	7440-02-0	4,0	
49	Свинець ^{-5*}	7439-92-1	6,0	Загальносанітарний
50	Фтор ⁻⁶	16984-48-8	2,8	Транслокаційний
51	Хром тривалентний ⁵	16065-83-1	6,0	Загальносанітарний
52	Цинк ^{-5*}	7440-66-6	23,0	Транслокаційний
Водорозчинна форма				
53	Фтор	16984-48-8	10,0	Транслокаційний

Примітки:

1. КГД – комплексні гранульовані добрива складу N : P : K = 64 : 0 : 15. ГДК КГД контролюється за вмістом нітратів у ґрунті, що не має перевищувати 76,8 мг/кг абсолютно сухої маси ґрунту.

КРД – комплексні рідкі добрива складу N : P : K = 10 : 34 : 0 (за ТУ 6-08-290-74) з домішками марганцю (не більше 0,6% від загальної маси).

ГДК КРД контролюється за вмістом рухливих форм фосфатів у ґрунті, що не має перевищувати 27,2 мг/кг абсолютно сухої маси ґрунту.

2. Нафтопродукти передбачають також і дизельне паливо у чорноземі звичайному малогумусному – визначають гравіметричним (арбітражним) методом екстрагування гексаном.

3. ВФВ - відходи флотажі вугілля. ГДК ВФВ контролюється за вмістом бенз(а)пірену у ґрунті, що не має перевищувати ГДК бенз(а)пірену.

4. Рухливу форму кобальту вилучають з ґрунту ацетатно-натрієвим буферним розчином з рН 3,5 і рН 4,7 для сіроземів і ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8 для інших типів ґрунтів.

5. Рухливу форму елемента вилучають з ґрунту ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8.

6. Рухливу форму фтору вилучають з ґрунту з рН ≤ 6,5 0,006 н НСl, з рН > 6,5 - 0,03 н K₂SO₄.

* Канцерогенні (бластомогенні) сполуки: бенз(а)пірен, арсен (As), меркурій (Hg), плюмбум (Pb), цинк (Zn), молібден (Mo), нікель (Ni).

** Сенсibiliзувальні хімічні речовини або алергени (нікель (Ni)).

*** Мутагенні речовини (плюмбум (Pb), марганець (Mn)).

**** Проявляють репродуктивну токсичність (меркурій (Hg), плюмбум (Pb) марганець (Mn)).

НОРМАТИВИ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН У ВОДІ

Таблиця А.3 – Граничні норми вмісту хімічних речовин у воді водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення [36]

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Адипат натрію	ГДК	с.-т.	1,0	3
Азот амонійний	ГДК	с.-т.	2,0	3
Акриламід	ГДК	с.-т.	0,01	2
Алкамон ОС-2	ГДК	орг. пін.	0,5	4
Алкіламінопропіонітрил C ₁₇ – C ₂₀	ГДК	орг. пін.	0,05	4
Алкіламідометансульфонат натрію	ГДК	орг. пін.	0,5	3
Алкіланілін	ГДК	с.-т.	0,003	2
Алкілбензолсульфонат амонію	ГДК	с.-т.	1,0	3
Алкілбензолсульфонат кальцію	ГДК	орг. пін.	0,2	4
Алкілбензолсульфонат натрію	ГДК	орг. пін.	0,4	3
Алкілбензолсульфонат триетаноламіну	ГДК	орг. пін.	1,0	3
Алкілбензолсульфонати	ГДК	орг. пін.	0,5	4
Алкілдиметиламін	ГДК	с.-т.	0,2	3
Алкілдиметилбензиламоній хлорид	ГДК	с.-т.	0,1	2
Алкілпропілендіамін	ГДК	орг. зап.	0,16	4
Алкілсульфати	ГДК	орг. пін.	0,5	4
Алкілсульфонати	ГДК	орг. пін.	0,5	4
Алкілтриметиламоній хлорид	ГДК	с.-т.	0,2	2
Алкілфенол сланцевий	ГДК	орг. пін.	0,1	3
Аллілізотіуроній хлорид	ГДК	орг. зап.	0,004	3
Аллілмеркаптан	ГДК	орг. зап.	0,0002	3
Алліл хлористий	ГДК	с.-т.	0,3	3
Алліл ціаністий	ГДК	с.-т.	0,1	2
Алюміній	ГДК	с.-т.	0,5	2
Алюмінію оксіхлорид	ГДК	орг. зап.	1,5	3
Альфанола (Оксіетильований алкілфенол)	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Амідалін 9 БС	ОДР	орг. пін.	0,5	3
Амін нітропарафіновий збагачений	ГДК	орг. присм.	0,15	4
Аміни C ₇ – C ₉	ГДК	орг. зап.	0,1	3
Аміни C ₁₀ – C ₁₅	ГДК	орг. зап.	0,04	4
Аміни C ₁₆ – C ₂₀	ГДК	орг. зап.	0,03	4
Амонію сульфат (за азотом)	ГДК	орг. присм.	1,0	3
Ампіцилін	ГДК	с.-т.	0,02	2
Анізол (Метоксібензол)	ГДК	с.-т.	0,05	3
Анілід саліцилової кислоти	ГДК	орг. зап.	2,5	3
Анілін	ГДК	с.-т.	0,1	2
АНСК-50	ГДК	с.-т.	0,5	3
Антрахінон	ГДК	с.-т.	10,0	3

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
АПН-2 (флотореагент)	ГДК	орг. зап.	0,05	3
Аценол	ГДК	орг. зап.	0,00003	4
Ацетатно-меблевий розчинник	ОДР	орг.	0,09	3
Ацетальдегід	ГДК	орг. зап.	0,2	4
2-Ацетиламінофенол	ГДК	орг. заб.	2,5	4
4-N-Ацетиламінофенол	ГДК	орг. присм.	1,25	4
Ацетилацетонат заліза	ОДР	с.-т.	2,0	2
Ацетилацетонат кобальту	ОДР	с.-т.	2,0	2
Ацетилацетонат хрому	ОДР	с.-т.	2,0	2
Ацетоксим	ГДК	с.-т.	8,0	2
Ацетопропілацетат	ОДР	с.-т.	2,8	2
Ацетон	ГДК	заг.	2,2	3
Ацетонітрил	ГДК	орг. зап.	0,7	3
Ацетонціангідрин	ГДК	с.-т.	0,001	2
Ацетофенон	ГДК	с.-т.	0,1	3
Барій	ГДК	с.-т.	0,1	2
Белофор КБ	ОДР	заг.	1,5	4
Бензальдегід	ГДК	орг. зап.	0,003	4
Бенз(а)пірен	ГДК	с.-т.	0,000005	1
Бензилпеніцилін	ГДК	с.-т.	0,02	2
Бензил хлористий	ГДК	с.-т.	0,001	2
Бензил ціаністий	ГДК	орг. зап.	0,03	4
Бензин	ГДК	орг. зап.	0,1	3
Бензоат калію	ГДК	орг. присм.	7,5	3
Бензоксазолон-2	ГДК	с.-т.	0,1	2
Бензол	ГДК	с.-т.	0,5	2
Бензолсульфамід	ГДК	с.-т.	6,0	3
Бензолсульфохлорид	ГДК	орг. зап.	0,5	4
Бензотриазол	ГДК	с.-т.	0,1	3
Бензотрифторид	ГДК	с.-т.	0,1	2
Бензтіозол	ОДР	орг. зап.	0,25	4
Берилій	ГДК	с.-т.	0,0002	1
Білково-вітамінний концентрат	ГДК	с.-т.	0,02	3
Біпан 10А	ОДР	орг. пін.	0,1	3
Бор	ГДК	с.-т.	0,5	2
Бром	ГДК	с.-т.	0,2	2
Бромтолуїн	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Бутадієн-1,3	ГДК	орг. зап.	0,05	4
Бутилакрилат	ГДК	орг. присм.	0,01	4
Бутиламід О-етил-S-феніл-дитіофосфорної кислоти	ГДК	орг. зап.	0,03	4
Бутилацетат	ГДК	заг.	0,1	4
Бутилбензол	ГДК	орг. зап.	0,1	3

