

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання атестаційної магістерської роботи
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки»

Київ 2024

УДК 502/504

М54

Укладачі: М. Ткаченко, д-р техн. наук, професор,
О. С. Волошкіна, д-р техн. наук, професор,
Л. О. Василенко, канд. техн. наук, доцент,
І. В. Клімова, канд. техн. наук, доцент,
О. А. Котовенко, канд. техн. наук, доцент,
Ю. О. Березницька, канд. техн. наук, доцент,
О. Г. Жукова, канд. техн. наук, доцент

Рецензент О. В. Дупляк, канд. техн. наук, професор

Відповідальна за випуск Т. М. Ткаченко, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри охорони праці і
навколишнього середовища, протокол № 1 від 14 серпня 2024 року.*

В авторській редакції.

Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи
М54 [Електронний ресурс] / Ткаченко Т.М. та ін. – Київ : КНУБА, 2024. –
76 с.

Містить зміст, порядок оформлення і вказівки до виконання окремих розділів магістерської роботи.

Призначено для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки».

©КНУБА, 2024

Зміст

| | |
|---|----|
| Загальні положення..... | 4 |
| 1. Зміст та об'єм атестаційної магістерської роботи..... | 5 |
| 2. Вимоги до оформлення атестаційної випускної роботи..... | 7 |
| 3. Перевірка роботи на академічний плагіат. Рецензування атестаційних випускних робіт..... | 8 |
| 4. Порядок захисту та оцінювання атестаційних випускних робіт..... | 9 |
| 5. Вказівки до розробки окремих розділів атестаційної магістерської роботи..... | 10 |
| 5.1. Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район будівництва (експлуатації) об'єкта народногосподарської діяльності | 10 |
| 5.2. Клімат і мікроклімат..... | 12 |
| 5.3. Природне геологічне середовище. Ґрунти..... | 22 |
| 5.4. Захист атмосфери..... | 24 |
| 5.5. Захист водних ресурсів від забруднення..... | 27 |
| 5.6. Поводження з відходами..... | 29 |
| 5.7. Охорона праці..... | 39 |
| 5.8. Оцінка ризику планованої діяльності на здоров'я населення... | 43 |
| 5.9. Екологічні наслідки діяльності | 45 |
| 5.10. Еколого-економічний аналіз | 46 |
| Список рекомендованої літератури..... | 52 |
| Додатки..... | 59 |

Загальні положення

Виконання магістерської роботи за *освітньо-професійною* програмою з обсягом підготовки: 90 кредитів ECTS (термін навчання 1 рік 4 місяці), зі спеціальності 101 «Екологія», являє собою продовження і завершення навчального процесу підготовки кваліфікованого фахівця. Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня бакалавра.

На основі захисту дипломного проєкту (випускної кваліфікаційної роботи) Атестаційна екзаменаційна комісія університету приймає рішення про оцінку роботи і присвоєння студенту кваліфікації магістра. Тема атестаційної магістерської роботи затверджується наказом ректора університету за поданням профілюючої кафедри. Ініціатива вибору теми і прийняття інженерних рішень належить студенту по узгодженню з кафедрою (керівником проєкту).

До виконання атестаційної випускної роботи допускають студентів, які не мають академічних заборгованостей та виконали весь обсяг робіт, передбачений навчальним планом на початок її виконання, мають затверджену тему АМР наказом ректора КНУБА.

Напрямок та тематика магістерських робіт відповідають змісту навчання за спеціальністю «Екологія» і стосуються видів діяльності спеціаліста з екології і охорони навколишнього середовища в будівельній галузі.

Кваліфіковані фахівці підготовлені для наступних видів діяльності:

- а) інженерно-дослідницька;
- б) проєктно-конструкторська;
- в) виробничо-технологічна;
- г) будівельно-монтажна;
- д) експлуатаційна;
- е) інспекційна;
- ж) науково-дослідна.

Від того теми атестаційних випускних робіт формуються, як комплексні, спрямовані на охорону навколишнього середовища при різних видах діяльності (75-80 % –обов'язкової частини згідно цього положення, 20-25 % – наукова частина).

Вимоги до оформлення атестаційних випускних робіт на здобуття освітнього ступеня магістра, які є загальними для усіх спеціальностей і

спеціалізації, регламентуються діючим «**Положенням** про атестаційну випускню роботу на здобуття освітнього ступеня магістра» (*Затверджено на засіданні вченої ради КНУБА, протокол № 8 від 24 листопада 2017 року*) [93].

1. Зміст та об'єм атестаційної магістерської роботи

Студент обирає одну із тем, запропонованих кафедрою. Тематика АРМ має відповідати актуальним екологічним проблемам у галузі, враховувати потреби виробництва, галузевих підприємств та ін. У виборі теми для роботи магістра перевагу надають тій з них, під час розробки якої він може виявити максимум особистої творчості та ініціативи. Разом з керівником студент визначає також, межі, розкриття теми, основні питання, які буде висвітлено в роботі.

Цільовою функцією атестаційної роботи магістра є виявлення факторів впливу будівельної і (або) технологічної діяльності, оцінки впливу техногенних та природних факторів на навколишнє середовище, розробка заходів по захисту навколишнього середовища від забруднення і енергетичних впливів, розвиток напрямків «зеленого будівництва» та енергоощадних технологій, а також дослідження негативного впливу антропогенної діяльності на сталий розвиток суспільства, управління екологічною безпекою територій та акваторій. Відповідно базовими нормативними документами являються ДБН А.2.2-1-2003 з додатками 2011 року – Ж , И (довідковими) [65], ДСТУ ISO 14001-2006 [59], ДСТУ ISO 14004-2007 [60], Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» [34].

Атестаційна випускна робота на здобуття освітнього ступеня магістра складається з текстової частини (пояснювальна записка) та графічної частини (плакати, креслення або слайди). Рекомендований обсяг пояснювальної записки – 80 – 120 сторінок (без додатків), графічної частини: 10-12 креслень або плакатів формату А1 (допускають оформлення у більшому форматі) або 12 – 20 слайдів презентації.

Основні структурні елементи пояснювальної записки:

- титульна сторінка;
- завдання;
- резюме;
- зміст;

- основна частина (вступ, розділи роботи, висновки);
- список використаних джерел інформації;
- додатки (за необхідності).

Типовий склад та обсяг атестаційної роботи магістра для ОПП програми наведено у табл. 1.

Таблиця 1

| № розділу | Найменування розділів проєкту | Об'єм креслень, аркуші формату А1 | Орієнтовний об'єм пояснювальної записки, стор. формату А4 |
|-----------|--|-----------------------------------|---|
| 1 | Вступ | до 2 | 10-15 |
| 2 | Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район будівництва (експлуатації) об'єкту народногосподарської діяльності | до 2 | 10 |
| 3 | Клімат і мікроклімат | 1 | 15 |
| 4 | Природне геологічне середовище. Ґрунти | до 4 | 20-30 |
| 5 | Захист атмосфери | 1 | 10-20 |
| 6 | Захист поверхневих вод від забруднення | - | 10 |
| 7 | Поводження з відходами | | |
| 8 | Охорона праці | | |
| 9 | Екологічні наслідки діяльності підприємства | | |
| 10 | Еколого-економічний аналіз | До 5 | 20-30 |
| | РАЗОМ | До 15 | 95-130 |

Кожен із цих елементів, а також розділи основної частини та додатки мають починатися з нової сторінки.

Титульну сторінку та завдання оформляють за затвердженою формою (див. додатки).

У резюме мають бути стисло представлені основні результати роботи. Резюме складають відповідно до розділу 6 «Положення про атестаційну випускну роботу на здобуття освітнього ступеня «магістр» прийнятого в КНУБА [93].

Зміст має містити назви усіх структурних елементів, заголовки та підзаголовки (за їх наявності) із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок.

Основна частина пояснювальної записки має містити: вступ; розділи магістерської роботи; висновки.

У вступі подають загальну характеристику роботи, обґрунтовують вибір теми, її зв'язок із сучасними дослідженнями у відповідній галузі, мету, об'єкт і завдання дослідження.

У розділах мають бути вирішені завдання, поставлені керівником або консультантами. До кожного розділу призначають консультанта, окрім тих розділів, стосовно яких консультує керівник. Не дозволено консультування усіх розділів однією особою.

У висновках викладають найважливіші наукові та практичні результати роботи, надають відомості про використання, впровадження результатів досліджень, рекомендації.

Змістове наповнення розділів та наявність розділу у роботі визначає керівник АРМ або консультант відповідного розділу роботи.

2. Вимоги до оформлення атестаційної випускної роботи

Пояснювальну записку АРМ друкують державною мовою у вигляді підготовленої праці (на правах рукопису) у твердій обкладинці та додатково подають в електронному вигляді (у одному з форматів *.doc, *.docx, *.pdf) на диску CD, який підшивають у конверті до пояснювальної записки. Електронну версію АРМ, презентацію та резюме передають та зберігають на випусковій кафедрі ОП і НС.

Текст роботи друкують з одного боку аркуша, на білому папері формату А4 (210x297 мм), залишаючи поля таких розмірів: ліве – 25 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм. При друці тексту слід використовувати шрифт типу Times New Roman розміру 14 з міжрядковим інтервалом 1,5.

