


**ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»**

ЕКОЛОГІЧНА ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

**методичні рекомендації
до виконання практичних робіт**

Запоріжжя 2026



УДК 622:504:658.382.3 (072)
Е45

Рекомендовано Науково-методичною радою
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
(протокол № 7 від 04.06.2026 р)

Укладач

Богомаз О.П., Ph.D., доцент

Рецензент:

Сахно С.В., канд. техн. наук, доцент

Е45 Екологічна та промислова безпека : методичні рекомендації до виконання практичних робіт / уклад. О. П. Богомаз. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2026. 29 с.

Методичні рекомендації містять пояснення щодо виконання практичних робіт, а також варіанти завдань для кожного здобувача освіти. У документі наведені вимоги до оформлення робіт, приклад титульного аркуша та перелік рекомендованих джерел. Методичні рекомендації призначені для студентів фахової перед вищої освіти, які опановують навчальну дисципліну «Екологічна та промислова безпека».

удк 622:504:658.382.3 (072)

© ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2026



ЗМІСТ

ВСТУП	4
ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. Техногенне забруднення атмосфери	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. Поводження з відходами, що утворились при відкритому способі видобутку корисних копалин	12
ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. Ознайомлення з основними нормативно-правовими документами, що регламентують промислову безпеку та охорону праці	18
ПРАКТИЧНА РОБОТА 4. Шкідливі та небезпечні виробничі фактори	20
ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТІВ З ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	25
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА	26
ДОДАТОК А. Приклад оформлення титульної сторінки практичної роботи	28



ВСТУП

Сучасний розвиток промисловості супроводжується значним техногенним навантаженням на довкілля та підвищеними ризиками для здоров'я і безпеки людини. Інтенсивне використання природних ресурсів, зростання обсягів виробництва та ускладнення технологічних процесів зумовлюють необхідність формування у майбутніх фахівців системного підходу до забезпечення екологічної та промислової безпеки.

Дисципліна «Екологічна та промислова безпека» спрямована на формування у студентів знань щодо закономірностей взаємодії виробничої діяльності з навколишнім середовищем, оцінки рівня екологічних ризиків, а також розроблення та впровадження заходів із запобігання негативному впливу на довкілля і забезпечення безпечних умов праці.

Метою виконання практичних робіт є закріплення теоретичних знань, отриманих під час вивчення дисципліни, а також набуття студентами практичних навичок з оцінки екологічного стану довкілля, визначення рівнів техногенного навантаження та обґрунтування інженерно-технічних рішень щодо підвищення рівня екологічної та промислової безпеки.

Запропоновані завдання охоплюють ключові аспекти оцінки впливу промислових підприємств на довкілля, зокрема визначення обсягів викидів забруднювальних речовин в атмосферу, аналіз процесів утворення та поведження з відходами, вивчення законодавчої бази у сфері промислової безпеки та ідентифікацію небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Виконання практичних робіт сприятиме формуванню у студентів умінь проводити екологічні розрахунки, оцінювати ризики виробничої діяльності, застосовувати нормативно-правові документи у професійній діяльності та приймати обґрунтовані рішення щодо забезпечення екологічної та промислової безпеки.



ПРАКТИЧНА РОБОТА 1 ТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

Мета: вивчити будову та функції атмосфери, навчитись визначати відповідність повітря санітарним нормам.

Тривалість: 2 години.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з будовою та функціями атмосфери.
2. Оцінити відповідність якості атмосферного повітря санітарно-гігієнічним нормам.
3. Дати відповіді на контрольні питання.

Атмосфера Землі – це газова оболонка, що оточує планету. Її маса становить близько $5 \cdot 10^{18}$ кг. Середній атмосферний тиск поблизу поверхні Землі (на рівні моря) дорівнює 101,3 кПа або 760 мм рт. ст. Із підвищенням висоти тиск зменшується за законом, близьким до експоненціального, внаслідок чого на висотах у кілька десятків кілометрів щільність атмосфери стає дуже малою.

Атмосфера Землі складається приблизно на 78% з азоту, 21% з кисню та 1% з аргону. Крім того, в її складі присутні незначні домішки вуглекислого газу, водяної пари, а також малі кількості неону, гелію, криптону та водню.


Зі збільшенням висоти температура спочатку знижується. На висоті близько 17 км над тропіками вона досягає -75°C . Цей шар атмосфери називається тропосферою. У тропосфері зосереджено понад 80 % маси атмосферного повітря та близько 90 % усієї водяної пари, що міститься в атмосфері. Саме тут формуються хмари, циклони та антициклони.

Стратосфера – наступний шар атмосфери, який простягається до висоти приблизно 55 км. На висоті близько 40 км температура підвищується до 0°C і надалі майже не змінюється. Ця зона сталої температури називається стратопаузою.

Над стратосферою, до висоти близько 90 км, розташована мезосфера, в якій температура знову знижується, досягаючи приблизно -85°C . Мезосфера закінчується мезопаузою, де спостерігаються мінімальні температури.

Вище, до висоти приблизно 800 км, простягається термосфера. У цьому шарі температура різко зростає і на висоті близько 400 км досягає 1000–1200 K, після чого залишається майже сталою.