Продовження таблиці А.3

Бутилен	ГДК	орг. зап.	0,2	3
Бутилнітрит	ГДК	орг. зап.	0,05	4
Бутил хлористий	ГДК	с.-т.	0,004	2
Бутиловий ефір 2,4-дихлор-феноксіоцтової кислоти	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Бутиловий ефір метакрилової кислоти	ГДК	орг. зап.	0,02	4
Валідол	ОДР	орг. присм.	1,0	3
Ванадій	ГДК	с.-т.	0,1	3
Вінілацетат	ГДК	с.-т.	0,2	2
Вініл-н-бутиловий ефір	ГДК	заг.	0,003	3
Вінілметиладіпат	ГДК	заг.	0,2	3
Вініловий ефір моноетаноламіна	ГДК	орг. зап.	0,006	3
Вінілсиліконат натрію (ГКЖ-12)	ГДК	орг.	2,0	3
Вініл хлористий	ГДК	с.-т.	0,05	2
Вісмут	ГДК	с.-т.	0,1	2
Вирівнювач А	ГДК	орг. пін.	0,3	4
Вольфрам	ГДК	с.-т.	0,05	2
Гас окислений	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Гас освітлений (ГОСТ 4753-68)	ГДК	орг. зап.	0,05	4
Гас сульфурований (ТУ 38-1-115-67)	ГДК	орг. зап.	0,1	4
Гас технічний	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Гас тракторний (ГОСТ 1842-52)	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Гексаметилендіамін	ГДК	с.-т.	0,01	2
Гексаметилендіамін-адипат	ГДК	заг.	1,0	3
Гексаметиленіміну гідрохлорид	ГДК	с.-т.	5,0	2
Гексаметиленіміну метанітробензоат (Г-2)	ГДК	с.-т.	0,01	2
Гексаметилентетрамін (Уротропін)	ГДК	с.-т.	0,5	2
Гексанітрокобальтіат калію	ГДК	с.-т.	1,0	2
Гексахлорамінопіколін	ГДК	с.-т.	0,02	2
Гексахлорбензол	ГДК	с.-т.	0,05	3
Гексахлорбутадиєн	ГДК	орг. зап.	0,01	3
Гексахлорбутан	ГДК	орг. зап.	0,01	3
Гексахлоретан	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Гексахлорметаксилол	ГДК	орг. зап.	0,008	4
Гексахлорпараксилол	ГДК	орг. зап.	0,03	4
Гексахлорпіколін	ГДК	с.-т.	0,02	2
Гептахлорпіколін	ГДК	с.-т.	0,02	2
Гексахлорциклопентадиєн	ГДК	орг. зап.	0,001	3
Гідразин	ГДК	с.-т.	0,01	2
Гідрозиду малеїнової кислоти натрієва сіль	ГДК	заг.	1,0	4
Гідроксид-16 краун-5	ОДР	с.-т.	0,045	3
Гідролізований бутиловий "Аерофлот"	ГДК	орг. зап.	0,001	4
Гідролізований поліакрилнітрил (Гіпан) ТУ 6-01-166-74	ГДК	с.-т.	6,0	2
Гідролізований поліакрилнітрил	ГДК	с.-т.	2,0	2
Гідроперекис ізопропілбензолу	ГДК	с.-т.	0,5	3
Гідропол-200	ГДК	орг. пін.	0,1	4

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Гідрохінон	ГДК	орг. заб.	0,2	4
Гідрохлорид метилового ефіра бензimidазоліл-2-карбамінової кислоти	ГДК	заг.	0,5	4
Гліфтор	ГДК	с.-т.	0,006	2
Гліцерин	ГДК	заг.	0,5	4
Гліцидилметакрилат	ГДК	заг.	0,09	3
Глутаровий альдегід	ГДК	с.-т.	0,07	2
ДД	ГДК	с.-т.	0,4	2
ДДБ	ГДК	с.-т.	0,4	2
Дезлоратадин	ОДР	орг. зап.	3,7	3
Дезоксон-З	ОДР	с.-т.	0,08	2
Дефос	ГДК	орг. зап.	2,0	3
Діалкілдиметиламоній-хлорид C ₁₇ – C ₂₀ (Флотореагент ДМ-2)	ГДК	с.-т.	0,1	3
Ді(алкілфенілполігліколь)-фосфіт	ГДК	орг. пін.	0,02	4
Діалліламін	ГДК	с.-т.	0,01	2
Діамід маленової кислоти	ГДК	заг.	1,0	3
Діангідрид піромелітової кислоти	ГДК	заг.	0,06	3
Діетаноламін	ГДК	орг. присм.	0,8	4
Діетиламід 2(α-нафтокси)-пропіонової кислоти	ГДК	с.-т.	1,0	2
Діетиламін	ГДК	с.-т.	2,0	3
Діетиламін азотнокислий	ГДК	заг.	0,1	4
Диізопропілгуанідин солянокислий	ГДК	заг.	1,0	4
Диізопропілдитіофосфат калію	ГДК	орг. зап.	0,02	4
Дикотекс	ГДК	орг. зап.	0,25	4
Димер метилціанкарбамат	ГДК	с.-т.	0,3	2
Диметиламін	ГДК	с.-т.	0,1	2
Диметилацетамід	ГДК	с.-т.	0,4	2
Диметилдіоксан	ГДК	с.-т.	0,005	2
Диметилдисульфід	ГДК	орг. зап.	0,04	3
Диметилдитіокарбамат амонію	ГДК	с.-т.	0,5	3
Диметилдитіокарбамат натрію	ГДК	заг.	1,0	4
Диметилдитіокарбамат кальцію	ГДК	заг.	0,5	4
Диметилетаноламін	ГДК	заг.	0,07	4
Диметилетанол-діол-амін	ГДК	заг.	0,07	4
Диметиловий ефір тетрахлортерефталевої кислоти	ГДК	с.-т.	1,0	3
Диметилдоктадецилбензиламонію хлорид	ГДК	с.-т.	0,1	3
Диметилсульфід	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Диметилсульфоксид	ГДК	заг.	0,1	3
Диметилтерефталат	ГДК	орг. зап.	1,5	4
Диметилфенілкарбінол	ГДК	с.-т.	0,05	2
Диметилфенол	ГДК	орг. зап.	0,25	4
Диметилтерефталат	ГДК	орг. зап.	1,5	4

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Диметилфенілкарбінол	ГДК	с.-т.	0,05	2
Диметилфенол	ГДК	орг. зап.	0,25	4
Диметилформахід	ГДК	заг.	10,0	4
Диметилфосфіт	ГДК	орг. зап.	0,02	3
Диметилфталат	ГДК	с.-т.	0,3	3
Диметилхлортіофосфат	ГДК	орг. зап.	0,07	3
Динітрил адипінової кислоти	ГДК	с.-т.	0,1	2
Динітрил ізофталевої кислоти	ГДК	с.-т.	5,0	3
Динітробензол	ГДК	орг. зап.	0,5	4
Динітродіетиленгліколь	ГДК	с.-т.	1,0	3
Динітронфталін	ГДК	орг. заб.	1,0	4
Динітророданбензол	ГДК	заг.	0,5	4
Динітротриетиленгліколь	ГДК	с.-т.	1,0	3
Динітрохлорбензол	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Дипіриділфосфат	ГДК	орг. зап.	0,3	4
Дипропіламін	ГДК	орг. присм.	0,5	3
Диспергатор НФ	ГДК	заг.	1	4
Дисульфотфалоціанін кобальту	ГДК	орг. зап.	0,3	3
Дитіофосфат крезилівий	ГДК	орг. зап.	0,001	4
Дифалон ТУ 6-09-5283-86	ГДК	орг. присм.	5,0	4
Дифенахід	ГДК	с.-т.	1,2	2
Дифеніл (Фенілбензол)	ГДК	с.-т.	0,001	2
Дифеніламін	ГДК	орг. зап.	0,05	3
Дифенілгуанідин	ГДК	заг.	1,0	3
Дифенілгуанідин солянокислий	ГДК	заг.	1,0	3
Дифенілсечовина (Карбанілід)	ГДК	орг. зап.	0,2	4
Дифенілолпропан	ГДК	орг. присм.	0,01	4
Дифтордихлорметан (Фреон-12)	ГДК	с.-т.	10,0	2
Дифторхлорметан (Фреон-22)	ГДК	с.-т.	10,0	2
Дихлорангідрид ізофталевої кислоти (Ізофталоїлхлорид)	ГДК	орг. зап.	0,08	4
Дихлорангідрид терефталевої кислоти (Терефталоїлхлорид)	ГДК	орг. зап.	0,02	4
Дихлорангідрид 2,3,5,6-тетрахлортерефталевої кислоти	ГДК	орг. зап.	0,02	4
Дихлорбромметан	ОДР	с.-т.	0,03	2
Дихлордибутилолово	ГДК	с.-т.	0,002	2
Дихлордифеніл	ГДК	с.-т.	0,001	2
Дихлордифенілтрихлоретан (ДДТ)	ГДК	с.-т.	0,1	2
Дихлорид-біс-(N,N-диметил-N-етиленамоній) сульфід	ГДК	заг.	0,1	3
Дихлорізоціанурової кислоти натрієва сіль	ГДК	с.-т.	0,2	2
Дихлормалеїновий ангідрид	ГДК	с.-т.	0,1	2