Після завершення розробки розділів АРМ, перед поданням для попереднього захисту на кафедрі, студент разом з науковим керівником складає резюме до роботи.

У резюме до АРМ має бути вказано:

- бібліографічні дані (назва навчального закладу, прізвище, ім'я та по батькові студента, факультет, група, назва роботи, освітній ступінь,

спеціальність, прізвище, ініціали, вчене звання та науковий ступінь наукового керівника);

- обсяг роботи (кількість розділів, сторінок, таблиць та рисунків у тексті пояснювальної записки, кількість і формат креслень, плакатів, слайдів);

- зміст розділів роботи або етапів дослідження – коротка характеристика роботи з висвітленням проаналізованих у роботі проблем та з обов'язковим розкриттям новизни ідеї, оригінальності, відмінність від попередніх робіт за схожою тематикою;

- підсумки роботи (висновки).

Наприкінці резюме наводять ключові слова. Їх використовують, головним чином, для пошуку. Бібліографічні дані, назва АРМ та ключові слова мають бути наведені як українською, так і англійською мовами.

Для АРМ оптимальний обсяг авторського резюме становить 3000 – 4000 знаків з пробілами (2 – 3 сторінки тексту). Резюме має бути прошито з роботою після титульної сторінки та завдання.

Оформлення графічного матеріалу в АРМ виконується відповідно до вимог чинних норм: ДСТУ, ДБН та ін. Допускають оформлення графічної частини АРМ у вигляді слайдів електронної презентації, з обов'язковим дублюванням їх на папері формату А4. Паперову версію вкладають до пояснювальної записки АРМ.

Пояснювальну записку з електронною версією АРМ та презентацію на диску CD, паперову презентацію здають в архів КНУБА.

Інші аспекти оформлення роботи відображені у розділі 5 *«Положення про атестаційну випускную роботу на здобуття освітнього ступеня «магістр»*, прийнятого в КНУБА.

3. Перевірка роботи на академічний плагіат.

Рецензування атестаційних випускних робіт

Роботи на наявність/відсутність академічного плагіату (академічна доброчесність) перевіряють до попереднього захисту роботи на кафедрі ОП і НС відповідною експертною комісією факультету інженерних систем та екології, створеною наказом ректора. Порядок перевірки робіт на плагіат подано у *«Положенні про заходи щодо запобігання академічному плагіату в Київському національному університеті будівництва і архітектури»*. Після перевірки студент отримує довідку

встановленого зразка про те, що його робота не містить плагіату (або містить допустимий відсоток запозичень) і його допускають до захисту перед атестаційною екзаменаційною комісією. Довідку підписує член експертної комісії та її голова.

Після перевірки на академічний плагіат і попереднього розгляду на кафедрі, АРМ (за позитивного рішення) подають на рецензування. Рецензент призначається рішенням кафедри ОПіНС. Рецензентом може бути професор/доцент однієї з кафедр КНУБА, який має наукові роботи в області проблем дослідження (внутрішній рецензент), іншого навчального закладу або представник виробництва (зовнішній рецензент). Рецензія має включати об'єктивну оцінку відповідності роботи завданню, актуальності, дотримання нормативно-правових вимог та правил оформлення АРМ, відповідності роботи вимогам паспорту спеціальності. У рецензії вказують на недоліки та дають пропозиції до їх виправлення. Рецензент дає пропозицію щодо присудження студентові освітнього ступеня за спеціальністю.

4. Порядок захисту та оцінювання атестаційних випускних робіт

Підсумкова атестація студентів відбувається у вигляді публічного захисту АРМ перед атестаційною екзаменаційною комісією (АЕК).

До захисту АРМ допускається студент, який:

- повністю виконав навчальний план за освітнім рівнем «магістр»;
- має довідку про перевірку АРМ на плагіат;
- має «Подання голові АЕК до захисту атестаційної випускної роботи» з відгуком керівника, оцінюванням роботи кафедрою;
- рецензію з оцінкою роботи рецензентом.

Загальна оцінка АРМ складається з оцінки за національною шкалою (відмінно /добре/задовільно), оцінки за ECTS (A, B, C, D, E) та суми балів за 100-бальною шкалою (від 100 до 60 балів), які накопичені на основі оцінки випускної кафедри, оцінки рецензента, середнього балу за навчання та захисту роботи у АЕК.

Захист АРМ відбувається за графіком захистів, розробленим завідуючим кафедри ОПіНС, узгоджено з деканом факультету інженерних систем та екології та затверджено ректором КНУБА. За

винятковими обставинами, на підставі письмової заяви студента, захист може бути перенесений поза графіком за згодою Голови АЕК.

У випадку надання негативного відгуку керівником або негативної рецензії, остаточне рішення про допуск (недопущення) роботи до захисту приймає, випускова кафедра. Виписка з протоколу засідання кафедри про недопущення студента до захисту АРМ подається декану для вирішення питання щодо подальшого навчання студента.

5. Вказівки до розробки окремих розділів атестаційної магістерської роботи

5.1. Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район будівництва (експлуатації) об'єкта народногосподарської діяльності

За вимогами ДБН А.2.2-1-2003 в ході виконання ОВНС повинні бути представленні фізико – географічні умови району будівництва або об'єкта проєктування.

Графічні матеріали:

Екологічна карта, крім фізико – географічних даних, повинна нести інформацію про ґрунти, рослинний покрив і тваринний світ, заповідні об'єкти, об'єкти техногенного навантаження (масштаб 1:100000).

Ситуаційний план району розміщення підприємства (радіус у розмірі 50-ти висот найбільш високого джерела, але не менше 2 км, масштаб 1:10000) повинен нести інформацію про об'єкт, що будується або аується, існуючі або перспективні райони житлово–громадського будівництва, зони відпочинку, санаторії тощо; існуючі СЗЗ, рельєф (відмітки), середньорічні та сезонні рози вітрів, експлікації.

Генеральний план об'єкта (розробка по узгодженню з керівником роботи в залежності від затвердженої теми) з нанесенням організованих та неорганізованих викидів в атмосферу, скидів технологічних та поверхневих вод, накопичення відходів, масштаб (1:500, 1:1000), експлікація.

Карта–схема з координатною сіткою (крок: I – 250м, III – 100, IV – 50, V – 25) дані про існуючий та прогнозований рівень забруднення атмосфери (розсіювання по розрахунку).

5.1.1. Методичні вказівки до виготовлення топографічної основи для виконання магістерської роботи з екологічної тематики:

Екологічна карта виготовляється в масштабі 1:100000 шляхом сканування карти такого ж масштабу або 1:200000 із збільшенням у 2 рази. Сканування виконується за допомогою програми. Обробка від сканованої карти виконується з програмними засобами Fotoshop, MapInfo, AutoCad, COMPAS, іншими програмними засобами, які сприймають растрові та векторні формати даних. Растрові формати TIFF, GIF, JPEG, інші сумісні, векторні формати

При обробці растрової карти до неї вносять такі елементи:

- середньорічна роза вітрів (лівий верхній кут);
- умовні позначки або легенда (праворуч);
- координатна сітка (якщо її немає на вихідній карті);
- необхідна інформація про ґрунти;
- рослинний покрив;
- тваринний світ;
- заповідні об'єкти;
- зони відчуження;
- санітарні зони;
- техногенне навантаження.

5.1.2. Ситуаційний план району розміщення підприємства М 1:10000 виконується шляхом сканування планів цього ж масштабу або більш мілкого з наступним збільшенням до 1:10000. Сканування виконується частинами (в залежності від розмірів об'єкту) за допомогою програмного забезпечення. Обробка від сканованого плану (зшивання, вирівнювання яскравостей) виконується за допомогою програми Fotoshop. Подальша обробка виконується програмними засобами MapInfo, AutoCad, COMPAS, іншими програмними засобами, які сприймають растрові та векторні формати даних. Растрові формати TIFF, GIF, JPEG, інші сумісні, векторні формати

Під час обробки растрового плану на ньому необхідно нанести такі елементи:

- інформація про об'єкт, що проектується або будується;
- існуючі і перспективні райони житлової забудови, промислові райони, зони рекреацій;
- середньорічну та сезонні рози вітрів, рельєф;
- експлікацію;
- умовні позначення.

5.1.3. Генеральний план підприємства і майданчика об'єкта (по узгодженню з керівником роботи). Проектування розвитку міст, селищ, промислових підприємств починається з розробки генеральних планів.

Генеральний план **розвитку міста** – це науково обґрунтований перспективний план розвитку міста (рекомендації подальшого розвитку) – головний містобудівний документ, на основі якого розробляються всі проекти планування і забудови міста.

Генеральний план **промислового підприємства** – одна з важливіших частин промислового підприємства, що містить комплексне рішення питань планування і упорядження території, розміщення будівель і споруд, транспортних комунікацій, інженерних мереж, організації систем господарського і побутового обслуговування, а також розміщення підприємства у промисловому районі (вузлі).