Екzosфера є зовнішньою частиною термосфери, де середня кінетична енергія молекул залишається сталою, а температура практично не змінюється. На висотах 2000–3500 км екzosфера поступово переходить у близькосмічний вакуум, заповнений атомами сильно



розрідженого водню та пилоподібними частинками кометного і метеорного походження.

Основні функції атмосфери

1. Терморегулювальна – захищає Землю від різких коливань температури, сприяє перерозподілу тепла біля поверхні та бере участь у формуванні клімату.

2. Життєзабезпечувальна – забезпечує обмін і кругообіг речовин у біосфері завдяки наявності життєво необхідних елементів (O, C, N).

3. Захисна – захищає живі організми від згубного впливу ультрафіолетового, рентгенівського та космічного випромінювання.

Розсіювання забруднювальних речовин в атмосфері

На процес розповсюдження забруднювальних речовин в атмосферному повітрі значною мірою впливають такі фактори: метеорологічні умови, фізико-хімічні характеристики домішок, висота та діаметр джерела викиду, їх просторове розміщення, а також особливості рельєфу місцевості.

Поширення домішок, що потрапляють в атмосферу через димові труби та вентиляційні системи, відбувається за законами турбулентної дифузії. Розподіл концентрації забруднювальних речовин у повітрі під факелом точкового джерела подано на рис. 1.1.

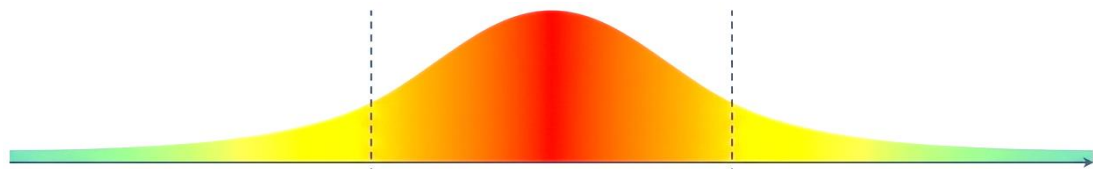
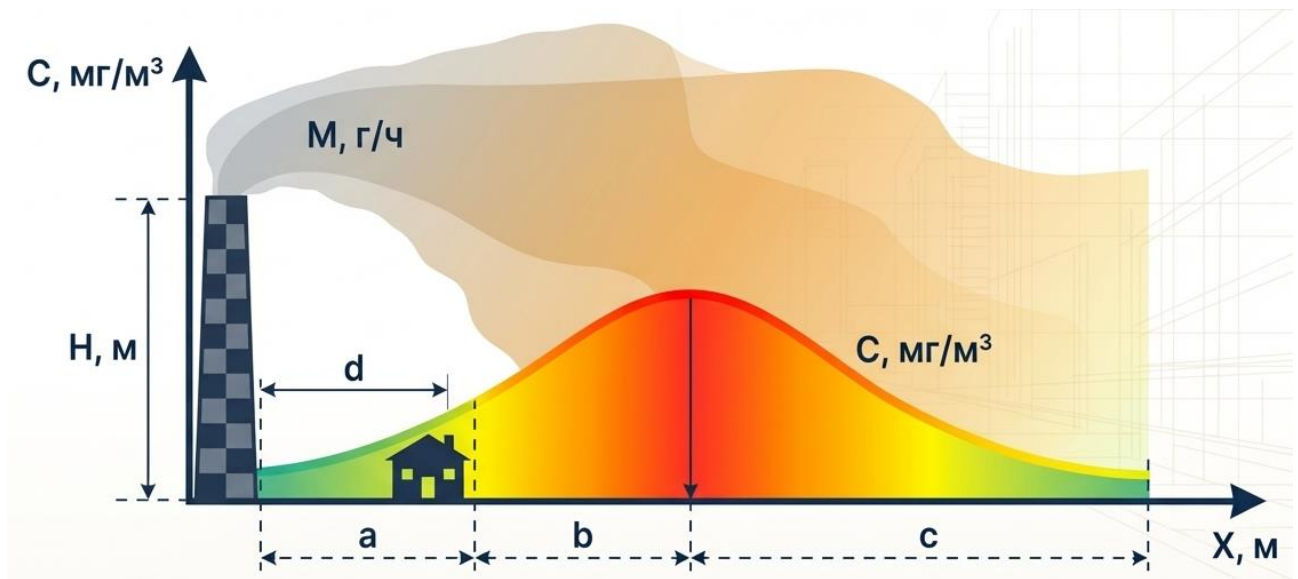
Гранично допустима концентрація (ГДК) – це максимальна концентрація шкідливої речовини в навколишньому середовищі, яка за постійного або періодичного впливу протягом установленого часу не чинить прямого чи опосередкованого негативного впливу на здоров'я людини, не погіршує її самопочуття та не спричиняє несприятливих наслідків для майбутніх поколінь.

В Україні для кожної шкідливої речовини встановлюються два нормативи ГДК:

- максимально разова ГДК,
- середньодобова ГДК.

Максимально разова ГДК – це така концентрація шкідливої речовини в атмосферному повітрі, яка за впливу протягом 20–30 хвилин не спричиняє рефлекторних реакцій в організмі людини, зокрема відчуття запаху, змін світлової чутливості очей, подразнення слизових оболонок, алергічних проявів тощо.