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Дихлорметан (Хлористий метилен)	ГДК	орг. зап.	7,5	3
Дихлорпропіл-2-етил-гексил-фосфат	ГДК	орг.	6,0	4
Дихлорфенілфосфат	ГДК	заг.	0,5	3
Дихлорфеноксіацетат амоні. (2,4-Д амінна сіль)	ГДК	орг. присм.	0,2	3
Дихлорфеноксіацетат натрію	ГДК	орг. зап.	1,0	4
Дихлорфенол	ГДК	орг. присм.	0,002	4
Дихлорциклогексан	ГДК	орг. зап.	0,02	3
Диціандіамід	ГДК	орг. присм.	10,0	4
Дициклогексиламіну нітрит	ГДК	с.-т.	0,01	2
Дициклогексилоловооксид	ГДК	с.-т.	0,001	2
Дициклогептадієн (Норборнадієн)	ГДК	орг. зап.	0,004	4
Дициклопента-12 краун-4	ОДР	с.-т.	0,07	3
Дициклопентадієн	ГДК	орг. зап.	0,015	3
ДЦМ (закріплювач)	ГДК	орг. присм.	0,5	4
ДЦУ (закріплювач)	ГДК	заг.	1,0	4
Емукріл С	ГДК	орг. пін.	5,0	3
Емульсол нафтохімічний ЕН-4 (ТУ 38 101628-76)	ОДР	орг. зап.	0,04	4
Енамін	ГДК	орг. пл.	0,05	4
Епамін 06	ГДК	заг.	2,0	3
Епіхлоргідрин	ГДК	с.-т.	0,01	2
ЕПП-5	ГДК	орг. пін.	0,2	4
Етилакрилат	ГДК	орг. зап.	0,005	4
Етилацетат	ГДК	с.-т.	0,2	2
Етилбензиланілін	ГДК	с.-т.	4,0	2
Етилбензол	ГДК	орг. присм.	0,01	4
Етилбутиламін	ГДК	орг. присм.	0,5	3
Етилен	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Етилен-біс-дитіокарбамат цинку	ГДК	орг. калам.	0,3	3
Етиленбістіогліколятдіоктилолово	ГДК	с.-т.	0,002	2
Етиленбістіокарбамат амонію	ГДК	орг. зап.	0,04	3
Етиленгліколь	ГДК	с.-т.	1,0	3
Етилендіамін	ГДК	орг. зап.	0,2	4
Етилендіамінтетраоцтової кислоти динатрієва сіль (Трилон Б)	ГДК	с.-т.	4,0	2
Етиленхлоргідрин	ГДК	с.-т.	0,1	2
S-Етил-N-етил-N-циклогексил-тіокарбамат (Етсан)	ГДК	с.-т.	0,2	3
Етилідендіацетат	ГДК	с.-т.	0,6	2
Етилксантогенат калію	ГДК	орг. зап.	0,1	4
Етилмеркурхлорид	ГДК	с.-т.	0,0001	1
Етиловий ефір альфа-бромізовалеріанової кислоти	ОДР	орг. присм.	1,4	3

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Етиловий ефір діетиленгліколю	ГДК	заг.	0,3	3
Етиловий ефір етиленгліколю	ГДК	заг.	1,0	3
Етиловий ефір молочної кислоти	ГДК	с.-т.	0,4	3
Етиловий ефір три етиленгліколю	ГДК	заг.	0,08	4
Етил-орто-толуїдин	ГДК	орг. зап.	0,3	3
Етилсиліконат натрію (ГКЖ-10)	ГДК	орг. калам.	2,0	3
Етилциклогексиламін	ГДК	общ.	0,5	3
Етилциклогексиламіну хлоргідрат	ГДК	с.-т.	0,1	4
Етилциклогексиламінна сіль Ц-етилциклогексилтіокарбамінової кислоти	ГДК	с.-т.	4,0	2
Етинілвінілбутиловий ефір	ГДК	орг. зап.	0,002	4
Етоксилат первинних спиртів	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Етоксилін	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Ефір етиленгліколю і жирних кислот	ГДК	заг.	0,7	4
Ефір етилкарбітолу і жирних кислот	ГДК	заг.	0,8	4
Желатин технічний (ГОСТ 4821-77)	ГДК	заг.	0,1	4
Загущувач акриловий водорозчинний	ГДК	заг.	1	3
Залізо (ферум)	ГДК	орг. заб.	0,3-3	3
Замаслювач А-1	ГДК	орг. пл.	0,4	4
Замаслювач Б-73	ГДК	орг. пл.	3,0	4
Замаслювач БВ	ГДК	орг. зап.	1,0	4
Ізобутилацетат	ГДК	заг.	0,5	4
Ізобутилен	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Ізобутилксантогенат калію	ГДК	орг. зап.	0,005	4
Ізобутиронітрил	ОДР	с.-т.	0,4	2
Ізогол (коагулянт)	ОДР	заг.	0,5	4
Ізокротононітрил	ГДК	с.-т.	0,1	2
Ізопентиловий ефір п-толуол сульфонової кислоти	ГДК	заг.	5,0	3
Ізопрен	ГДК	орг. зап.	0,005	4
Ізопропаноламін	ГДК	с.-т.	0,3	2
Ізопропіламін	ГДК	с.-т.	2,0	3
Ізопропілбензол	ГДК	орг. зап.	0,1	3
Ізопропілметилоксіпіримідин (Оксіпіримідин)	ГДК	заг.	0,2	3
Ізопропілксантогенат калію	ГДК	орг. зап.	0,05	4
Ізопропіловий ефір молочної кислоти	ГДК	с.-т.	1,0	3
Ізопропілоктадециламін	ГДК	орг. пл.	0,1	4
Ізопропілфенілкарбамат	ГДК	орг. зап.	0,2	4
Ізопропілхлорекс	ГДК	заг.	0,1	3
Ізопропілхлорфенілкарбамат	ГДК	орг. зап.	1,0	4
ІМ-50 (Флотореагент)	ГДК	заг.	0,1	4
Інгібітор деревносмоляної прямої перегонки	ГДК	орг. зап.	0,001	3

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Інгібітор СНПХ 7401	ГДК	орг. зап.	0,7	3
Інгібітор СНПХ 6004	ГДК	орг. присм.	0,03	3
Індотолуїдин	ГДК	с.-т.	1,0	2
ІОМС-1 (ТУ 6-0.5-211-1153-81)	ГДК	орг. зап.	4,0	4
Йодоформ (3-Йодметан)	ГДК	орг. зап.	0,0002	4
Кадмій	ГДК		0,001	2
Кальцій (Са-2+)	ОДР	орг. присм., зап.	200,0	3
Кальцію фосфат (за PO ₄)	ГДК	заг.	3,5	4
Каніфольне мило	ОДР	с.-т.	3,0	3
Капролактан	ГДК	заг.	1,0	4
Карбамідна смола	ОДР	орг. присм.	1,5	4
Карбозолін СПД-3	ГДК	с.-т.	0,2	2
Карбозон-О	ГДК	заг.	1,0	3
Карбоксилметилцелюлоза	ГДК	заг.	5,0	3
Карбомол	ГДК	ГДК	1	4
Карбомол ЦЕМ	ГДК	заг.	10,0	4
Кислота 4,4-азобіс-4-ціанпентанова	ГДК	орг. зап.	0,25	4
Кислота акрилова	ГДК	с.-т.	0,5	2
Кислота алкілсульфоянтарна	ГДК	с.-т.	0,1	2
Кислота п-амінобензойна	ГДК	с.-т.	0,1	3
Кислота 2-амінобензойна	ГДК	заг.	0,1	3
Кислота 3-амінобензойна	ГДК	орг. заб.	10,0	4
Кислота амінобензол-3-сульфо кислота	ГДК	орг. заб.	0,7	4
Кислота 1,8-амінонафталін-4 сульфонова (Кислота-С)	ГДК	орг. зап.	1,0	3
Кислота 5-аміносаліцилова	ГДК	орг. заб.	0,5	4
Кислота 4-аміно-3,5,6-трихлорпіколінова	ГДК	с.-т.	10,0	3
Кислота β-аміноетилдитіо-карбамінова (Препарат 275)	ГДК	с.-т.	0,8	2
Кислота 2-Аміно-2-етоксінафталін-6-сульфо кислота	ГДК	орг. заб.	2,5	4
Кислота антрахінон-1,5-дисульфо кислота	ГДК	заг.	5,0	4
Кислота антрахінон-1,8-дисульфо кислота	ГДК	заг.	5,0	4
Кислота бензойна	ГДК	заг.	0,6	4
Кислота гідроперфторенантова	ГДК	с.-т.	1,0	2
Кислота 1,5-декандикарбонова	ГДК	с.-т.	2,0	3
Кислота 1,8-декандикарбонова	ГДК	с.-т.	1,5	3
Кислота діаміностильбендисульфо-кислота	ГДК	заг.	2,0	4
Кислота диметилдитіофосфорна	ГДК	орг. зап.	0,1	4
Кислота динітростильбен-дисульфо кислота	ГДК	заг.	3,0	4
Кислота дифенілоцтова	ГДК	заг.	0,5	4

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Кислота 2,5-дихлор-3-амінобензойна (Амібен)	ГДК	заг.	0,5	3
Кислота 2,5-дихлор-3-нітробензойна	ГДК	с.-т.	2,0	2
Кислота 2,4-дихлорфеноксімасяна	ГДК	с.-т.	0,01	2
Кислота 2,4-дихлорфеноксі- α -пропіонова (2,4-ДП)	ГДК	орг. присм.	0,5	3
Кислота дихлорфеноксіоцтова	ОДР	с.-т.	0,1	2
Кислота- α,β -дихлорформілакрилова (Кислота мукохлорна)	ГДК	с.-т.	1,0	2
Кислота ди(2-етилгексил)-дитіофосфорна	ГДК	с.-т.	0,02	2
Кислота діетилдитіофосфорна	ГДК	орг. зап.	0,2	4
Кислота енантгідроксамова	ГДК	заг.	0,1	3
Кислота ізофталева	ГДК	заг.	0,1	4
Кислота каприлгідроксамова	ГДК	заг.	0,1	4
Кислота капрингідроксамова	ГДК	заг.	0,1	4
Кислота капронгідроксамова	ГДК	заг.	0,1	4
Кислота малеїнова	ГДК	орг. зап.	1,0	4
Кислота масяна	ГДК	заг.	0,7	4
Кислота метакрилова	ГДК	с.- т.	1,0	3
Кислота N-метилсульфамінова	ГДК	с.- т.	0,4	2
Кислота 2-метил-4-хлорфеноксімасяна (Тропотокс)	ГДК	орг. зап.	0,03	3
Кислота 2-метил-4-хлорфеноксі-оцтова (2М-4Х, "Дикотекс")	ГДК	с.-т.	2,0	3
Кислота 2-метоксі-3,6-дихлорбензойна (Діанат)	ГДК	с.-т.	15,0	2
Кислота молочна	ГДК	заг.	0,9	4
Кислота 7-моногідроперфтор-енантова	ГДК	с.-т.	1,0	2
Кислота монохлороцтова	ГДК	с.-т.	0,06	2
Кислота α -монохлорпропіонова	ГДК	орг. присм.	0,8	3
Кислота мурашина	ГДК	заг.	3,5	3
Кислота нафталін-1,5-дисульфокислота	ГДК	заг.	1	4
Кислота 1-нафтиламіно-4,8-дисульфокислота	ГДК	заг.	5,0	4
Кислота 2-нафтиламіно-4,8-дисульфокислота	ГДК	заг.	10,0	4
Кислота 2-(α -нафтокси)-пропіонова	ГДК	с.-т.	2,0	2
Кислота нітрлотриметилфосфонова	ГДК	заг.	1,0	3
Кислота 3-нітроанілін-4-сульфокислота	ГДК	орг. заб.	0,9	4
Кислота 1-нітроантрахінон-2-карбонова	ГДК	с.-т.	2,5	3
Кислота 4-нітробензойна	ГДК	с.-т.	0,1	3
Кислота 3-нітробензойна	ГДК	орг. заб.	0,1	4
Кислота 2-оксі-3,6-дихлорбензойна	ГДК	орг. заб.	0,5	3
Кислота оксіетилідендіосфонова	ГДК	орг. присм.	0,6	4