Генплан промислового підприємства повинен містити наступну інформацію:

1. Загальні положення про підприємство.
2. Розміщення промислового підприємства у районі;
3. Планування і забудова (планування; розміщення будівель і споруд; в'їзди, проїзди, відстані між будівлями і спорудами; вертикальне планування; упорядкування);
4. Розміщення підземних, наземних, надземних інженерних мереж.

5.2. Клімат і мікроклімат

Метою цього розділу є найбільш повне врахування природно-кліматичних особливостей району розташування об'єкт, їх аналіз із точки

зору впливу на екологічне вирішення впливу об'єкта проектування, експлуатації або будівництва на навколишнє середовище.

Для реалізації цієї мети вирішуються наступні задачі із систематизації та містобудівельної оцінки фізико-географічних і кліматичних (мікрокліматичних) факторів оточуючого середовища:

1. Аналіз фонові оцінки району будівництва згідно з даними [24, 45, 49]:

- визначення фізико-географічного району та його основних (фонових) характеристик ;
- побудова графіків добового ходу надходження сонячної радіації на поверхні різної орієнтації.

2. Аналіз головних кліматичних (мікрокліматичних) факторів району будівництва за даними [45], із врахуванням мікрокліматичних особливостей місця будівництва за даними районних метеостанцій чи інших джерел [11]:

- побудова та аналіз графіку річного ходу температури повітря;
- побудова та аналіз графіку річного ходу відносної вологості;
- побудова та аналіз роз вітрів для зимового та літнього періодів.

3. Комплексний аналіз кліматичних факторів району будівництва згідно [3, 16]:

- побудова таблиці річного ходу погодних комплексів;
- розроблення рекомендацій щодо заходів регулювання мікроклімату;
- побудова діаграми комплексної кліматичної оцінки боків горизонту.

Ці задачі вирішуються шляхом складання паспарту району будівництва згідно з методикою [19, 29].

Фонові фізико-географічні характеристики району будівництва представляються у вигляді загальної описової частини, де наводяться основні відомості з природно-кліматичних умов району, та таблиці фонових показників, приклад оформлення якої показано у табл. 2.

Таблиця 2

Фонові показники району

| № пп.. | Кліматичний показник, що аналізується . | Район та підрайон. | Значення кліматичного параметра у підрайоні. | Джерело інформації. |
|--------|--|--------------------|--|---------------------|
| 1 | Фізико-географічний підрайон | ПВ4 | Українські Карпати, Закарпаття | [61] |
| 2 | Зона вологості | 2а | Нормальна. Помірно волога підзона | [46] |
| 3 | Температурна зона. | II | Від 3001 до 3500 градусодіб | [21] |
| 4 | Район світового клімату | IV | $m = 0,9$ | [45] |
| 5 | Район за вагою снігового покриву | I | $S_o = 0,5$ кПа | [51] |
| 6 | Район за товщиною стінки ожеледиці | IV | $b = 15$ мм | [51] |
| 7 | Район за тиском вітру | II | $w = 0,30$ кПа | [51] |
| 8 | Район за середньою швидкістю вітру у зимовій період | I | $v = 4$ м/с | [51] |
| 9 | Зона за типом сонцезахисних пристроїв | III | Перегрів – від 40 до 60 днів | [23] |
| 10 | Середньомісячна температура повітря в січні (самий холодний місяць) | ПВ | Від -4 до -14°C | [48] |
| 11 | Середньомісячна температура повітря в липні в (самий жаркий місяць) | ПВ | Від 12 до 21°C | [48] |
| 12 | Середньомісячна відносна вологість повітря | ПВ | Немає типологічного значення | [48] |
| 13 | Середня швидкість вітру за три зимових місяця | ПВ | Немає типологічного значення | [48] |
| 14 | Особливі фізико-геологічні умови кліматичних районів | ПВ | На окремих ділянках території сейсмічність 7-9 балів. Є території з просадними ґрунтами, пошкодженими ерозійними процесами. Глибина промерзання ґрунту до 1,2 м. | [48] |
| 15 | Природно-кліматичні фактори, що визначають загальні типологічні вимоги до будівель та споруд | ПВ | Помірна зима, що обумовлює необхідну теплоізоляцію будівель і споруд. Об'єм снігоперенісу до 1000 м ³ /м за зиму. Висота снігового покриву до 1 м. Значна тривалість опалювального періоду. | [48] |

Графіки добового ходу надходження сонячної радіації у липні будуються для горизонтальних площин, та вертикальних – північної, східної та західної орієнтацій. Приклад графіків наведено на рис. 1. Побудову графіків слід починати з нанесення на координатну сітку гістограм надходження сонячної радіації за даними таблиці. Графіки повинні проходити так, щоб для кожної години площини між графіком та верхньою стороною відповідного стовпчика гістограми, що знаходяться по різні боки від сторони, дорівнювали друг другу.

Графіки річного ходу температури та відносної вологості повітря будуються аналогічно до графіків добового ходу надходження сонячної радіації з тією різницею, що по осі абсцис відкладаються дні року.

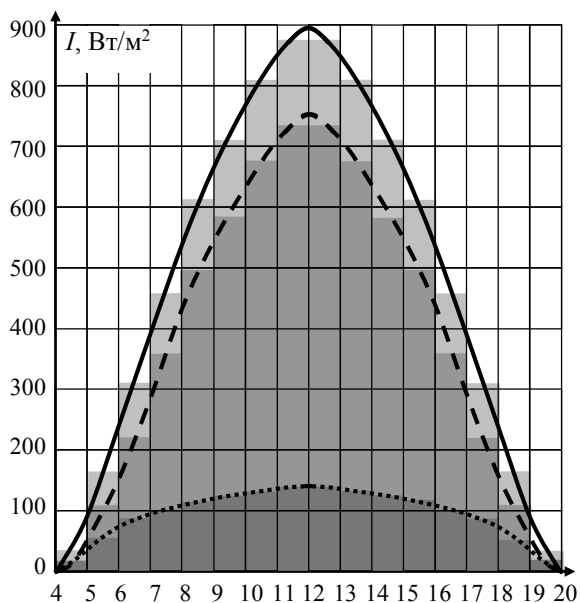
На графіку річного ходу температури визначаються наступні періоди року:

- вологонакопичення ($t < 0^{\circ}\text{C}$);
- вологовіддачі ($t > 0^{\circ}\text{C}$);
- опалення ($t < 8^{\circ}\text{C}$);
- літній ($t > 8^{\circ}\text{C}$);
- перегріву ($t > 21^{\circ}\text{C}$);
- комфортних температур ($8 < t < 21^{\circ}\text{C}$).

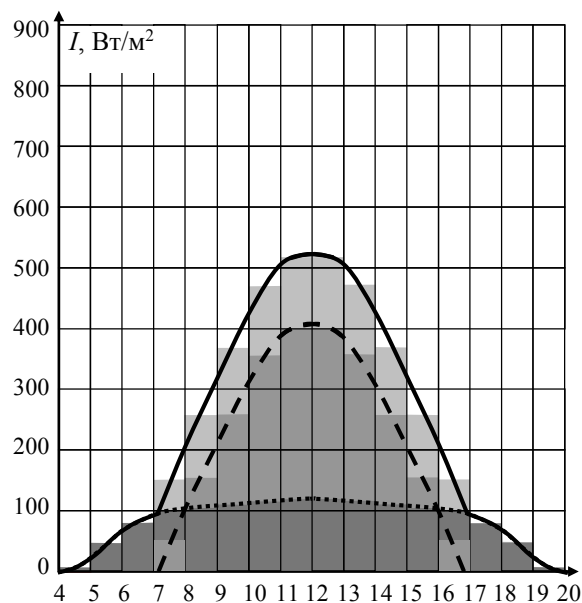
На графіку річного ходу відносної вологості для літнього періоду визначаються періоди комфортної, підвищеної, зниженої та оптимальної відносної вологості. Для цього на координатній сітці графіка будуються зони комфортної та оптимальної відносної вологості, які визначаються в залежності від ходу температури за методикою [16]. Приклад побудови та аналізу графіків наведено на рис. 2.

Рози вітрів будуються для січня й липня. На них визначаються сектори:

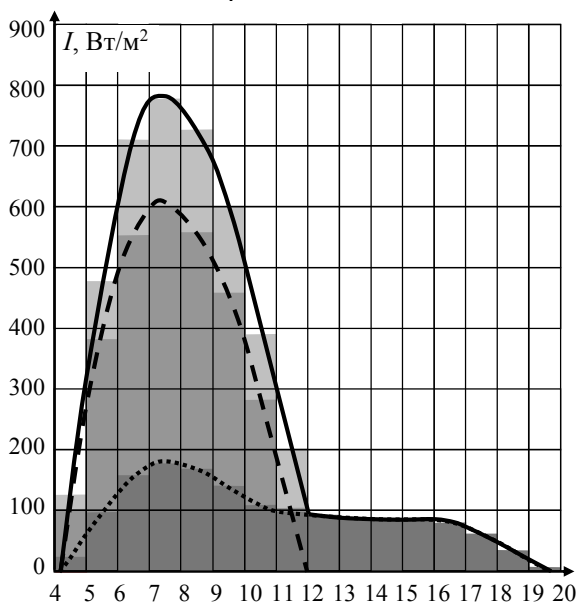
- переважаючих зимових вітрів (там де повторюваність вітру у січні перевищує 12,5 %);
- переважаючих літніх вітрів (там де повторюваність вітру у липні перевищує 12,5 %);
- можливого вітроохолодження (там де швидкість вітру у січні перевищує 5 м/с);
- можливого піско- та пилопереносу (там де швидкість вітру у липні перевищує 5 м/с).