Середньодобова ГДК – це концентрація шкідливої речовини, яка за безперервного або багаторазового вдихання протягом 24 годин не чинить шкідливого впливу на організм людини, зокрема загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного, ембріотоксичного та інших негативних ефектів.



Зона "а" Тіньова зона (Shadow Zone)	Зона "b" Зона зростання (Growth Zone)	Зона "с" Зона спаду (Dispersion Zone)
Стан шлейфу Проходить високо над землею.	Стан шлейфу Починає торкатися поверхні.	Стан шлейфу Активно розсіюється по горизонталі.
Рівень концентрації Мінімальний.	Рівень концентрації Різко зростає.	Рівень концентрації Поступово знижується.

а – зона перекидання смолоскипа; в – зона задимлення; с – зона поступового зниження рівня забруднення; d — зона забруднення неорганізованими викидами; С – концентрація викидів забруднюючих речовин; М – інтенсивність викидів; Н – висота труби; Х – відстань.

Рисунок 1.1 – Розподіл концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери під смолоскипом крапкового джерела

Визначення відповідності повітря санітарним нормам

Відповідність атмосферного повітря встановленим санітарним нормам визначається за такими формулами:

- для повітря населених місць:

$$\frac{C_i + C_i^{\phi}}{ГДК_{с.д.}} \leq 1 \quad (1.1)$$

- для повітря курортів, санаторіїв, будинків відпочинку:

$$\frac{C_i + C_i^{\phi}}{ГДК_{с.д.}} \leq 0,8 \quad (1.2)$$

- для повітря робочої зони:

$$\frac{C_i + C_i^{\phi}}{ГДК_{р.з.}} \leq 1 \quad (1.3)$$

де C_i – концентрація i -ї забруднюючої речовини, мг/м^3 ;

$C_{\phi i}$ – фонові концентрації i -ї забруднюючої речовини, мг/м^3 ;

$ГДК_{с.д.}$ – гранично допустима концентрація речовини в повітрі населених пунктів середньодобова, мг/м^3 (табл. 1.1);

$ГДК_{р.з.}$ – гранично допустима концентрація забруднюючої речовини в повітрі робочої зони, мг/м^3 (табл. 1.2).

Зазначені співвідношення повинні виконуватися для кожної забруднювальної речовини, присутньої в атмосферному повітрі. У разі, якщо речовини мають односпрямовану дію, відповідні формули набувають такого вигляду:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i + C_i^{\phi}}{ГДК_{с.д.}} \leq 1, \quad \sum_{i=1}^n \frac{C_i + C_i^{\phi}}{ГДК_{с.д.}} \leq 0,8, \quad \sum_{i=1}^n \frac{C_i + C_i^{\phi}}{ГДК_{р.з.}} \leq 1$$

де n – кількість речовин, що мають односпрямовану дію, наприклад: оксиди сірки та азоту, кислоти, луки тощо

Таблиця 1.1 – Гранично допустимі концентрації деяких речовин

Речовина	ГДК, мг/м ³	
	Населених місць, середньодобова	Робочої зони
Оксид азоту (IV)	0,04	0,1
Оксид сірки (IV)	0,05	2,0
Оксид вуглецю (II)	3,0	20,0
Пил	0,15	4,0

Визначення класу небезпеки забруднюючої речовини

Клас небезпеки забруднювальної речовини встановлюється відповідно до державних стандартів України та визначається за значенням її гранично допустимої концентрації в повітрі робочої зони, що характеризує рівень потенційної загрози для здоров'я людини (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Класи небезпеки речовин

Клас небезпеки	ГДК _{р.з.} , мг/м ³
1 – надзвичайно небезпечні	< 0,1
2 – високонебезпечні	0,1...1,0
3 – помірно небезпечні	1,1...10
4 – малонебезпечні	> 10

Завдання

В атмосферному повітрі містяться такі концентрації забруднювальних речовин: SO₂ – А мг/м³, NO₂ – Б мг/м³, СО – В мг/м³, пил – Г мг/м³. Унаслідок перенесення вітром із території розташованого поблизу промислового об'єкта додатково надійшло Д мг/м³ пилу та Е мг/м³ SO₂. Необхідно визначити класи небезпеки зазначених забруднювальних речовин і оцінити відповідність якості атмосферного повітря санітарно-гігієнічним нормам.