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Кислота олеїнова	ГДК	заг.	0,5	4
Кислота пеларгонгідроксамова	ГДК	заг.	0,1	4
Кислота перфторвалеріанова	ГДК	с.-т.	0,7	2
Кислота перфторенантова	ГДК	с.-т.	1,0	2
Кислота терефталева	ГДК	заг.	0,1	4
Кислота тетрахлортерефталева	ГДК	заг.	10,0	4
Кислота п-толуолсульфінова	ГДК	с.-т.	1,0	2
Кислота трихлорбензойна	ГДК	с.-т.	1,0	2
Кислота трихлормигдальна	ГДК	заг.	0,2	3
Кислота α,α,β -трихлорпропіонова	ГДК	орг. присм.	0,01	4
Кислота $-\alpha$ -(2,4,5-трихлорфеноксі) - пропіонова (Сильвекс)	ОДР	с.-т.	0,01	2
Кислота оцтова	ГДК	заг.	1,0	4
Кислота феноксіоцтова	ГДК	с.-т.	1,0	2
Кислота фталева	ГДК	заг.	0,5	3
Кислота 2-хлор-5-амінобензойна	ГДК	заг.	2,0	4
Кислота 2-хлорбензойна	ГДК	орг. присм.	0,1	4
Кислота 4-хлорбензойна	ГДК	орг. присм.	0,2	4
Кислота 2-хлоретилфосфонова	ГДК	с.-т.	4,0	2
Кислота 2-хлор-5-нітробензойна	ГДК	орг. присм.	0,3	4
Кислота 4-хлор-3-нітробензойна	ГДК	орг. присм.	0,25	3
Кислота хлорпеларгонова	ГДК	орг. зап.	0,3	4
Кислота хлорундеканова	ГДК	орг. зап.	0,1	4
Кислота хлоренантова	ГДК	орг. зап.	0,05	4
Кислота хризантемова	ГДК	с.-т.	5,0	3
Кислота ціанурова	ГДК	орг. присм.	6,0	3
Кислота щавлева	ГДК	заг.	0,5	3
Кислоти α,α -дихлоркарбонові (Флотореагент)	ОДР	заг.	1,0	3
Кислоти дихлоркарбонові фракції C ₁₇ – C ₂₀	ГДК	заг.	1,0	4
Кислоти жирні синтетичні C ₅ – C ₂₀	ГДК	заг.	0,1	4
Кислоти лігносульфінові	ГДК	заг.	0,3	4
Кислоти нафтенів	ГДК	орг. зап.	1,0	4
Кислоти поліхлорбензойні (2 КФ)	ГДК	с.-т.	5,0	3
Кислоти сульфуровані жирні технічні	ОДР	заг.	1,0	3
Кобальт	ГДК	с.-т.	0,1	2
Корекст 7664	ГДК	орг. зап.	0,2	4
Корексит ОС-5	ГДК	орг. зап.	0,3	3
Кремній (за Si)	ГДК	с.-т.	10,0	2
Кротонітрил	ГДК	с.-т.	0,1	2
Ксантогенат бутиловий	ГДК	орг. зап.	0,001	4
Ксилол	ГДК	орг. зап.	0,05	3

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
КФ-6	ГДК	с.-т.	2,0	2
Лак КО-075	ГДК	орг. пл.	0,1	4
Лак КО-921	ГДК	орг. пл.	0,03	4
Лакрис 20 марки А	ГДК	орг. пін.	2,0	4
Лакрис 20 марки Б	ГДК	орг. пін.	2,0	4
Лапроксид 303	ОДР	орг.	0,3	4
Лапроксид 503	ГДК	орг. пін.	0,3	4
Лапромол 294	ГДК	заг.	2,0	4
Латекс ЛМФ	ГДК	орг. пін.	6,0	4
Латекс ВІБ-2	ГДК	с.-т.	17,0	2
Лауріламінопропіонітрил	ГДК	орг. зап.	0,07	4
Лаурілпропілендіамін	ГДК	орг. зап.	0,1	3
Лейко-1,4-діаміноантрахінон	ГДК	орг. заб.	0,02	3
Лейко-1, 4, 5, 8-тетраоксіантрахінон	ГДК	с.-т.	3,0	2
Ленол 10	ОДР	заг.	0,5	4
Ленол 32	ОДР	орг. присм.	0,03	4
ЛЗЖ-2М	ОДР	заг.	0,5	4
Леомін КР	ОДР	заг.	0,2	4
Лігнин сульфатний хвойний	ГДК	орг. заб.	5,0	4
Лігнин сульфатний листяний	ГДК	орг. заб.	5,0	4
Лігносульфонові кислоти	ГДК	заг.	1,0	4
Літій	ГДК	с.-т.	0,03	2
Магній (Mg-2+)	ОДР	орг. присм., зап.	50,0	3
Магнію хлорат	ГДК	заг.	20,0	3
Малонітрил	ГДК	с.-т.	0,02	2
Марганець	ГДК	орг. заб.	0,13	3
Метазин	ГДК	орг. присм.	0,3	4
Метакриламід	ГДК	с.-т.	0,1	2
Метан	ОДР	с.-т.	2,0	2
Метас	ГДК	с.-т.	5,0	2
Метилакрилат	ГДК	орг. зап.	0,02	4
Метилацетат	ГДК	с.-т.	0,1	3
Метил-N-(2-бензімідазоліл)-карбамат	ГДК	орг. пл.	0,1	4
Метилбензоат (Метиловий ефір бензойної кислоти, Необонове масло)	ГДК	орг. присм.	0,05	4
Метил-1-бутилкарбамоїл-2-бензімідазолкарбамат (Арилат)	ГДК	орг. плівка	0,5	4
Метилдитіокарбамат натрію	ГДК	орг. зап.	0,02	3
Метилетилкетон	ГДК	орг. зап.	1,0	3
Метилізобутилкарбінол	ОДР	с.-т.	0,15	2
Метилізобутилкетон	ОДР	с.-т.	0,2	2
Метилкарбітол	ОДР	орг.	1,0	4
Метилмеркаптан	ГДК	орг. зап.	0,0002	4
Метилметакрилат	ГДК	с.-т.	0,01	2

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Метилловий ефір п-толуїлової кислоти (п-Толуоловий ефір)	ГДК	орг. присм.	0,05	4
Метилловий ефір феноксиоцтової кислоти	ГДК	заг.	0,5	4
Метиллолметакриламід	ГДК	с.-т.	0,1	2
Метилпіролідон	ГДК	заг.	0,5	3
Метилсиліконат натрію (ГКЖ-11)	ГДК	орг. зап.	2,0	3
Метилсульфат натрію	ГДК	орг. зап.	0,1	4
Метилтриалкіламоній метилсульфат	ГДК	с.-т.	0,01	3
Метилхлороформ	ОДР	с. т.	10,0	2
Метрибузин-4-аміно-6-трет-бутил-3-метил (тіо) -1,2,4-триазин-5-(4Н)-ОН (Зенкор)	ГДК	заг.	0,1	4
Мідь (купрум)	ГДК	орг. присм.	1,0	3
Миш'як (арсен)	ГДК	с.-т.	0,05	2
Модифікат поліетиленіміну м.м. 30000	ГДК	с.-т.	2,0	2
Модифікатор 113-63	ГДК	орг. пл.	0,2	3
Модифікатор РУ-ВМ	ГДК	орг. пл.	0,7	3
Молантін Р	ГДК	с.-т.	0,05	2
Молибден	ГДК	с.-т.	0,25	2
Моноалкілсульфоянтарної кислоти динатрієва сіль	ГДК	с.-т.	0,5	3
Моноалліламін (Алліламін)	ГДК	с.-т.	0,005	2
Монобутиламін	ГДК	орг. зап.	4,0	3
Монобутилсульфокислоти нафталіну Na-сіль (Змочувач ДБ)	ГДК	орг. зап.	0,1	3
Моновініловий ефір діетиленгліколю	ОДР	орг. зап.	1,0	3
Моновініловий ефір етиленгліколю	ОДР	орг. зап.	1,0	
Моногідроперекис-м-диізопропілбензолу	ГДК	заг.	0,6	3
Моногідроперекис диізопропілбензолу	ГДК	заг.	0,3	3
Моноізобутиламін	ГДК	орг. присм.	0,04	3
Монометакриловий ефір етиленгліколю	ГДК	с.-т.	0,03	4
Монометиламін	ГДК	с.-т.	1,0	3
Монометиланілін	ГДК	орг. зап.	0,3	2
Монометилдихлортіофосфат	ГДК	с.-т.	0,01	2
Монопропіламін	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Монохлорацетат натрію	ГДК	с.-т.	0,05	2
Монохлорацетон	ОДР	с.-т.	0,5	2
Монохлоргідрин	ГДК	орг. присм.	0,7	3
Монохлордифеніл	ГДК	с.-т.	0,001	2
Монохлорпропіонат натрію	ГДК	орг. Зап	2,0	3
Моноетаноламін	ГДК	с.-т.	0,5	2
Моноетиламін	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Моноетилдихлортіофосфат	ГДК	орг. зап.	0,02	4
Моноєфір 2-хлоретилфосфонової кислоти	ГДК	с.-т.	1,5	3