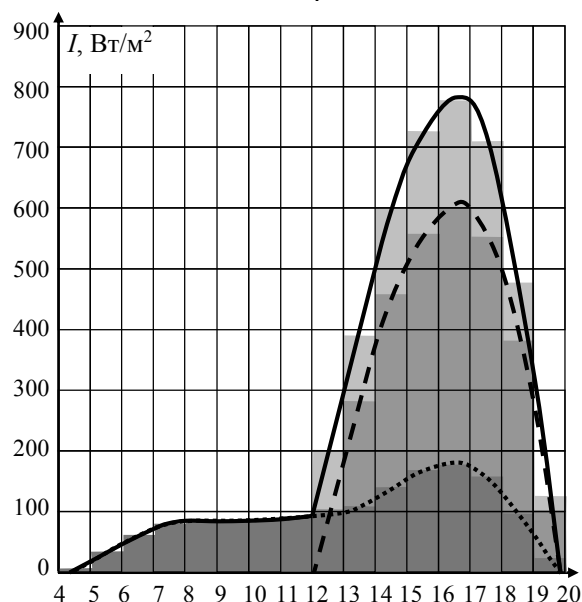
Горизонтальна площина



Вертикальна південна



Вертикальна східна площина

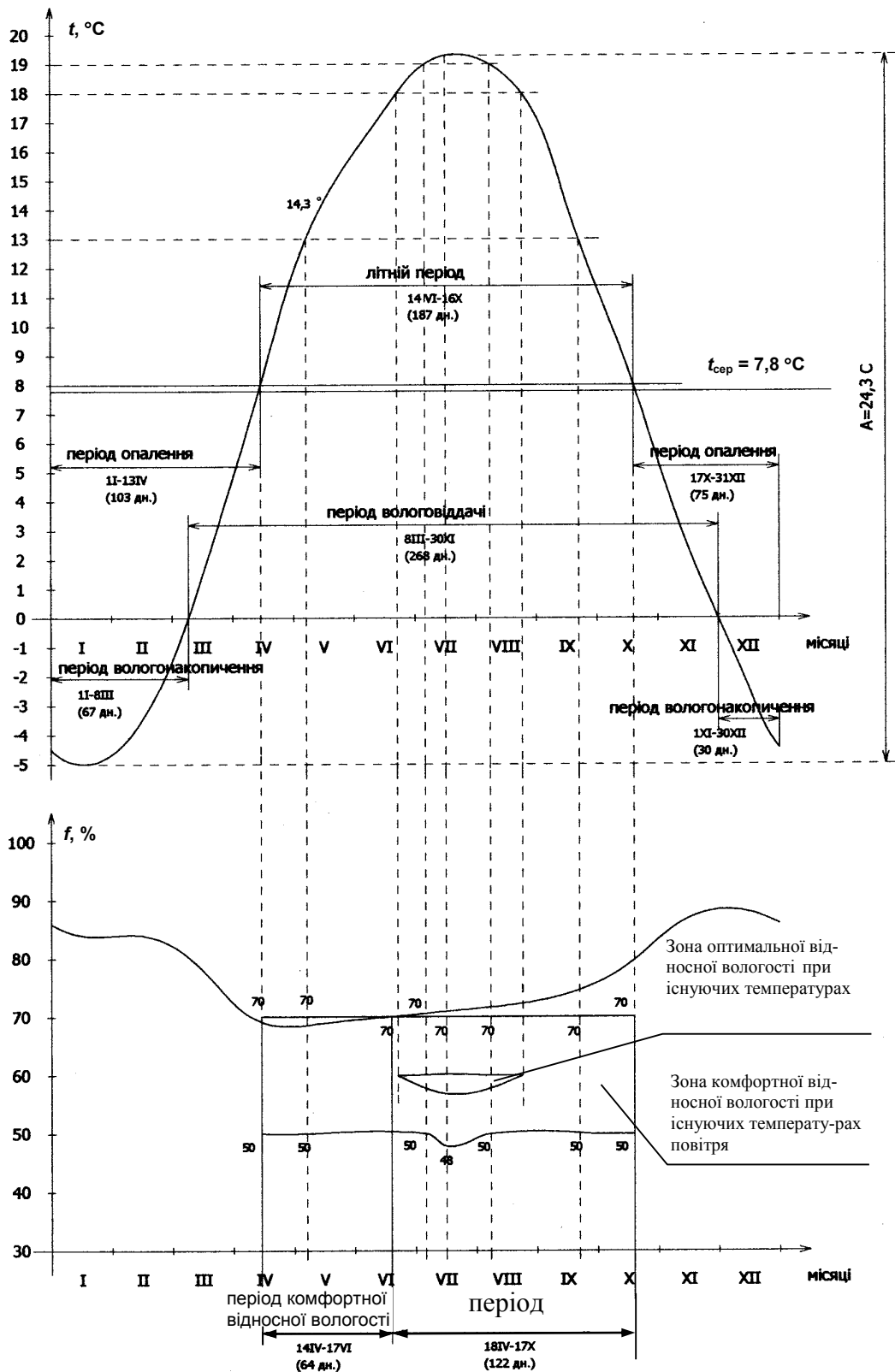


Вертикальна

| Вид радіації | Інтенсивність сонячної радіації, Вт/м ² , що надходить при безхмарному небі за годину доби [48] | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 |
| <i>на горизонтальну площину</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пряма | 17 | 105 | 216 | 364 | 495 | 586 | 669 | 726 | 726 | 669 | 586 | 495 | 364 | 216 | 105 | 17 |
| Розсіяна | 17 | 56 | 84 | 98 | 112 | 126 | 129 | 133 | 133 | 129 | 126 | 112 | 98 | 84 | 56 | 11 |
| <i>на вертикальну площину південної орієнтації</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пряма | — | — | — | 46 | 154 | 260 | 351 | 398 | 398 | 351 | 260 | 154 | 46 | — | — | — |
| Розсіяна | 9 | 40 | 76 | 100 | 114 | 119 | 122 | 123 | 123 | 122 | 119 | 114 | 100 | 76 | 40 | 9 |
| <i>на вертикальну площину східної орієнтації</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пряма | 105 | 377 | 549 | 601 | 565 | 454 | 279 | 105 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Розсіяна | 23 | 96 | 158 | 174 | 164 | 135 | 113 | 98 | 87 | 81 | 77 | 77 | 72 | 59 | 36 | 9 |
| <i>на вертикальну площину західної орієнтації</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пряма | — | — | — | — | — | — | — | — | 105 | 297 | 454 | 565 | 601 | 549 | 377 | 105 |
| Розсіяна | 9 | 36 | 59 | 72 | 77 | 77 | 81 | 87 | 98 | 113 | 135 | 164 | 174 | 158 | 96 | 23 |

Рис. 1. Графіки надходження сонячної радіації у липні:

— сумарна радіація - - - пряма радіація розсіяна радіація



| Кліматичний параметр | Значення параметру по місяцях | | | | | | | | | | | | Джерело інформації |
|----------------------------|-------------------------------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|--------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Температура t , °C | -4,8 | -3,5 | 1,5 | 8,3 | 14,3 | 17,7 | 18,7 | 18,3 | 14,5 | 8,6 | 2,4 | -2,3 | [48] |
| Відносна вологість f , % | 84 | 84 | 78 | 69 | 69 | 70 | 71 | 72 | 74 | 79 | 87 | 88 | [44] |

Рис. 2. Аналіз річного ходу температури та відносної вологості повітря

Приклад побудови та аналізу роз вітрів наведено на рис. 3.

| місяці | параметр | бік горизонту | | | | | | | |
|--------|----------------------|---------------|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|
| | | Пн | ПнСх | Сх | ПдСх | Пд | ПдЗах | Зах | ПнЗах |
| I | повторюваність, % | 3 | 2 | 19 | 20 | 4 | 6 | 10 | 36 |
| | швидкість вітру, м/с | 2 | 2,3 | 3,7 | 4,3 | 1,9 | 2,5 | 4,5 | 5,4 |
| VII | повторюваність, % | 6 | 3 | 8 | 11 | 4 | 7 | 18 | 43 |
| | швидкість вітру, м/с | 2,9 | 2 | 3 | 3,4 | 2 | 2,1 | 3,7 | 4,2 |