Вихідні дані для розв'язання задачі наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Вихідні дані для задачі

№	Тип повітря	Фонова концентрація, мг/м ³				Обсяг речовин, що додатково надійшло, мг/м ³	
		А, SO ₂	Б, NO ₂	В, СО	Г, пил	Д, пил	Е, SO ₂
1.	Населений пункт	0,04	0,07	2,1	0,3	0,002	0,005
2	Санаторій	0,07	0,04	3,6	0,29	0,006	0,005
3	Робоча зона	0,09	1,7	5,2	0,9	-	0,002
4	Робоча зона	0,038	2,2	3,1	0,14	-	-
5	Населений пункт	0,16	0,18	2,0	0,14	0,04	0,006
6	Будинок відпочинку	0,044	0,036	2,7	0,14	0,001	0,006
7	Робоча зона	0,037	0,02	1,1	0,25	0,003	-
8	Населений пункт	0,045	0,025	2,1	0,042	-	0,003
9	Санаторій	0,024	0,023	2,0	0,06	-	-
10	Будинок відпочинку	0,048	0,021	0,39	0,12	0,001	0,006

Приклад розв'язання задачі

В атмосферному повітрі на території будинку відпочинку фонові концентрації забруднювальних речовин становлять: $C(SO_2)_ф = 0,015$ мг/м³; $C(NO_2)_ф = 0,01$ мг/м³; $C(CO)_ф = 0,59$ мг/м³; $C(пил)_ф = 0,047$ мг/м³. Унаслідок перенесення вітром на територію будинку відпочинку додатково надійшло 0,002 мг/м³ пилу та 0,004 мг/м³ SO₂.

Необхідно визначити класи небезпеки забруднювальних речовин атмосфери та оцінити відповідність якості повітря санітарним нормам.

Розв'язання

Повітря відповідає санітарним нормам, якщо виконується наступна умова:

$$\frac{C_{CO} + C_{CO}^ф}{ГДК_{CO}} \leq 0,8, \quad \frac{C_{пил} + C_{пил}^ф}{ГДК_{пил}} \leq 0,8$$

Оскільки SO₂ і NO₂ мають односпрямовану дію, повинна виконуватися така умова:

$$\frac{C_{SO_2} + C_{SO_2}^ф}{ГДК_{SO_2}} + \frac{C_{NO_2} + C_{NO_2}^ф}{ГДК_{NO_2}} \leq 0,8$$



Для CO:

$$\frac{0,59}{3} \leq 0,8; \quad 0,196 < 0,8 \text{ – умова виконується.}$$

Для пилу:

$$\frac{0,047+0,002}{0,15} \leq 0,8;$$
$$\frac{0,047+0,002}{0,15} \leq 0,8; \quad 0,33 < 0,8 \text{ – умова виконується.}$$

Для SO₂ та NO₂:

$$\frac{0,015+0,004}{0,05} + \frac{0,01}{0,04} \leq 0,8$$
$$0,38+0,25 < 0,8; \quad 0,63 < 0,8 \text{ – умова виконується.}$$

Висновок: Повітря над територією будинку відпочинку відповідає санітарним нормам.

Контрольні питання

1. Що називається атмосферою Землі? Яка її маса та середній атмосферний тиск на рівні моря?
2. Який хімічний склад атмосфери Землі?
3. Які основні функції атмосфери? Охарактеризуйте кожну з них.
4. Що таке гранично допустима концентрація (ГДК)?
5. Чим відрізняється максимально разова ГДК від середньодобової ГДК?
6. Які фактори впливають на розсіювання забруднювальних речовин в атмосфері?



ПРАКТИЧНА РОБОТА 2

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ, ЩО УТВОРИЛИСЬ ПРИ ВІДКРИТОМУ СПОСОБІ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Мета: опанувати методику визначення кількості твердих відходів гірництва для будівництва доріг та виготовлення бетону.

Тривалість: 2 години

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з напрямками використання відходів гірничої промисловості, зокрема породи, що залишається після видобутку в кар'єрах.
2. Розрахувати обсяг відходів для створення дорожнього полотна та виготовлення бетону.
3. Дати відповіді на контрольні питання.

Використання відходів гірничої промисловості, зокрема породи, що залишається після видобутку в кар'єрах, є перспективним напрямом у дорожньому будівництві. Цей підхід сприяє зменшенню екологічного навантаження та економії природних ресурсів.

Переваги використання відходів гірничої промисловості для будівництва доріг полягає у наступному:

- застосування відходів може знизити вартість будівництва доріг, оскільки зменшується потреба у видобутку та транспортуванні нових матеріалів. Дослідження показують, що використання відходів у будівництві автомобільних доріг дозволяє більше ніж удвічі знизити вартість шару підстилки і вартість будівництва дороги у цілому;
- зменшується обсяг відходів, що потребують утилізації, та знижується вплив на довкілля;
- зменшується потреба у видобутку нових матеріалів, таких як пісок і щебінь, що сприяє збереженню природних ландшафтів.

Умови використання відходів гірництва для будівництва доріг:

- перед масовим використанням кар'єрної породи необхідно провести детальні дослідження її властивостей та випробування в реальних умовах експлуатації;
- кар'єрна порода потребує попередньої обробки, такої як дроблення та сортування, для досягнення необхідних фракцій та властивостей;

- матеріал повинен відповідати будівельним нормам та стандартам, зокрема щодо міцності, зносостійкості та екологічної безпеки;
- необхідно враховувати специфіку використання кар'єрної породи при формуванні шарів дорожнього полотна, забезпечуючи належне ущільнення та дренаж.

Для розрахунку необхідної кількості таких відходів для створення дорожнього полотна слід врахувати кілька ключових параметрів.

Основні формули для розрахунку:

1. Об'єм дорожнього полотна (V):

$$V = L \cdot W \cdot T \quad (2.1)$$

де L – довжина дорожнього полотна, м;

W – ширина дорожнього полотна, м;

T – товщина дорожнього шару, м.