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Морозол (ТУ 38.4.01-79)	ОДР	орг. присм.	0,003	3
МСДА	ГДК	с.-т.	0,01	2
Натрієва сіль інденкарбонової кислоти, 4-сульфоефір бісфенолформальдегідної смоли	ГДК	орг. заб.	0,04	4
Натрієва сіль оксиетилідендіфосфонової кислоти цинкового комплексу	ГДК	с.-т.	5,0	3
Натрій	ГДК	с.-т.	200,0	2
Натрій метафосфорнокислий	ГДК	заг.	3,5	4
Натрій пірофосфорнокислий	ГДК	заг.	3,5	4
Натрій фосфорнокислий тризамісний (за PO ₄)	ГДК	заг.	3,5	4
Натрію хлорат	ГДК	орг. присм.	20,0	3
Натрію хлорит	ГДК	с.-т.	0,2	3
Нафта багатосірчиста	ГДК	орг. пл.	0,1	4
Нафта міцна	ГДК	орг. пл.	0,3	4
Нафталін	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Нафтові сульфоксиди	ОДР	заг.	0,1	4
Неіоноген ЕА-160 (DTS-OR-701)	ГДК	орг. пін.	0,05	4
Нікель (нікол)	ГДК	с.-т.	0,1	3
Ніобій	ГДК	с.-т.	0,01	2
Нітрати (за NO ₃)	ГДК	с.-т.	45,0	3
Нітрити (за NO ₂)	ГДК	с.-т.	3,3	2
Нітрил акрилової кислоти	ГДК	с.-т.	2,0	2
Нітробензол	ГДК	с.-т.	0,2	3
Нітрогуанідин	ГДК	с.-т.	0,1	2
Нітрозифенол	ГДК	орг. заб.	0,1	3
Нітроетан	ГДК	с.-т.	1,0	2
Нітрометан	ГДК	орг. зап.	0,005	4
Нітропропан	ГДК	с.-т.	1,0	3
Нітрохлорбензол	ГДК	с.-т.	0,05	3
Нітроциклогексан	ГДК	с.-т.	0,1	2
Норсульфазол	ГДК	заг.	1,0	3
Оксалати	ГДК	заг.	0,2	4
Оксамат	ГДК	заг.	1,5	4
Оксанол КШ-9	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Оксанол Л-7	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Оксацилін	ГДК	с.-т.	0,02	2
Оксібензтіазол	ГДК	с.-г.	1,0	2
Оксигексилідендіфосфонат натрію	ГДК	с.-т.	0,5	3
Оксигептилідендіфосфонат натрію	ГДК	с.-т.	0,5	3
Оксиетилідендіфосфонової кислоти мідноамонійний комплекс	ГДК	с.-т.	0,6	3

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Оксіетилідендифосфонової кислоти цинковий комплекс	ГДК	с.-т.	5,0	3
Оксіетилідендифосфонової кислоти монокалієва сіль	ОДР	заг.	0,3	4
Оксіетилідендифосфонової кислоти триамонійна сіль	ОДР	заг.	0,5	3
Оксіетилідендифосфонової кислоти тринатрієва сіль	ОДР	заг.	0,3	3
Оксіетилпіперазин	ГДК	с.-т.	6,0	2
Оксіоктилідендифосфонат натрію	ГДК	с.-т.	0,5	3
Оксид алкілдиметиламіну	ГДК	с.-т.	0,4	2
Оксид діоктилізопептилфосфину	ГДК	с. т.	1,0	3
Оксид мезитілу	ОДР	с.-т.	0,06	2
Оксид пропілену	ГДК	с.-т.	0,01	2
Оксид триізопентилфосфину	ГДК	с.-т.	0,3	2
Оксиетильований діамін	ГДК		0,05	
Оксинонілідендифосфонат натрію	ГДК	с.-т.	0,5	3
Оксифос Б	ГДК	орг. пін.	0,2	3
Оксифенілметилсечовина	ГДК	с.-т.	1,0	3
Октиловий ефір дихлорфеноксіоцтової кислоти	ГДК	орг. зап.	0,2	3
Олефінсульфонат натрію	ГДК	орг. пін.	0,5	4
О-нафтохінондіазид	ГДК	орг. заб.	0,06	4
ОП-7	ГДК	орг. пін.	0,1	4
ОП-10	ГДК	орг. пін.	0,1	4
ОПС-Б	ГДК	заг.	2,0	3
ОПС-М	ГДК	с.-т.	0,5	2
Пеназолін 7-9Б	ОДР	орг. пін.	0,1	3
Пеназолін 10-16 БД	ОДР	орг. пін.	0,1	3
Пентадециламін солянокислий	ГДК	орг. зап.	0,4	3
Пентаетиленгліколь	ГДК	с. т.	1,0	3
Пентакарбоніл заліза	ОДР	орг. зап.	0,1	4
Пентахлорамінопіколін	ГДК	с.-т.	0,02	2
Пентахлорацетофенон	ГДК	орг. присм.	0,02	3
Пентахлорбіфеніл	ГДК	с. т.	0,001	1
Пентахлорбутан	ГДК	орг. зап.	0,02	3
Пентахлорпіколін	ГДК	с.-т.	0,02	2
Пентахлорпропан	ГДК	орг. зап.	0,03	3
Пентахлорфенол	ГДК	с.-т.	0,01	2
Пентахлорфенолят натрію	ГДК	орг. зап.	5,0	3
Пентахлорфенолят терпено-малеїнового продукту	ГДК	с.-т.	1,0	2
Первинний алкілсульфат	ГДК	орг. пін.	0,5	3
Пероксид дигідроізофорону	ГДК	с.-т.	0,1	2

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Персульфат амонію	ГДК	с.-т.	0,5	2
Персульфат калію	ГДК	с.-т.	0,5	2
Перфторгептаналь гідрат	ГДК	с.-т.	0,5	2
Перхлорат амонію	ГДК	с.-т.	5,0	2
Перхлорбутан	ГДК	орг. зап.	0,02	3
Перхлорметиленициклопентен	ГДК	орг. зап.	0,05	4
Піколіну α -гідрохлорид	ГДК	с.-т.	0,05	2
Піперидин	ГДК	с.-т.	0,06	3
Піридин	ГДК	с.-т.	0,2	2
Пірогаллол	ГДК	орг. заб.	0,1	3
Пірокатехин	ГДК	орг. заб.	0,1	4
Піролізат деревної смоли	ГДК	орг. зап.	0,02	4
Поліакрилат натрію	ГДК	с.-т.	15,0	2
Поліакриламід	ГДК	с.-т.	2,0	2
Поліамінометилфосфат (ПАФ-13А)	ГДК	заг.	5,0	3
Полідиметилдіалліламонію хлорид	ГДК	с.-т.	0,1	3
Поліетиленімін	ГДК	с.-т.	0,1	2
Поліетиленова емульсія	ГДК	орг. пін.	0,3	4
Поліетиленполіамін	ГДК	с.-т.	0,005	2
Поліетилентіурамдисульфід цинку	ГДК	орг. зап.	2,0	4
Поліоксіпропілендіамін (ДА 500)	ГДК	орг. присм.	0,3	2
Поліоксіпропілендіамін (ДА 1050)	ГДК	с.-т.	0,3	2
Поліоксіпропілентриамін (ТА 750)	ГДК	орг. пін.	0,03	2
Поліоксіпропілентриамін (ТА 1100)	ГДК	с.-т.	0,03	2
Поліоксіпропілентриамін (ТА 1500)	ГДК	с.-т.	0,2	4
Поліоксіетилен м.м. 2 – 3 млн.	ГДК	заг.	0,1	4
Поліоксіетилен м.м. 5 млн.	ГДК	заг.	0,02	4
Політрибутилоловометакрилат	ГДК	с.-т.	0,08	2
Поліфос 124 Тм	ОДР	орг. пін.	0,5	4
Поліфосфати (PO ₄)	ГДК	орг.	3,5	3
Поліфурит 500	ГДК	заг.	1,0	4
Поліфурит 1000	ГДК	заг.	1,0	4
Поліфурит 1500	ГДК	заг.	0,2	4
Поліхлоркамсен (Токсафен)	ОДР	с.-т.	0,005	2
Поліхлорпінен	ГДК	с.-т.	0,2	3
Превоцел N-12	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Превоцел NY-12	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Превоцел W-OFP	ГДК	орг. пін.	0,025	4
Превоцел WOFP-100	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Препарат АМ	ГДК	заг.	5,0	3
Препарат Д-11 (ТУ 3840830-79)	ГДК	с.-т.	0,2	3
Препарат ТАК-52/ТУ 3840831-79)	ГДК	с.-т.	0,6	2
Препарат ОС-20	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Проксамін 385	ГДК	орг. пін.	0,1	4