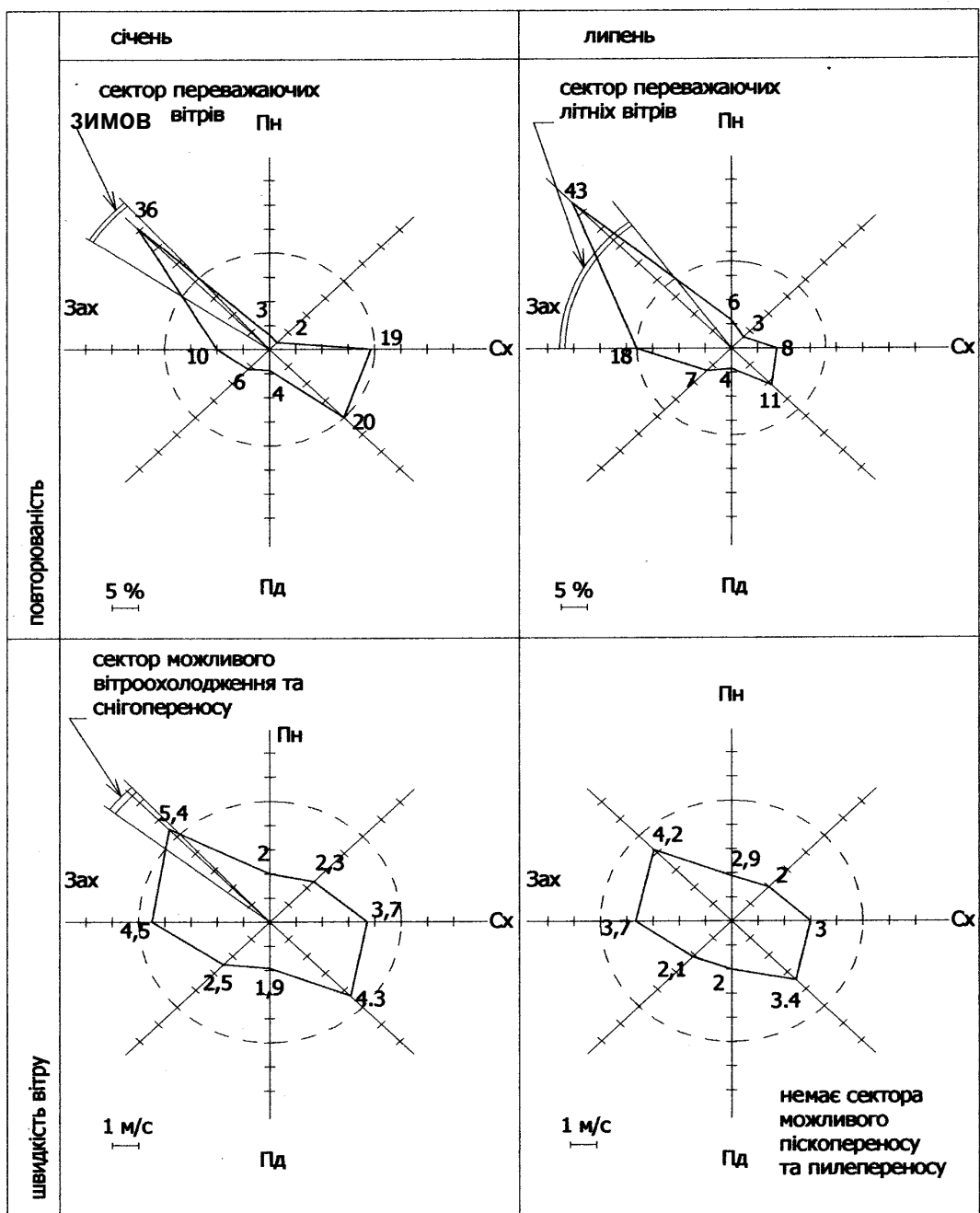


Рис. 3. Аналіз вітрового режиму території

Крім пофакторного аналізу клімату необхідно провести аналіз комплексного впливу кліматичних параметрів на архітектурне середовище. Для цього визначаються закономірності зміни погодних комплексів протягом року з виробленням рекомендацій із засобів регулювання мікроклімату в будівлях і спорудах, а також робиться комплексний аналіз боків горизонту.

Погодний комплекс (інша назва – **тип погоди**) є комплексним кліматичним показником, що визначається в залежності від сумісного впливу температури, відносної вологості повітря та швидкості вітру за методикою [16]. Кожному типу погоди відповідає свій режим експлуатації будівель і споруд, що забезпечує підтримку найбільш сприятливого мікроклімату у приміщеннях засобами раціонального архітектурно-планувального, конструктивного та інженерно-технічного вирішення об'єктів. Оскільки в кліматичних умовах України протягом року спостерігається кілька типів погоди, дипломант повинен розробити рекомендації, які б узгоджували вимоги до об'єктів при різних типах погоди. Ці вимоги часто бувають суперечливими.

Приклад побудови річного ходу погодних комплексів та аналізу режимів експлуатації будівель і споруд наведено у табл. 3.

Проект проектування будівельних об'єктів. Він дає наочну уяву о найбільш сприятливих та, навпаки, несприятливих боках горизонту і тому орієнтує проектувальника з якого боку необхідно захищатися від кліматичних впливів, а з якого, навпаки, розкривати об'єкти для максимального використання природних факторів.

Комплексний аналіз боків горизонту є принциповою та дуже важливою стадією врахування клімату при прийнятті рішень на стадії проекту.

Аналіз боків горизонту представляється у вигляді діаграми комплексної оцінки боків горизонту, на якій нанесені сектори з різними показниками того чи іншого кліматичного параметра. Найбільш повну діаграму можна отримати, використовуючи методику пофакторного аналізу боків горизонту, їх оцінювання у балах і підсумовування з врахуванням коефіцієнтів впливу [16].

**Визначення та аналіз типів погоди та режимів експлуатації
будівель і споруд**

| Кліматичний параметр | Значення параметра по місяцях | | | | | | | | | | | |
|--|--|------|-----|-----|------|------|---|------|------|-----|-----|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Температура t , °C | -4,8 | -3,5 | 1,5 | 8,3 | 14,3 | 17,7 | 18,7 | 18,3 | 14,5 | 8,6 | 2,4 | -2,3 |
| Відносна вологість f , % | 84 | 84 | 78 | 69 | 69 | 70 | 71 | 72 | 74 | 79 | 87 | 88 |
| Тип погоди | Х | Х | Х | П | К | К | К | К | К | П | Х | Х |
| Режим експлуатації | З | З | З | Н/В | В | В | В | В | В | Н/В | З | З |
| Основні архітектурно-будівельні засоби регулювання мікроклімату в будівлях та спорудах | | | | | | | | | | | | |
| Архітектурно-планувальні | Конструктивні | | | | | | Інженерно-технічні | | | | | |
| Захист територій від вітру допоміжними спорудами й посадкою хвойних порід. Компактні об'ємно-планувальні рішення будинків. закриті сходи, тамбури при входах. орієнтація приміщень на сонячні боки горизонту. широкі корпуси з приміщеннями, витягнутими поперек корпусу. Наявність літніх приміщень (балконів, терас, лоджій) достатньої площі. | Зовнішні огороження з необхідними плозахисними якостями. Подвійні чи потрійні вікна мінімально необхідної площі, застосування вікон із "тепловими дзеркалами". Вікна із кватирками чи із фрамугами, що здатні відкриватися. Надійна герметизація притворів у вікнах із забезпеченням щільного відкривання фрамуг у зимовий період для припливу повітря. Застосування вікон із спеціальними вентиляційними клапанами у будинках із природною витяжною вентиляцією. Регульовані внутрішні сонцезахисні пристрої. | | | | | | Центральне опалення середньої потужності. Опалювальні сходи. Вентиляція ви-тяжна з припливом повітря через відкриті фрамуги та кватирки у вікнах, чи спеціальні вентиляційні канали. Бажана приплив-новитяжна вентиляція з підігрівом по-вітря у теплообмінниках. | | | | | |
| <p><i>Умовні позначення.</i></p> <p><u>Типи погоди:</u> Х – холодний; П – прохолодний; К – комфортний.</p> <p><u>Режими експлуатації будівель і споруд:</u> З – закритий; Н/З – напівзакритий; В – відкритий.</p> | | | | | | | | | | | | |

У дипломному проєкті на діаграму слід нанести:

- сектор переважаючих зимових вітрів (за розою вітрів у січні за повторюваністю);

- сектор переважаючих літніх вітрів (за розою вітрів у липні за повторюваністю);
- сектор можливого вітроохолодження (за розою вітрів у січні за швидкістю вітру);
- сектор можливого піско- та пилопереносу (за розою вітрів у липні за швидкістю вітру);
- сектор несприятливої орієнтації за умовами дефіциту інсоляції (за [22]);
- сектор несприятливої орієнтації за умовами перегріву (за [22]).

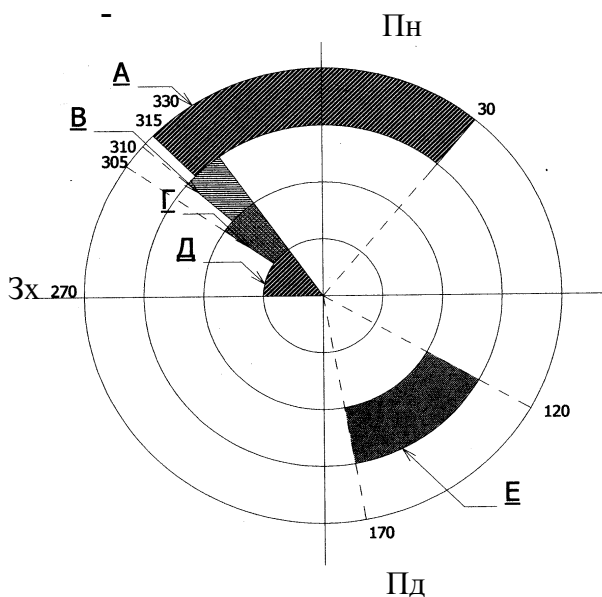
Приклад побудови діаграми наведено на рис. 4.