2. Визначення маси твердих відходів:

$$M = V \cdot \rho \cdot k \quad (2.2)$$

де ρ – щільність твердих відходів гірництва, т/м^3 , визначається експериментально або за довідковими даними для конкретного типу відходів.


k – коефіцієнт ущільнення, який враховує зміну об'єму матеріалу після ущільнення; $k = 1,2$.

Під час визначення кількості твердих відходів, необхідних для будівництва дорожнього полотна слід враховувати, що під час транспортування та укладання матеріалу можуть виникати втрати, які слід врахувати, збільшивши розраховану масу на певний відсоток (у середньому це 5–10%);

Ще одним перспективним напрямом Використання породи, що залишається після видобутку корисних копалин у кар'єрах, є будівельна галузь.

Основні напрями використання кар'єрної породи в будівництві:

1. Виробництво будівельних матеріалів. Дроблена кар'єрна порода може використовуватися як заповнювач у виробництві бетону, замінюючи природний щебінь або гравій. Деякі види породи придатні для виготовлення будівельних блоків та цегли після відповідної обробки.



2. Ландшафтні роботи. Порода може застосовуватися для створення штучних насипів, гребель та інших елементів ландшафту.

Вимоги до використання:

- порода потребує дроблення, сортування та, за необхідності, додаткової обробки для досягнення необхідних характеристик;
- матеріали повинні відповідати будівельним нормам та стандартам, що гарантує їх безпечне та ефективне використання;
- необхідно проводити оцінку можливого впливу на довкілля та здоров'я людей при використанні таких матеріалів.

В Україні та світі існують приклади успішного використання кар'єрної породи в будівництві. Зокрема, відходи гірничо-металургійних підприємств використовуються для виробництва вапнякового, вторинного та шлакового щебеню, який застосовується в різних будівельних роботах.

Приклад розрахунку:

Розрахувати кількість породи, яка необхідна для будівництва дороги довжиною 1 км (1000 м), шириною 10 м і товщиною шару 0,5 м. Щільність відходів становить 2,5 т/м³, а коефіцієнт ущільнення – 1,2.

Розрахунок:

1. Об'єм дорожнього полотна (V):

$$V = L \cdot W \cdot T$$
$$V = 1000 \cdot 10 \cdot 0,5 = 5000 \text{ м}^3$$


2. Визначення маси твердих відходів:

$$M = V \cdot \rho \cdot k$$
$$M = 5000 \cdot 2,5 \cdot 1,2 = 15000 \text{ т}$$

3. Під час транспортування та укладання матеріалу можуть виникати втрати, які становлять 10%, таким чином, маса твердих відходів становитиме:

$$15000 + 10\% = 16500 \text{ т}$$

Висновок: для будівництва дороги довжиною 1 км необхідно 16500 т твердих відходів гірництва.



Розрахунок необхідної кількості відходів, як компонента бетону

Тверди відходи гірництва, у разі відповідних властивостей, можуть використовуватися, як компонент бетонної суміші, наприклад, замість щебню.

Традиційно, для виготовлення бетону використовують три компоненти – цемент, пісок та щебінь (відходи гірництва) у пропорції 1:2:4.

1. Обчислення сумарної маси компонентів:

$$1+2+4=7$$

2. Маса однієї частини:

$$M = \frac{V}{7} \quad (2.3)$$

де V – об'єм бетону, який необхідно виготовити, м^3 .

3. Визначення об'єму відходів гірництва:

$$M_{\text{від.}} = M \cdot 4 \quad (2.4)$$

4. Переведення об'єму в масу:

$$Q = M_{\text{від.}} \cdot \rho \quad (2.5)$$

де ρ – щільність твердих відходів гірництва, $\text{т}/\text{м}^3$.

Приклад розрахунку. Розрахувати кількість твердих відходів гірництва для виготовлення бетону масою 1500 м^3 . Щільність породи становить $1,57 \text{ т}/\text{м}^3$

Розрахунок:

Традиційно, для виготовлення бетону використовують три компоненти – цемент, пісок та щебінь (відходи гірництва) у пропорції 1:2:4.

1. Обчислення сумарної маси компонентів:

$$1+2+4=7$$

2. Маса однієї частини:

$$M = \frac{1500}{7} = 214,29 \text{ м}^3$$

3. Визначення об'єму відходів гірництва:

$$M_{\text{від.}} = 214,29 \cdot 4 = 857,16 \text{ м}^3$$

4. Переведення об'єму в масу:

$$Q = 857,16 \cdot 1,57 = 1345,7 \text{ т}$$


Відповідь: таким чином, для виготовлення бетону масою 1500 м³ необхідно 1345,7 т твердих відходів гірництва.