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Проксанол 186	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Пропілбензол	ГДК	орг. зап.	0,2	3
Пропілен	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Пропіленгліколь	ГДК	заг.	0,6	3
Пропіонат натрію	ГДК	заг.	0,8	4
Резорцин	ГДК	заг.	0,1	4
Родамін 4С	ГДК	орг. заб.	0,1	4
Родамін Ж	ГДК	заг.	0,01	4
Родамін-2Ц-основа	ГДК	заг.	0,01	4
Роданіди	ГДК	с.-т.	0,1	2
Ртуть	ГДК	с.-т.	0,0005	1
Рубідій хлористий	ГДК	с.-т.	0,1	2
Сапонин	ГДК	орг. зап.	0,2	3
Свинець (плюмбум)	ГДК	с.-т.	0,03	2
Селен	ГДК	с.-т.	0,01	2
Сечовина	ГДК	заг.	1	4
Сіланол лаку КО-075	ГДК	орг. пл.	0,5	4
Сіланол лаку КО-116	ГДК	орг. зап.	0,015	4
Сіланол лаку КО-921	ГДК	орг. пл.	0,05	4
Сіль триетаноламіну 2-бром-4	ГДК	орг. заб.	0,2	4
Сірковуглець	ГДК	орг. пл.	1,0	4
Сірчаноокислого ефіру 2-етил-гексанола натрієва сіль	ГДК	орг. присм.	5,0	4
Силікат натрію, силікат калію (SiO ₃)	ГДК	с.-т.	30,0	2
Силоксан гекса	ГДК	орг. пл.	5,0	4
Силоксан гексаметилполідиметилполіметил	ГДК	орг. пл.	10,0	3
Силоксан метилізобутил-полісилоксан (М-І-С)	ГДК	орг. пл.	2,0	4
Силоксан нітрилполісилоксан	ГДК	орг. пл.	5,0	4
Силоксан поліметилгідросилоксан	ГДК	орг. пл.	2,0	4
Силоксан поліметилдихлорфенілсилоксан (ХС-2-1)	ГДК	орг. пл.	10,0	4
Силоксан поліетилсилоксанова рідина	ГДК	орг. пл.	10,0	4
Силоксан рідина 187 (Рідина 187)	ГДК	орг. пл.	5,0	4
Синтамід 5	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Синтанол ВН-7	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Синтанол ВТ-15	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Синтанол ДТ-7	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Синтанол МЦ-10	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Синтанол ДС-10	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Скипідар	ГДК	орг. зап.	0,2	4
Смола деревна листяних порід	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Смола КС-35	ГДК	с.-т.	0,1	2

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Смола МКС-10	ГДК	с.-т.	3,0	3
Софтанол-70	ОДР	орг. пін.	0,3	4
Співполімер М-14	ГДК	с.-т.	10,0	2
Спирт аліловий	ГДК	орг. присм.	0,1	3
Спирт аліловий	ГДК	орг. зап.	1,5	3
Спирт γ -ацетопропіловий	ГДК	заг.	5,0	4
Спирт бензиловий	ГДК	заг.	0,4	3
Спирт бутиловий вторинний	ГДК	с.-т.	0,2	2
Спирт бутиловий нормальний	ГДК	с.-т.	0,1	2
Спирт бутиловий третинний	ГДК	с. т.	1,0	2
Спирт гексиловий вторинний	ГДК	с.-т.	0,01	2
Спирт гексиловий нормальний	ГДК	с.-т.	0,01	2
Спирт гексиловий третинний	ГДК	с.-т.	0,01	2
Спирт гептиловий	ГДК	с.-т.	0,005	2
Спирт діацетоновий	ОДР	с.-т.	0,5	2
Спирт 1,1-дигідроперфтор-гептиловий	ГДК	с.-т.	4,0	2
Спирт β,β -дихлорізопропіловий (Дихлоргідрин)	ГДК	орг. зап.	1,0	3
Спирт ізобутиловий	ГДК	с.-т.	0,15	2
Спирт ізооктиловий	ГДК	заг.	0,15	3
Спирт ізопропіловий	ГДК	орг. зап.	0,25	4
Спирт метиловий	ГДК	с.-т.	3,0	2
Спирт α -метилбензиловий	ГДК	заг.	0,4	4
Спирт нониловий	ГДК	с.-т.	0,01	2
Спирт октиловий	ГДК	орг. присм.	0,05	3
Спирт полівініловий 18/11	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Спирт полівініловий м.м. 5000	ГДК	орг. пін.	0,1	4
Спирт пропілів	ГДК	орг. зап.	0,25	4
Спирт тетрагідрофуриловий	ГДК	заг.	0,5	4
Спирт 1,1,9-Тригідрогексадекафторноніловий (п-4)	ГДК	орг. зап.	0,25	4
Спирт 1,1,7-Тригідрододекафторгептиловий (п-3)	ГДК	орг. зап.	0,1	4
Спирт 2,4,6-Тригідроксі-1,3,5-триазинів мононатрієва сіль	ГДК	орг. присм.	25,0	3
Спирт 1,1,5-Тригідроктафторпентиловий (п-2)	ГДК	орг. зап.	0,25	4
Спирт 1,1,13-Тригідротетраейкозафтортридециловий (п-6)	ГДК	орг. зап.	0,25	3
Спирт 1,1,11-Тригідроейкозафторундециловий (п-5)	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Спирт 1,1,3-Тригідротетрафторпропіловий (п-1)	ГДК	орг. зап.	0,25	3
Спирт β -фенілетиловий	ГДК	заг.	0,01	3
Спирт фуриловий	ОДР	с.-т.	0,6	2

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Срібло (аргентум)	ГДК	с.-т.	0,05	2
Стеарокс-6	ГДК	орг. пін.	1,0	4
Стеарокс-920	ГДК	орг. пін.	0,5	4
Стирол	ГДК	орг. зап.	0,1	3
Стрептоцид	ГДК	заг.	0,5	4
Стронцій (стабільний)	ГДК	с.-т.	7,0	2
Сукціонітрил	ГДК	с.-т.	0,2	2
Сульгин	ГДК	заг.	0,01	3
Сульфамід C ₁₂ – C ₁₇	ГДК	заг.	0,1	4
Сульфати (за SO ₄)	ГДК	орг. присм.	500,0	4
Сульфенамід БТ	ГДК	орг. зап.	0,05	4
Сульфіддибутилолово	ГДК	с.-т.	0,02	2
Сульфодімезин	ГДК	заг.	1,0	3
Сульфокарбонічних кислот натрієві солі	ГДК	орг. пін.	3,0	4
Сульфоксиди нафтові	ОДР	заг.	0,1	4
Сульфолен	ГДК	заг.	0,1	3
Сульфонол НП-1	ГДК	орг. пін.	0,5	3
Сульфонол НП-3	ГДК	орг. пін.	0,5	3
Сульфонол сланцевий ЕС-1	ГДК	орг. пін.	0,5	3
Сульфоетоксилат C ₁₀ – C ₁₃	ГДК	орг. пін.	0,2	4
Суміш ефірів шавлевої кислоти та вищих спиртів	ГДК	заг.	1	3
Суміш оксигетильованих алкілфенолів з їх сульфоксилатами	ОДР	орг.	0,1	3
Суміш полігексаметиленгуанідинхлориду полігексаметиленгуанідинфосфату	ГДК	орг. пін.	0,1	3
Суміш продуктів ізодецилоксипропіламіацетату та ізодецилоксипропіламіну	ГДК	орг. пін.	0,1	3
Сурма	ГДК	с.-т.	0,05	2
Т-66 (ВТУ N 02-68, флокулянт)	ГДК	с.-т.	0,2	2
Талка-паста	ОДР	орг. пін.	0,6	4
Талактам С (Флотореагент)	ОДР	заг.	0,5	4
Талактам-6 (Флотореагент)	ОДР	заг.	0,5	4
Талій	ГДК	с.-т.	0,0001	1
ТЕА Синтафоп-7	ОДР	орг. пін.	0,1	3
Телур	ГДК	с.-т.	0,01	2
Тетрабромфлуоресцеїн (Еозин "Г")	ГДК	орг. заб.	0,1	4
Тетрабутилолово	ГДК	с.-т.	0,002	2
Тетрагідробензальдегід	ГДК	заг.	0,1	3
Тетрагідробензиловий ефір	ГДК	заг.	0,1	3
Тетрагідро-1,4-оксазин (Морфолін)	ГДК	орг. присм.	0,04	3
Тетрагідротіофен-1,1-діоксид	ГДК	орг. зап.	0,5	3