Об'єм розділу: Креслення один (два) листи формату А4, пояснювальна записка – біля 20 сторінок тексту зі списком використання літературних, нормативних та архівних матеріалів [4, 5, 10, 22, 48,49, 52].

5.3.1. Зміст розділу.

На кресленні мають бути представлені:

- карта-схема розташування геологорозвідувальних виробок, яка розміщується праворуч в межах $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{8}$ поля листа;
- геологічні розрізи в повздовжньому і поперечному напрямку споруди чи будівлі, проект якої розробляється в дипломному проекті, глибина залягання підземних вод;
- умовні позначення ґрунтів;
- дані про фізико-механічні властивості ґрунтів.



Умовні позначення

- А – сектор горизонту, несприятливий для орієнтації за умовами дефіциту інсоляції
- Б – сектор горизонту з максимальним ефектом ультра-фіолетової радіації
- Сх В – сектор горизонту несприятливий за умовами вітроохолодження та снігопереносу
- Г – сектор горизонту переважаючих зимових вітрів
- Д – сектор горизонту переважаючих літніх вітрів

Рис. 4. Діаграма комплексної кліматичної оцінки боків горизонту

5.3. Природне геологічне середовище. Ґрунти

Компановки листа креслень і умовні позначення ґрунтів узгоджуються із консультантом (рис. 5).

Пояснювальна записка має вміщувати:

1. Загальний нарис про географічне розташування, кліматичні умови. Загальні дані про геоструктурну будову території України і місце розташування району проектування. Гідрографія і гідрогеологія району.

2. Геоморфологічна характеристика району розташування об'єкта проектування, рельєф ділянки.

3. Геологічна будова району проектування і гідрогеологічні умови.

4. Літологічний склад ґрунтів ділянки, фізико-механічні властивості ґрунтів, їх потужність, тріщинуватість та водопроникність.

5. Інженерно-геологічні процеси та спеціальні властивості ґрунтів, що потребують окремих інженерних заходів перед початком будівництва, під час будівництва і протягом експлуатації. Розкрити зміст необхідних інженерних заходів і їх екологічної ролі.

6. Висновки про категорію складності інженерно-екологічних умов ділянки будівництва об'єкту з урахуванням вимог по охороні навколишнього середовища.

7. Види техногенного навантаження на ділянку будівництва з урахуванням специфіки технологічного процесу об'єкта і відповідність геологічних умов до сприйняття техногенного навантаження і умови забезпечення експлуатації об'єкта.

Геологічний розріз по свердловинам 1-5 в м. Донецьк

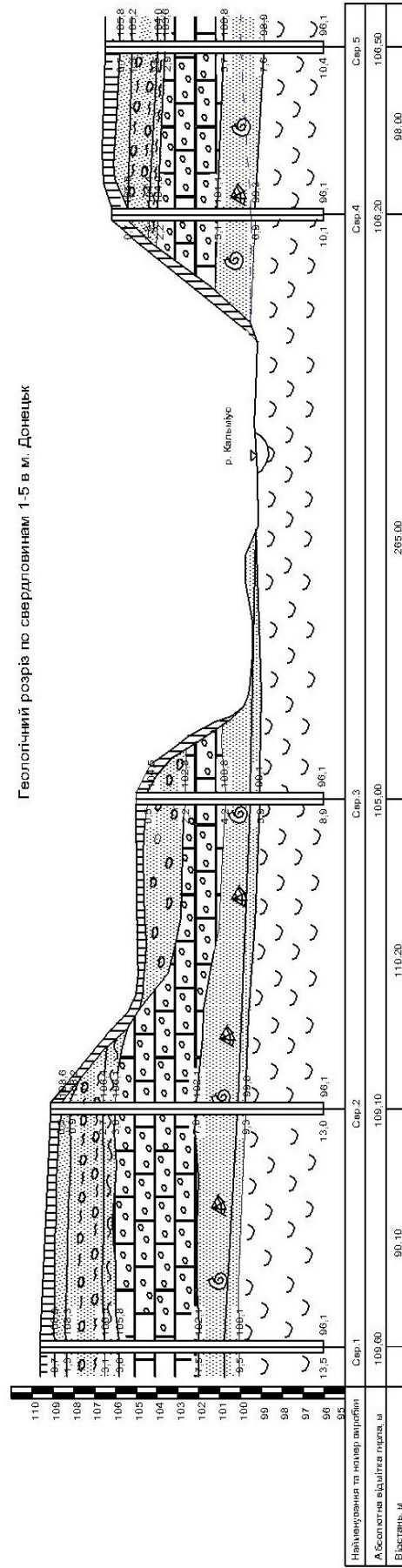


Рис. 5. Геологічна будова району проєктування

5.4. Захист атмосфери

Розділ виконується згідно вимог Закону України «Про охорону атмосферного повітря» від 21.06.2001 р. щодо нормативів в галузі охорони атмосферного повітря і заходів по їх дотриманню. Склад і зміст матеріалів визначаються і розробляються відповідно до ДБН А.2.2-1-2003 [65]. В ході розробки розділу контролюється відповідність вимогам до розташування та організації виробничої території, які обумовлені Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів (затв. Наказом МОЗ України № 173, 19 червня 1996 р. ДСП 173-96 [56]).

Гігієнічні нормативи допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць приймають за переліками ДСП-201-97 [57].

На основі вивчення технологічного процесу і роботи обладнання ідентифікуються джерела і забруднюючі шкідливі речовини.

Серед них виділяють найбільш поширені: оксиди азоту, бенз(а)пірен, діоксид та інші сполуки сірки, оксид вуглецю, озон, речовини у вигляді суспендованих твердих часток, свинець та його сполуки, формальдегід і найбільш небезпечні: метали та їх сполуки, органічні аміни, леткі органічні сполуки, стійкі органічні сполуки, хлор, бром та їх сполуки, фтор та його сполуки, ціаніди, фреони, арсен та його сполуки – речовини, які підлягають регулюванню (Постанова КМ України від 29.11.2001 р. № 1598).

Джерело викиду ідентифікується, як певний вид технологічного обладнання (піч, котел, лінія гальванопокриттів, деревообробний верстат, фарбувальна камера, зварювальний пост, колонка роздавання моторного палива, паркувальний майданчик та інше), вузол пило газоочищення, труба (шахта) викиду в атмосферу.

По кожному джерелу отримується інформація: число точок викиду, висота і діаметр труби, загальна продуктивність по газу ($\text{м}^3/\text{год}$), період викиду (год/рік), температура ($^{\circ}\text{C}$), склад викиду – забруднювач і його вміст (%; $\text{мг}/\text{м}^3$).

Розташування джерел на території підприємства (об'єкта) фіксується в прямокутній системі координат (ситуаційна карта-схема джерел з кроком меншим за розмір санітарно-захисної зони: 1, 2 класи – 250 м; 3 клас – 100 м, 4 клас – 50 м; 5 клас – 25 м).

Після з'ясування якісних і кількісних характеристик джерел забруднення атмосфери і прийняття до уваги метеорологічних умов в районі об'єкту здійснюється розрахунок розсіювання в атмосфері.

Нормативною основою розрахунку є «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)» [80].

Перед розрахунками розсіювання визначається належність джерел забруднення до малих чи до значних згідно з вказівками ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування [55] з метою встановлення відношення джерел до вимог щодо очищення викиду. Спрощення розрахунків приземних концентрацій можливе при відповідності сумарного значення викиду всіх джерел умові п. 5.21 [80].

Порядок виконання розрахунків розсіювання викладений в Методичних рекомендаціях до виконання курсової роботи з дисципліни «Захист атмосфери». Окремий підрозділ присвячується технологіям і устаткуванню по видаленню забруднювачів атмосфери з димових газів, технологічних і вентиляційних викидів.

Вузол пило газоочищення проектується спеціалістами з вентиляції разом з технологіями і оцінюється в ході екологічного аудиту або екологічної експертизи, спеціалістами системи державного або галузевого управління станом навколишнього середовища. Проте в дипломному проекті відображуються основні рішення з очистки пилових і газових (парових) викидів.

Система очищення пилового викиду приймається відповідно до класифікаційної групи пилу [26] і встановленого технологічного нормативу допустимого викиду. Відповідність класів пиловловлювачів і класифікаційних груп пилу представлена в таблиці 4. [26]. Газоочищення виконується з допомогою методів абсорбції, адсорбції, хімічних і термічних (термокatalітичних) методів або їх комбінації [25].