Контрольні питання

1. У яких галузях промисловості можна використовувати тверді відходи гірництва?
2. Які переваги використання відходів гірничої промисловості для будівництва доріг?
3. Назвіть основні умови використання відходів гірництва для будівництва доріг.
4. Назвіть основні напрями використання кар'єрної породи в будівництві.
5. Вимоги до використання кар'єрної породи в будівництві.
6. Розрахувати обсяг твердих відходів гірництва, необхідний для будівництва доріг. Вихідні дані наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для задачі 6

№	Довжина дороги, м	Ширина дороги, м	Товщина шару, м	Щільність відходів, т/м ³	Коефіцієнт ущільнення
1	2500	12	0,5	1,7	1,2
2	3400	14	0,5	1,6	1,2
3	7400	10	0,5	2,5	1,2
4	5600	12	0,5	1,7	1,2
5	6000	10	0,5	2,5	1,2
6	10300	14	0,5	1,6	1,2
7	11700	12	0,5	2,5	1,2
8	4900	10	0,5	1,6	1,2
9	11900	12	0,5	1,8	1,2
10	7900	10	0,5	2,1	1,2



7. Розрахувати кількість твердих відходів гірництва для виготовлення бетону. Вихідні дані наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Вихідні дані для задачі 7

№	Маса бетону, м³	Щільність породи, кг/м³	№	Маса бетону, м³	Щільність породи, кг/м³
1	2600	1,49	11	9300	1,60
2	4300	2,5	12	8600	1,96
3	1980	2,3	13	9500	1,87
4	2500	1,7	14	8200	1,65
5	3900	1,6	15	7500	2,07
6	3000	1,58	16	9400	1,98
7	5800	1,69	17	7700	2,29
8	6400	1,74	18	9600	1,76
9	7800	1,59	19	7600	2,18
10	8000	1,85	20	8100	1,62



ПРАКТИЧНА РОБОТА 3

ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНИМИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИМИ ДОКУМЕНТАМИ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ ПРОМИСЛОВУ БЕЗПЕКУ ТА ОХОРОНУ ПРАЦІ

Мета: ознайомитися з основними положеннями законодавства України, що регламентують промислову безпеку та охорону праці, набути навичок практичного використання законодавства України в галузі промислової безпеки та охорони праці.

Тривалість: 2 години

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з основними положеннями законодавства України що регламентують промислову безпеку та охорону праці, а саме:

- Закон України «Про охорону праці»;
- Кодекс законів про працю;
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»;
- Основи законодавства України про охорону здоров'я»;
- Гірничий закон України

2. Виписати такі поняття, як: «охорона праці», «трудоий договір», «норма праці», «охорона здоров'я», «домедична допомога», «особливо небезпечні підземні умови», «післязмінна реабілітація працівника», «роботи з небезпечними та шкідливими умовами праці».

3. Звернути увагу на:

- основні трудові права працівників, заборона мобінгу (цькування), норма тривалості робочого часу, створення безпечних і нешкідливих умов праці (Кодекс законів про працю);
- забезпечення працівників спецодягом, іншими засобами індивідуального захисту, мийними та знешкоджувальними засобами (Закон України «Про охорону праці»);
- відповідальність за порушення законодавства про охорону праці (Закон України «Про охорону праці»);
- обов'язки працівника щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці;
- технічні та організаційні заходи щодо запобігання аваріям і катастрофам; система оповіщення про аварії, аварійно-рятувальні служби (формування); охорона гірничого підприємства від шкідливого впливу небезпечних виробництв та стихійних явищ (Гірничий закон України).



Контрольні питання

1. Дайте визначення поняттям «охорона праці», «норма праці», «охорона здоров'я», «домедична допомога», «особливо небезпечні підземні умови», «післязмінна реабілітація працівника», «роботи з небезпечними та шкідливими умовами праці».
2. Яка встановлена норма тривалості робочого часу в Україні?
3. Які ключові норми містить Кодекс законів про працю України щодо безпеки праці?
4. Які гарантії соціального захисту працівників передбачає Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»?
5. Що розуміють під трудовим договором і які його основні положення?
6. Які роботи відносяться до робіт з небезпечними та шкідливими умовами праці?
7. Що таке мобінг і які заходи передбачені для його запобігання?
8. Які обов'язки роботодавця щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту?



ПРАКТИЧНА РОБОТА 4

ШКІДЛИВІ ТА НЕБЕЗПЕЧНІ ВИРОБНИЧІ ФАКТОРИ

Мета: закріпити знання про класифікацію шкідливих та небезпечних виробничих факторів, навчитися оцінювати ступінь їх впливу на працівників.

Тривалість: 2 години

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися зі шкідливими та небезпечними виробничими факторами.
2. Ознайомитися з переліком обладнання та матеріалами з якими працюють робітники за певною посадою.
3. Заповнити таблицю щодо впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працівників гірничого виробництва.
4. Дати відповіді на контрольні питання.

Шкідливі та небезпечні виробничі фактори – це елементи виробничого середовища або трудового процесу, які можуть негативно впливати на здоров'я та безпеку працівників, спричиняти професійні захворювання, травми або загрозу життю.

Шкідливі фактори – чинники, що поступово погіршують стан здоров'я або призводять до професійних захворювань при тривалому впливі (наприклад, пил, шум, токсичні гази).

Небезпечні фактори – це фактори середовища або виробничого процесу, дія яких може призвести до раптового ушкодження здоров'я працівника, травми або смерті (рухомі частини машин і механізмів, електричний струм, падіння предметів або людей з висоти, вибухі, пожежі).