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Тетрагідрофуран	ГДК	заг.	0,5	4
Тетрагідрокінон	ГДК	орг. зап.	0,05	3
Тетраетиленгліколь	ГДК	с.-т.	1,0	3
Тетраетилолово	ГДК	с.-т.	0,0002	1
Тетраметил-тіурамдисульфід	ГДК	с.-т.	1,0	2
Тетрамон С	ГДК	заг.	1	4
Тетранітрометан	ГДК	орг. зап.	0,5	4
Тетраоксіпропілетилендіамін	ГДК	с.-т.	2,0	2
Тетрахлорбензол	ГДК	с.-т.	0,01	2
Тетрахлоргептан	ГДК	орг. зап.	0,0025	4
Тетрахлоретан	ГДК	орг. зап.	0,2	4
Тетрахлорнонан	ГДК	орг. зап.	0,003	4
Тетрахлорпентан	ГДК	орг. зап.	0,005	4
Тетрахлорпіколін	ГДК	с.-т.	0,02	3
Тетрахлорпропан	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Тетрахлорпропен	ГДК	с.-т.	0,002	2
Тетрахлорундекан	ГДК	орг. зап.	0,007	4
Тіоациланілід, включаючи тіоациланілімід кислот фракції С ₅ – С ₆	ГДК	орг. зап.	0,5	4
Тіодифеніламін (Фенотіазин, дибенз-1,4-тіазин)	ГДК	заг.	1,0	4
Тіосечовина	ГДК	с.-т.	0,03	2
Тіосульфат натрію (Гіпосульфит натрію)	ГДК	заг.	2,5	3
Тіофен (газойль)	ГДК	орг. зап.	2,0	3
Титан	ГДК	заг.	0,13	3
Толуїн-7	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Толуїн-8	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Толуїн-9	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Толуїн-10	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Толуїн-ПА	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Толуїн-ПБ	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Толуол	ГДК	орг. зап.	0,5	4
Толуолсульфонат натрію	ГДК	заг.	0,05	4
Томілон (ХОЕ 2992, тетрафлурон)	ОДР	орг. зап.	0,05	4
Тормозна рідина (суміш монометилових ефірів поліоксиетиленгліколю)	ОДР	орг. пін.	2,0	4
Трет-Бутиламін	ГДК	с.-т.	1,0	3
Триалкіламін С7 - С9	ГДК	с.-т.	0,1	3
Триалліламін	ГДК	с.-т.	0,01	2
Триацетонамін	ГДК	с.-т.	4,0	2
Трибутиламін	ГДК	орг. зап.	0,9	3
Трибутилметакрилатолово	ГДК	с.-т.	0,0002	1
Трибутилолова хлорид	ГДК	с.-т.	0,02	2
Трибутилфосфат	ГДК	орг. присм.	0,01	4

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Триетаноламін	ГДК	орг. присм.	1,0	4
Триетиламін	ГДК	с.-т.	2,0	2
Триетиленгліколь	ГДК	заг.	0,5	3
Триетилендіамін	ГДК	с.-т.	6,0	2
Триетилфосфат	ГДК	заг.	0,3	3
Триізооктиламін	ГДК	с.-т.	0,025	2
Триізопропаноламін	ГДК	с.-т.	0,5	2
Трикапролактамомід дихлорид моногідрат (Фітон, Картоцид)	ГДК	заг.	0,1	4
Трикрезилфосфат	ГДК	с.-т.	0,005	2
Триметиламін	ГДК	орг. зап.	0,05	4
Триметилфосфат	ГДК	орг. зап.	0,3	4
Триметилфосфіт	ГДК	орг. зап.	0,005	4
Тринітробензол	ГДК	с.-т.	0,4	2
Тринітрометан (Нітроформ)	ГДК	орг. заб.	0,01	3
Тринітротолуол	ГДК	заг.	0,5	4
Трис (N,N-дибутиламід) фосфорної кислоти	ГДК	заг.	0,5	4
Трифенілфосфіт	ГДК	с. т.	0,01	2
Трифторпропілсилан (А3SiH)	ГДК	орг. присм.	1,5	4
Трифторхлорпропан (Фреон 253)	ГДК	с.-т.	0,1	2
Трихлорацетат натрію	ГДК	заг.	5,0	4
Трихлорбензоксазолінон-2 (Трилан технічний)	ГДК	орг. пл.	1,0	4
Трихлорбензол	ГДК	орг. зап.	0,03	3
Трихлорбіфеніл	ГДК	с.-т.	0,001	1
Трихлорметилтіотетрагідрофталімід (Каптан)	ГДК	орг. зап.	2,0	4
Трихлорпропан	ГДК	орг. зап.	0,07	3
Трихлорпропіонат натрію	ГДК	орг. зап.	1,0	3
Трихлоретилен	ОДР	с. т.	0,06	2
Трициклогексилловохлорид	ГДК	с.-т.	0,001	2
Трициклопента-12 краун-4	ОДР	с.-т.	0,095	3
Увітекс-ЕБФ	ОДР	заг.	0,1	4
Універсин компаундований рідкий бітум (ТУ 38 3028-75)	ГДК	орг. зап.	0,01	3
Феназепам	ГДК	с.-т.	0,8	0
Фенілгідразин	ГДК	с.-т.	0,01	3
Фенілгідроксиламін	ГДК	с.-т.	0,1	3
Фенілметилсечовина	ГДК	заг.	5,0	3
Фенол-5)	ГДК	орг. зап.	0,001	4
Фероціаніди	ГДК	с.-т.	1,25	2
Флотол С7 - С9 (ТУ 6-09-4426-77)	ГДК	с.-т.	0,5	3
Флотореагент ААР-1 (ТУ 38 УРСР 201221-77)	ГДК	орг. зап.	0,001	4

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Флотореагент АРР-2 (Газойль) (ТУ 38 УРСР 101765-78)	ГДК	орг. зап.	0,005	4
Флотореагент МІГ-4Е	ОДР	орг. зап.	0,002	4
Флотореагент ОІБ ІБС	ОДР	орг. пін.	1,0	4
Флотореагент СФК (за аміловим спиртом)	ГДК	с.-т.	0,02	2
Флотореагент Оксаль (Т-80) (ТУ-38-103429-80)	ГДК	с.-т.	0,2	2
Флотореагент Т-81 (ТУ-38-103429-80)	ГДК	с.-т.	0,2	2
Флюс каніфольний активований (ТУ-ОП-29-75)	ОДР	с.-т.	0,8	3
ФОМ-9-(1-гідрокси-2-N-ди-N-1-диметиламінопропілметилен-4-нонілбензол)	ОДР	орг. пін.	0,5	3
Формальдегід	ГДК	с.-т.	0,05	2
Фосфор елементарний	ГДК	с.-т.	0,0001	1
Фосфор тіотрихлористий	ГДК	с.-т.	0,05	2
ФТЕА	ОДР	орг. пін.	10,0	4
Фтор для кліматичних районів І - ІІ	ГДК	с.-т.	1,5	2
Фтор для кліматичного ІІІ району	ГДК	с.-т.	1,2	2
Фтор для кліматичного ІV району	ГДК	с.-т.	0,7	2
Фуран	ГДК	с.-т.	0,2	2
Фурфурол	ГДК	орг.	1,0	4
Хлораль	ГДК	с.-т.	0,2	2
Хлорангідрид дифенілоцтової кислоти	ГДК	заг.	0,1	4
Хлорацетат аміну каніфолі	ГДК	орг. зап.	0,5	3
Хлорбензол	ГДК	с.-т.	0,02	3
Хлорендіковий ангідрид	ГДК	орг. зап.	1,0	3
Хлориди (за С ₁)	ГДК	орг. присм.	350,0	4
Хлорнафталін	ГДК	орг. зап.	0,01	4
Хлорнітрозоциклогексан	ГДК	орг. зап.	0,005	4
Хлороформ	ГДК	с.-т.	0,06	4
2-Хлортіофен	ГДК	орг. зап.	0,001	4
Хлор-п-трет-бутилтолуол	ГДК	орг. зап.	0,002	4
о-Хлортолуол	ГДК	с.-т.	0,2	3
п-Хлортолуол	ГДК	с.-т.	0,2	3
2-Хлор-1-(2,4,5-трихлорфеніл)вінілдиметилфосфат (Гардона)	ГДК	заг.	0,3	4
N-(2-Хлорфеніл)-N',N'-диметилсечовина (Монурон)	ГДК	орг. пл.	5,0	4
N-(4-Хлорфеніл)-N'-метил - N'-метоксісечовина (Арезин)	ГДК	заг.	0,05	4