Зведена таблиця засобів контролю за викидами вміщує тип і призначення очисного обладнання, його продуктивність і ефективність роботи. В ході пов'язаного з виконанням дипломного проекту екологічного аудиту або екологічної експертизи складається інформація про дозволені річні викиди від технологічного обладнання.

Встановлення санітарно-захисної зони (СЗЗ). Улаштування санітарно-захисних зон являється обов'язковим заходом по захисту навколишнього середовища від дії джерел забруднення промислових,

сільськогосподарських та інших об'єктів. Класифікація СЗЗ і нормативні вимоги наведені в Державних санітарних правилах планування та забудови населених пунктів, розділ 5, додаток 4. Розмір санітарно-захисної зони встановлюється від джерел шкідливості до межі житлової забудови та інших ділянок громадських установ, будинків і споруд шляхом окреслення площі радіусом, який дорівнює нормативному розміру СЗЗ. Достатність розмірів СЗЗ повинна бути підтверджена розрахунком розсіювання шкідливих речовин згідно, розрахунком рівнів шуму та електромагнітних випромінювань з урахуванням реальної ситуації (фонового забруднення, рельєфу, рози вітрів та ін.).

На межі СЗЗ і житлової забудови розрахункові концентрації не повинні перевищувати гігієнічні нормативи (ГДК), на межі з курортно-рекреаційною зоною – 0,8 ГДК. В залежності від результатів розрахунку СЗЗ може коригуватись відповідно до рози вітрів (п. 8.6.).

Така можливість настає, коли в напрямку румба, який розглядається на межі СЗЗ (L_0) спостерігається перевищення ГДК.

Збільшення розрахункового розміру $L(v) = L_0 \cdot P/P_0$ відповідає відношенню $P\%$ - більшої повторюваності з даного напрямку порівняно з повторюваністю при круговій розі вітрів $P_0 = 100/8 = 12,5\%$.

Для підприємств, які не являються джерелами шкідливих хімічних речовин та біологічних факторів небезпеки, але мають технологічні процеси, які супроводжуються шумом, вібрацією, ультразвуком, іонізуючим та електромагнітним випромінюванням, санітарно-захисна зона встановлюється від будівель, споруд та майданчиків, де встановлено обладнання.

СЗЗ промислових та опалювальних котелень встановлюють від димарів та місць зберігання і підготовки палива, від джерел шуму.

СЗЗ санітарно-технічних споруд та обладнання комунального призначення встановлюється від межі об'єкта.

Державні санітарні правила ДСП 173-96 [56] дають також вказівки для встановлення розмірів СЗЗ для об'єктів з новими технологіями, а також у випадках, коли відсутні технології очищення викидів або неможливо знизити надходження шкідливостей до нормативних меж (п. 5.7, 5.8, 5.9).

Територія СЗЗ повинна бути упорядкованою. Необхідно передбачити озеленення, мінімальна площа якого для ширини зони понад 1000 м складає 40 %, для ширини 300 ... 1000 м – 50 %, до 300 м – 60 %.

З боку сельбищної території повинна бути передбачена лісо-чагарникова смуга шириною 20... 0 м, залежно від класу СЗЗ.

У межах СЗЗ не допускається розміщення: будинків постійного або тимчасового проживання людей; закладів загальноосвітніх шкіл, лікувально-профілактичних закладів; спортивних споруд, садів, парків, садівницьких товариств; охоронних зон, споруд підприємств водопостачання.

Допускається розташовувати споруди окремих закладів, пов'язаних з обслуговуванням даного чи прилеглих підприємств. Серед них: пожежні депо, лазні, пральні, будівлі управління, конструкторських бюро, виробничо-технічні училища, підприємства громадського харчування, магазини, поліклініки, науково-дослідні лабораторії, приміщення аварійних служб і охорони, транспортні стоянки, електростанції і ЛЕП, споруди технічного і оборотного водопостачання, каналізаційні насосні станції, розсадники рослин для озеленення підприємств і СЗЗ.

5.5. Захист водних ресурсів від забруднення

Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» та Водного кодексу України [**35, 36, 37, 43, 44**] для попередження забруднення поверхневих вод не допускається скид в них неочищених стічних вод, або недостатньо очищених (де рівень очистки не відповідає санітарним нормам) зворотних вод. Скидання зворотних вод у водні об'єкти допускається тільки за умови отримання в установленому порядку дозволу на спеціальне водокористування.

Необхідний ступінь очищення зворотних вод визначається нормативами гранично допустимого скидання (ГДС) забруднюючих речовин у водні об'єкти. Нормативи ГДС забруднюючих речовин встановлюються з метою послідовного поліпшення якості води і дотримання санітарно-гігієнічних нормативів у місцях розташування водозаборів та у водних об'єктах комплексного використання.

Досягнення рівнів ГДС на практиці відбувається за рахунок очищення стічних вод різних категорій (господарчо-побутових; промислових; дощових, або поверхневого стоку) з використанням сучасних технологічних схем [**25, 32, 33, 50, 51**].

Побутово-господарчі стічні води після очистки на спорудах повного біологічного очищення повинні відповідати таким нормативам граничнодопустимого вмісту забруднюючих речовин (мг/л):

- біохімічне споживання кисню (БСК₃) – не більше ніж 15;
- хімічне споживання кисню (ХСК) – не більше ніж 80;
- завислі речовини – не більше ніж 15.

Вміст специфічних забруднювачів у зворотних водах при змішуванні їх з водою поверхневих водойм не повинно призводити до перевищення ГДК відповідної речовини у річкових водах.

Вибір методу очистки виробничих стічних вод здійснюють, враховуючи фазово-дисперсний стан їх забруднювачів та необхідний рівень ефективності очистки [25, 32, 33, 50, 51].

Приклади розрахунків необхідного ступеню очистки стічних вод на основі проєктних рішень наведені в джерелі [15].

Контроль за відведенням поверхневого стоку регламентується ДСТУ-3013-95 «Правила контролю за відведенням дощових та снігових стічних вод з територій міст і виробничих підприємств» [58]. Контроль складу поверхневого стоку та оцінку виносу речовин з поверхневим стоком здійснюють відповідно вказівок [28].

Прогноз стану поверхневих вод базується на математичному моделюванні процесів формування якості води з урахуванням існуючих та плануємих зовнішніх впливів на водний об'єкт.

В тих випадках, коли відбувається забруднення водного середовища застосовують «Методику розрахунку збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону і раціональне використання водних ресурсів» [18].

Оформлення розділу здійснити відповідно вимогам ДБН А.2.2-1-2003 [65].

Змістовна структура розділу:

1. Теоретичні передумови:
 - обґрунтувати вибір методу очистки стічних вод;
 - пов'язати вибір методу очищення стічних вод з умовами приймання виробничих стічних вод у міську каналізацію та скидом зворотних вод у водні об'єкти;
 - здійснити прогнозування якості води у районі скиду зворотних вод.
2. Очищення стічних вод:

- характеристика технологічної схеми очистки стічних вод;
- розрахунки необхідного ступеня очистки стічних вод на основі сучасних проектних рішень та з урахуванням діючих нормативних документів.

Для захисту підземних джерел водопостачання слід передбачати моніторингову систему спостережень за якістю підземних вод навколо об'єкта-забруднювача, а також заходи щодо запобігання засмічення підземного джерела.

5.6. Поводження з відходами

Відходи – невикористовувані для виробництва даної продукції окремі компоненти сировини або виникаючі в ході технологічних процесів речовини і енергія, які не піддаються утилізації в даному виробництві. Відходи одного виробництва можуть слугувати сировиною для іншого.

Відходи поділяються на:

1) **радіоактивні (РАВ)** – невикористовувані прямі і побічні радіоактивні речовини і матеріали, що утворюються при роботі ядерних реакторів, при виробництві і застосуванні радіоактивних ізотопів загальна активність, питома активність та радіоактивне забруднення яких перевищує рівні, встановлені діючими нормативними документами [38, 39, 40, 41];

2) **виробничі (ВВ), промислові (ПВ)** і – залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворюються при виробництві продукції чи виконанні робіт і які повністю чи частково втратили вихідні споживацькі властивості; **сільськогосподарські (СВ)** – утворені в ході сільськогосподарського виробництва; **будівельні (БВ)** – відходи, що утворюються в процесі будівництва будинків, споруд (в тому числі шляхів та інших комунікацій) і виробництва будівельних матеріалів) [61, 78-81)

3) **побутові (ПВ) (комунальні)** тверді і рідкі відходи, що не утилізуються в побуті, і які утворюються в результаті життєдіяльності людей і амортизації предметів побуту; та **відходи споживання(ВС)** – вироби і машини, що втратили свої споживацькі властивості в результаті фізичного або морального зносу. Відходи можуть бути токсичними

(здатні викликати отруєння чи інше враження живих істот) і нетоксичними [40].

Відходи поділяють на газоподібні, рідкі та тверді в залежності від їх фазового стану.

Вторинні матеріальні ресурси (ВМР) – сукупність всіх видів відходів, які можуть бути використані в якості основної і допоміжної сировини для випуску нової продукції. Реальні вторинні матеріальні ресурси – це ті, для яких створені ефективні методи і потужності для переробки і забезпечений ринок збуту. Потенціальні ВМР – всі види вторинних ресурсів, що не ввійшли в групу реальних.