Промислові підприємства характеризуються підвищеним рівнем ризику впливу на працівників фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних факторів, що зумовлено складністю технологічних процесів, використанням машин і механізмів, а також наявністю шкідливих виробничих середовищ.

Усі шкідливі та небезпечні виробничі фактори поділяють на такі основні групи:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;
- психофізіологічні.

Фізичні небезпечні виробничі фактори у промисловості – це фактори, пов'язані з фізичними параметрами виробничого середовища та

обладнання, які можуть спричинити травми, аварії або погіршення стану здоров'я працівників.

До фізичних факторів віднесено: рухомі машини та механізми; незахищені обертові або ріжучі частини обладнання, підвищений рівень шуму та вібрації, підвищена або знижена температура повітря, підвищена вологість або запиленість повітря, електричний струм, іонізуюче та неіонізуюче випромінювання, недостатня або надмірна освітленість, підвищений тиск або вакуум.

Хімічні небезпечні виробничі фактори у промисловості – це речовини та сполуки, що потрапляють в організм людини через дихальні шляхи, шкіру або травну систему та можуть викликати гострі або хронічні отруєння, алергічні реакції або професійні захворювання.

До хімічних факторів віднесено: токсичні гази та пари (CO, SO₂, NOx тощо), пил промислового походження, кислоти та луги, розчинники та органічні сполуки, важкі метали та їх сполуки, аерозолі та дими, канцерогенні та мутагенні речовини.

Біологічні небезпечні виробничі фактори у промисловості – це мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності, які можуть викликати інфекційні, паразитарні або алергічні захворювання.

До біологічних факторів віднесено: бактерії, віруси, грибки, патогенні мікроорганізми, біологічно активні речовини (токсини), заражені матеріали або біосировина, продукти розкладу органічних речовин.

Психофізіологічні небезпечні виробничі фактори у промисловості – це фактори, пов'язані з особливостями організації праці та психічним і фізичним навантаженням на працівника, що можуть призводити до перевтоми, стресу або зниження працездатності.

До психофізіологічних факторів віднесено: фізичне перевантаження (важка праця, статичні навантаження), нервово-емоційне напруження, монотонність праці, дефіцит часу та високий темп роботи, нічні зміни та порушення режиму праці, підвищена відповідальність за результат роботи, стресові виробничі ситуації.

У таблиці 4.1 наведено приклади робочих місць на промисловому підприємстві, а також відповідне обладнання та матеріали, що використовуються в процесі роботи.

Таблиця 4.1 – Робочі місця на гірничому підприємстві

Найменування робочого місця	Обладнання	Матеріали
Токар	Токарний верстат, різці, патрон, вимірвальні інструменти	Металеві заготовки, мастильно-охолоджувальні рідини
Фрезерувальник	Фрезерний верстат, фрези, тиски, вимірвальні прилади	Метал, охолоджувальні рідини, мастила
Зварювальник	Зварювальний апарат, балони з газом, маска, електродотримач	Електроди, дрiт, метал, захисні гази

Слюсар	Набір ручного інструменту, верстак, лещата	Металеві деталі, мастила, кріпильні елементи
Електромонтер	Тестери, мультиметри, паяльники, інструменти	Кабелі, ізоляція, електрокомпоненти
Оператор ПК	Комп'ютер, монітор, принтер, сканер	Документація, електронні носії
Лаборант	Ваги, колби, спектрометр, витяжна шафа	Реактиви, проби, індикатори
Машиніст крана	Підйомний кран, пульт керування, стропи	Вантажі, канати, кріплення
Оператор конвеєра	Конвеєрна лінія, приводи, датчики	Сировина, напівфабрикати
Ливарник	Плавильна піч, форми, ковші	Метал, формувальні суміші, флюси
Шліфувальник	Шліфувальний верстат, абразивні круги	Абразиви, деталі, мастила
Маляр	Розпилювач, компресор, фарбувальна камера	Фарби, лаки, розчинники
Оператор ЧПУ	Верстат з ЧПУ, панель керування, інструмент	Заготовки, ріжучий інструмент, мастила
Пакувальник	Пакувальні машини, ваги, стрічки	Упаковка, продукція, плівка
Оператор котельні	Котел, насосне обладнання, автоматика	Паливо, вода, реагенти
Гірник	Бурові установки, відбійні молотки, комбайни	Гірнична маса, вибухові речовини
Механік	Станки, інструменти, стенди для ремонту	Запчастини, мастила, технічні рідини

Завдання: Користуючись теоретичним матеріалом практичної роботи та лекції №7 заповнити таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів на робочому місці

Найменування робочого місця	Обладнання та матеріали	Ідентифіковані небезпечні та шкідливі виробничі фактори		Наслідки для здоров'я
		Фізичні		
		Хімічні		
		Біологічні		
		Психофізіологічні		

Варіанти завдань

№	Найменування робочого місця		
1	Токар	Фрезерувальник	Оператор ЧПУ
2	Гірник	Шліфувальник	Слюсар
3	Оператор ПК	Механік	Електромонтер
4	Лаборант	Гірник	Шліфувальник
5	Механік	Електромонтер	Оператор котельні
6	Фрезерувальник	Оператор котельні	Машиніст крана
7	Шліфувальник	Токар	Оператор конвеєра
8	Пакувальник	Шліфувальник	Ливарник
9	Ливарник	Оператор ЧПУ	Пакувальник
10	Оператор котельні	Лаборант	Шліфувальник