Продовження таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
N-(п-Хлорфеніл) - N'-оксісечовина	ГДК	орг. пл.	0,1	4
4-Хлорфеніл-2,4,5-трихлор-фенілазосульфід	ГДК	орг. пл.	0,2	4
4-Хлорфеніл-4-хлорбензол-сульфонат (Ефірсульфонат)	ГДК	орг. присм.	0,2	4
Хлорфенол	ГДК	орг. зап.	0,001	4
Хлорхолінхлорид	ГДК	с.-т.	0,2	2
Хлорциклогексан	ГДК	орг. зап.	0,05	3
Хостопаль СФ	ОДР	орг. пін.	0,2	4
Хохсталюкс-ЕРУ	ОДР	заг.	0,1	4
Хризантемат натрію	ГДК	заг.	0,8	4
Хром (Cr-3+)	ГДК	с.-т.	0,5	3
Хром (Cr-6+)	ГДК	с.-т.	0,05	3
Хромолан	ГДК	заг.	0,5	3
"Худий" адсорбент (ХА)	ОДР	орг. зап.	0,04	3
Цакс	ГДК	с.-т.	2,0	2
Целатокс	ГДК	орг. калам.	0,5	3
Ціанамід кальцію	ГДК	с.-т.	1,0	3
Ціаніди	ГДК	с.-т.	0,1	2
Ціанбензальдегіду оксим, натрієва сіль	ГДК	орг. зап.	0,03	4
Ціанурової кислоти мононатрієва сіль	ГДК	орг.	25,0	3
Циклогексан	ГДК	с.-т.	0,1	2
Циклогексанол	ГДК	с.-т.	0,5	2
Циклогексанон	ГДК	с.-т.	0,2	2
Циклогексаноноксим	ГДК	с.-т.	1,0	2
Циклогексен	ГДК	с.-т.	0,02	2
Циклогексиламін	ГДК	заг.	0,1	3
Циклогексиламіну карбонат	ГДК	с.-т.	0,01	2
Циклогексиламіну хлоргідрат	ГДК	с.-т.	2,0	2
Циклогексиламіну хромат	ГДК	с.-т.	0,01	2
Циклогексилімід дихлормалеїнової кислоти (Цимід)	ГДК	орг. зап.	0,04	4
Циклогексилсечовина	ГДК	заг.	3,0	4
3-Циклогексил-5,6-триметиленаурацил (Гексилур)	ГДК	с.-т.	0,2	2
N-Циклогексилтіофталімід (Сульфенамід)	ГДК	орг. зап.	0,06	4
Циклопентанон-2-карбоксібуган-1	ГДК	заг.	0,1	4
Циклотетраметилентетранітроамін (Октаген)	ГДК	с.-т.	0,2	2
Циклотриметилентринітроамін (Гексоген)	ГДК	с.-т.	0,1	2
Цинк	ГДК	заг.	1,0	3

Закінчення таблиці А.3

Найменування речовини	ГДК або ОДР	Лімітувальна ознака шкідливості	ГДК або ОДР, мг/дм ³	Клас небезпеки
Циразол АαN-P	ОДР	орг. пін.	1,5	4
цис-8-Додещинілацетат (Денацил)	ГДК	орг. зап.	0,00001	4
Чотирихлористий вуглець	ОДР	с.-т.	0,006	2
Шкіряна емульгуюча паста	ОДР	орг. зап.	0,04	3

Примітки:

У таблиці А.3 наведено ГДК і ОДР хімічних речовин у воді.

ГДК – максимальні концентрації, при яких речовини не мають прямого або опосередкованого впливу на стан здоров'я населення (при впливі на організм протягом всього життя) і не погіршують гігієнічні умови водокористування.

ОДР – орієнтовно допустимі рівні вмісту речовин у воді, розроблені на основі розрахункових та експрес-експериментальних методів прогнозу токсичності.

Найменування речовин подані в алфавітному порядку.

У першій графі наведені найбільш часто вживані назви хімічних речовин. У дужках вказані найбільш поширені синоніми та/або торговельні фірмові назви.

У другій графі зазначений статус нормативу (ГДК або ОДР).

У третій графі – лімітувальна ознака шкідливості, за якою встановлена ГДК або ОДР:

- с.-т. - санітарно-токсикологічна (вплив речовини на здоров'я людини);

- заг. - загальносанітарна (вплив речовини на загальний санітарний режим водного об'єкта, тобто на процес самоочищення);

- орг. - органолептична (вплив речовини на смак, колір, запах води тощо) з розшифруванням характеру зміни органолептичних властивостей води (зап. – змінює запах води, заб. – впливає на забарвлення, пін. – викликає утворення піни, пл. – утворює плівку на поверхні води, присм. – надає воді стороннього присмаку, калам. – змінює прозорість води).

У четвертій графі зазначені величини нормативів у мг/дм³. Цифрові індекси, що стоять в окремих випадках над величинами ГДК і ОДР, пояснюються у відповідних примітках у кінці таблиці. Якщо замість величини ГДК (ОДР) зазначено «відсутність», це означає, що скид даної речовини у водні об'єкти не допускається.

У п'ятій графі вказано клас небезпеки речовини:

I клас - надзвичайно небезпечні,

II клас - високонебезпечні,

III клас - небезпечні,

IV клас - помірно небезпечні.

Додаток Б

НОРМОВАНІ ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ В РОБОЧІЙ ЗОНІ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

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

Додаток В

Таблиця В.1 – ВИМОГИ ДО ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗА ДБН В.2.5-28:2018

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення					Природне освітлення		Суміщене освітлення	
						Освітленість, лк				Сукуп. нормов. величини показників осліпленості та коеф. пульс. Р Кп, %	КПО, D_n , %			
						у разі системи комбінованого освітлення		у разі системи загального освітлення	середнє $D_n^{пр\ сер}$		Міні-мальне $D_n^{пр\ min}$	середнє $D_n^{сум\ сер}$	Міні-мальне $D_n^{сум\ min}$	
						всього	зокрема від заг.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Найвищої точності	Менше ніж 0,15	І	А	малий	темний	5 000	500	–	20	10				
						4 500	500	–	10	10				
			б	малий	середній	4 000	400	1 200	20	10				
				середній	темний	3 500	400	1 000	10	10				
			в	малий	світлий	2 500	300	750	20	10	–	–	6,0	2,0
				середній	середній									
				великий	темний	2 000	200	600	10	10				
			г	середній	світлий	1 500	200	400	20	10				
	великий	світлий												
	великий	середній	1 250	200	300	10	10							
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3 включно	ІІ	а	малий	темний	4 000	400	–	20	10				
						3 500	400	–	10	10				
			б	малий	середній	3 000	300	750	20	10				
				середній	темний	2 500	300	600	10	10				
			в	малий	світлий	2 000	200	500	20	10	–	–	4,2	1,5
				середній	середній									
				великий	темний	1 500	200	400	10	10				
			г	середній	світлий	1 000	200	300	20	10				
	великий	світлий												
	великий	середній	750	200	200	10	10							

Продовження таблиці В.1

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

Продовження таблиці В.1

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

Примітки:

Примітка 1. Освітленість слід приймати з урахуванням 8.2.6 [17].

Примітка 2. Найменший розмір об'єкта розрізнення та відповідні йому розряди зорової роботи встановлені у разі розташування об'єктів розрізнення на відстані не більше ніж 0,5 м від очей працівника. У разі збільшення цієї відстані розряд зорової роботи слід встановлювати відповідно до додатка А. Для продовговуватих об'єктів розрізнення еквівалентний розмір приймається відповідно до додатка Б [17].

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

Примітка 4. Показник засліпденості регламентується в гр. 10 тільки для загального освітлення (у разі будь-якої системи освітлення).

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

Примітка 6. Передбачати систему загального освітлення для розрядів I-III, IVa, IVб, IVв, Va допускається тільки у разі тенічної неможливості або економічної недоцільності застосування системи комбінованого освітлення, що конкретизується в галузевих нормах освітлення, узгоджених з органами державного санітарного нагляду.

Примітка 7. В приміщеннях, спеціально призначених для роботи або виробничого навчання підлітків, нормоване значення КПО збільшується на один розряд за гр. 3 і має бути не менше ніж 1,0%.

Таблиця В.2 – ВИМОГИ ДО ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ ЖИТЛОВИХ, ЦИВІЛЬНИХ ТА АДМІНІСТРАТИВНО-ПОБУТОВИХ СПОРУД ЗА ДБН В.2.5-28:2018

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

Продовження таблиці В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- за високої насиченості приміщень світлом	–	Г	–		300	100	60	–	3,0	1,0
- за нормальної насиченості приміщень світлом	–	Д	–		200	75	90		2,5	0,7
- за низької насиченості приміщень світлом		Е	–		150	50	90		2,0	0,5
Загальне орієнтування в просторі інтер'єру:	Незалежно від розміру об'єкта розрізнення			Незалежно від тривалості зорової роботи		Не нормується	Не нормується	Не нормується	Не нормується	Не нормується
- за великого скупчення людей		Ж	1		75					
- за малого скупчення людей										
Загальне орієнтування в зонах пересування:	Те саме			Те саме		Те саме	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
- за великого скупчення людей		З	1		30					
- за малого скупчення людей			2		20					

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

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

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

Примітка 1. Освітленість слід приймати, враховуючи норми штучного освітлення.

Примітка 2. Найменші розміри об'єкта розрізнення та відповідні їм розряди зорових робіт установлюються у разі розташування об'єктів розрізнення на відстані не більше ніж 0,5 м від працівника при середньому контрасті об'єкта розрізнення з фоном та світловим фоном. У разі зменшення (збільшення) контрасту допускається збільшення (зменшення) освітленості на один ступінь за шкалою освітленості.

Електронне навчальне видання

**Інна Вікторівна Віштак
Олександр Володимирович Березюк
Олег Володимирович Піонткевич
Ольга Валентинівна Сердюк
Володимир Віталійович Татарчук**

ВИРОБНИЧА БЕЗПЕКА ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В ГАЛУЗІ МАШИНОБУДУВАННЯ І ТРАНСПОРТУ

Практикум

Рукопис оформлено *І. Віштак*

Редактор *В. Дружиніна*

Оригінал-макет підготовлено *Т. Старічек*

Підписано до видання 27.04.2026 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2026-044.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: irvc.ed.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009.