Приклад

Найменування робочого місця	Обладнання та матеріали	Ідентифіковані небезпечні та шкідливі виробничі фактори		Наслідки для здоров'я
Зварювальник на гірничому підприємстві	Електро-зварювальні апарати зварювальні трансформатори, інвертори, електродотримачі, пальники, дріт для зварювання, електроди, метали флюси, гази (аргон, вуглекислий газ, кисень, ацетилен).	Фізичні	Висока температура	Опіки шкіри, перегрівання, тепловий удар
			Яскраве світло (блиск дуги)	Тимчасова втрата зору, фотоофтальмія
			Шум	Погіршення слуху, нервово перенапруження
			Вібрація	Судинні та нервові розлади («вібраційна хвороба»)
		Хімічні	Захисні гази (CO ₂ , Ar)	Ризик асфіксії (витіснення кисню)
			Озон та оксиди азоту (NOx)	Подразнення слизових, ураження легенів
		Біологічні	Мікроорганізми (грибки, бактерії)	Шкірні інфекції, грибкові ураження
			Миші, гризуни, комахи	Інфекції
		Психо-фізіологічні	Монотонність	Зниження уваги та підвищення аварійності



Контрольні питання

1. Що таке шкідливі та небезпечні фактори?
2. Що таке фізичні небезпечні виробничі фактори у промисловості, наведіть приклади.
3. Що таке хімічні небезпечні виробничі фактори у промисловості, наведіть приклади.
4. Що таке біологічні небезпечні виробничі фактори у промисловості, наведіть приклади.
5. Що таке психофізіологічні небезпечні виробничі фактори у промисловості, наведіть приклади.



ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТІВ З ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Звіт з практичних робіт повинен містити: титульну сторінку, оформлену за зразком (додаток А), опис методики виконання роботи, розрахунки згідно варіанту завдання.

Основний текст звіту з практичної роботи оформлюється відповідно до вимог Національного стандарту України «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки: Структура та правила оформлювання. ДСТУ 3008:2015».

Звіт готується у друкованому вигляді на аркушах білого паперу формату А4 (210х297мм). Вимоги до оформлення: шрифт Arial, 14 кегль, інтервал – 1,5; береги: верхній, нижній – 2 см, правий – 1,5 см; лівий – 3 см, з абзацним відступом 1,25 см.

Сторінки звіту слід нумерувати арабськими цифрами у правому верхньому куті сторінки, додержуючись наскрізної нумерації. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок звіту, але номер сторінки не проставляють. Графічні додатки та таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок звіту.

Оцінка виставляється згідно з робочою програмою навчальної дисципліни.


РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

- 1 Краснянський М. Ю. Екологічна безпека: навч. посіб. К. : Кондор, 2020. 179 с.
- 2 Зелені технології у промисловості: монографія / І. А. Василенко та ін. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.
- 3 Іваненко О.І., Носачова Ю.В. Техноекологія: підручник.К: Кондор, 2017. 254 с.
- 4 Asfahl C. Ray Rieske, David W. (2023). Industrial Reliability and Safety Engineering, Taylor and Francis. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2223667> дата звернення (14.04.2026)
- 5 Positive Tipping Points Towards Sustainability. (2024). In J. D. Tàbara (Ed.), Springer Nature. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2577818> дата звернення (14.04.2026)

Додаткові

- 6 Про оцінку впливу на довкілля : Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII : станом на 15 січ. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення: 14.04.2026).
- 7 Закон України «Про охорону праці» : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII : станом на 12 вер. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 14.04.2026).
- 8 НПАОП 0.00-4.03-04. Положення про Державний реєстр нормативноправових актів з питань охорони праці : затв. наказом Держнаглядохоронпраці від 08.06.2004 р. № 151. Дата оновлення: 28.04.2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0778-04#Text> (дата звернення: 14.04.2026).
- 9 Кодекс законів про працю України : Закон України від 10.12.1971 № 322-VIII : станом на 01 січ. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text> (дата звернення: 14.04.2026).
- 10 Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування : Закон України від 23.09.1999 № 1105-XIV : станом на 01 квіт. 2026 р. URL:



<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#Text> (дата звернення:
14.04.2026)

11 Основи законодавства України про охорону здоров'я : Закон України від 19.11.1992 № 2801-XII : станом на 11 лют. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text> (дата звернення:
14.04.2026)



ДОДАТОК А

Приклад титульного аркуша

**ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра гірничої справи**

ПРАКТИЧНА РОБОТА №__

з дисципліни «Екологічна та промислова безпека»

здобувача фахової передвищої освіти за
освітньо-професійною програмою
«_____»

(П.І.Б.)

група _____

Керівник

(Вчене звання, посада, П.І.Б.)

Запоріжжя, 20XX



Навчально-методичне видання

Богомаз Ольга Петрівна

Екологічна та промислова безпека

**Методичні рекомендації
до виконання практичних робіт**

Самостійне електронне мережеве видання

Публікується в авторській редакції