Джерела утворення радіоактивних відходів: експлуатація підприємств по видобутку та переробці уранових руд; експлуатація підприємств по виробництву природного та збагаченого урану; експлуатація підприємств з виробництва та виготовлення тепловиділяючих елементів (ТВЕЛів); експлуатація та зняття з експлуатації атомних електростанцій (АЕС); атомних станцій тепlopостачання (АСТ) та атомних електроцентралей (АТЕЦ); експлуатація підприємств по переробці та регенерації відпрацьованого ядерного палива; експлуатація та зняття з експлуатації морських суден з ядерними енергетичними установками та баз їх обслуговування; експлуатація дослідницьких атомних реакторів; експлуатація підприємств по виготовленню радіоактивних джерел; використання ізотопної продукції в промисловості і науці, медицині, сільському господарстві; в процесі дезактивації об'єктів та реабілітації територій, забруднених радіонуклідами; в результаті аварій та проведення ядерних вибухів.

Класифікація радіоактивних відходів Прийнята на даний момент в Україні класифікація радіоактивних відходів визначається нормативними документами [12, 13, 39, 74].

Залежно від періоду напіврозпаду радіонукліди відносяться до короткоживучих (період напіврозпаду не більше 30 років) та довгоживучих (понад 30 років).

Залежності від агрегатного стану відходи поділяються на:

- **газоподібні радіоактивні відходи (ГРВ)** – по відношенню до газоподібних радіоактивних відходів термін „відходи” в Україні не застосовуються, а застосовується термін „викиди” – газо-аерозольні викиди. Всі газоподібні радіонукліди повинні збиратися системами

вентиляції об'єкту на спеціальні установки очищення і тільки після очищення до допустимих рівнів вмісту радіонуклідів вони можуть надходити в навколишнє середовище.

- **рідкі радіоактивні відходи (РРВ)** – це контурна вода, конденсат турбін з підсосами охолоджуваної води в конденсаторі, витоки технічної води, води від відмивки приміщень та обладнання, пульпи перліту та іонообмінних смол. Забруднені трапні води також збираються, очищуються та повертаються у технологічний цикл, або очищені до нормативно безпечного рівня скидаються в навколишнє середовище.

- **тверді радіоактивні відходи (ТРВ)** – обладнання, що вийшло з ладу; будівельне сміття; спецодяг, який не підлягає дезактивації; ганчір'я; відпрацьовані джерела іонізуючого випромінювання; пластикат та ін.

ТРВ поділяються на ті, що: пресуються (одяг, гума, пластикати, теплоізоляція, папір, фільтри); не пресуються (дерево, фільтри-рамки, трубопроводи, скло, інструменти, труби, вентиля, бетонні блоки); спалюються (папір, дерево). ТРВ вважаються радіоактивними, якщо питома активність відходів більша за:

- $7,4 \cdot 10^4$ Бк/кг ($2 \cdot 10^{-6}$ Ки/кг) для бета-активних речовин;
- $2 \cdot 10^{-13}$ Гр·м²/(с·кг) ($1 \cdot 10^{-7}$ г-екв.радію/кг) для гамма-активних речовин;
- $7,4 \cdot 10^3$ Бк/кг ($2 \cdot 10^{-7}$ Ки/кг) для альфа-активних речовин (для радіонуклідів трансуранових елементів більше $3,7 \cdot 10^2$ Бк/кг ($1 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг));
- рівні забруднення поверхонь перевищують 5 альфа-част./(см²·хв) або 50 бета-част./(см²·хв), які визначаються на площі 100 см².

Сукупність всіх видів діяльності, пов'язаних зі збором радіоактивних відходів, їх переробкою, перевезенням, зберіганням і захороненням, називається **поводженням з радіоактивними відходами**. Будь-яка діяльність у галузі поведження з РАВ регулюється документами [38, 39, 40, 41].

Система поведження з РАВ повинна включати в себе збирання відходів, їх тимчасове зберігання, переробку, вилучення та захоронення [39].

Ступінь радіаційної небезпеки при зборі, транспортуванні, переробці та захороненні РАВ залежить від таких факторів: величини

активності; виду та енергії випромінювання; ступеню токсичності радіоактивних речовин, які присутні у відходах; періоду напіврозпаду радіонуклідів; фізичного стану відходів (рідкі чи тверді); виду і стану тари.

Збирання РАВ здійснюється силами та засобами підприємств, на яких створюються радіоактивні відходи, окремо від звичайного сміття та суворо роздільно (окремо) з урахуванням: фізичного стану (тверді, рідкі); походження (органічні, неорганічні, біологічні); періоду напіврозпаду радіонуклідів, що знаходяться у відходах (до 15 діб, більше 15 діб); вибухо- та пожежезабезпечені (небезпечні, безпечні) [12, 13, 61,62].

Під перевезенням розуміють діяльність, пов'язану з переміщенням РАВ за границями підприємства, де вони виготовляються, зберігаються, використовуються або захоронюються, в тому числі з обслуговуванням пакувальних комплектів, підготовкою, відправкою, транспортуванням, транзитним зберіганням, прийманням упаковок в пункті призначення. Транспортування РАВ здійснюється в транспортних пакувальних комплектах. В залежності від потужності еквівалентної дози випромінювання на поверхні або на відстані 1 м від поверхні, радіаційні упаковки поділяються на чотири транспортні категорії. Міжнародне перевезення РАВ здійснюється при наявності дозволу Державної служби експортного контролю і Мінекології.

З метою підготовки РАВ до транспортування, зберігання або захоронення, вони піддаються кондиціонуванню і переробці, виходячи із умов розміщення їх у відповідних сховищах.

Технологічні операції, спрямовані на забезпечення безпеки РАВ, шляхом зміни їх характеристик називається (переведення їх в іншу форму шляхом отвердження, включення їх в яку-небудь матрицю або герметичну оболонку) називається **іммобілізацією**. [13, 67, 68].

В практиці очистки РРВ одним із основних методів є метод іонного обміну. Із мембранних методів очистки рідких радіоактивних відходів частіш за все використовуються зворотній осмос, електродіаліз і ультрафільтрація.

Під час переробки ТРВ необхідно, до розміщення їх в сховищі, аксимально зменшити їх об'єм, сконцентрувати активність і надати форму, зручну і безпечну для транспортування; при цьому прагнуть отримати мінімальну кількість вторинних радіоактивних відходів, пов'язаних з самим процесом переробки.

Широкий спектр технологій переробки., що використовуються, можна розділити так: попередня переробка і компактування (виконання операцій з сортування і маркування, зменшення об'ємів до переробки, дезактивація, компактування стиснутих відходів); спалення ТРВ, що дозволяє скоротити їх об'єм і масу в десятки разів; дезактивація за допомогою миючих засобів, хімічних методів травлення і розчинення поверхневого шару, абразивних матеріалів, термічних методів, гідравлічних, механічних методів; отвердження (іммобілізація) радіоактивних відходів. РАВ переводять в отверджену форму з метою досягнення механічної, фізичної, хімічної і радіаційної стабільності на всіх наступних етапах поводження з ними аж до тривалого зберігання або захоронення і зменшення вилучування радіонуклідів у випадку контакту з водою [12, 13].

При **захороненні** РАВ загально визнаною є концепція багатобар'єрної системи ізоляції, яка включає матрицю з включеними в неї відходами; контейнер; сховище і заповнювачі між контейнерами і стінами сховища; геологічне середовище вміщуючих порід. В процесах іммобілізації РАВ використовують різні матриці, нерадіоактивні матеріали, такі як цемент, бітум, полімери і т. ін. для фіксації відходів в монолітну форму.

Низько- і середньоактивні відходи, які вміщують короткоживучі радіонук-ліди, національним законодавством дозволяється захоронювати в поверхневих і приповерхневих спорудах. Усі інші РАВ дозволяється захоронювати тільки в сховищах геологічного типу, після переведу їх в твердий стан вибухо-, пожеже- і ядернобезпечної форми. Тобто до створення такої споруди подібні відходи повинні зберігатися у відповідних поверхневих спорудах.

Сховищем називається споруда для розміщення РАВ, в якій забезпечується їх ізоляція від оточуючого навколишнього природного середовища, фізичний захист і радіаційний моніторинг. Зберігання передбачає можливість вилучення РАВ для переробки, перевезення і захоронення. **Могильником** називають споруду в якій РАВ розміщені без наміру їх вилучення.

Специфіку має поводження з тритійвміщуючими відходами, враховуючи високу біологічну токсичність, міграційну спроможність як тритію так і його окисів. [12].

Стратегічною задачею захоронення РАВ є їх ізоляція від людини і біосфери на весь період потенційної небезпечності. Людина і біосфера повинні бути захищені не тільки від безпосереднього контакту з РАВ, але і опосередковано у випадку міграції їх за межі сховищ. [12, 74]

2.Тверді відходи виробництва (ТВВ) ТВВ класифікують за галузями промисловості або їх групами, за конкретними виробництвами, за дією на навколишнє середовище, здатністю до займання, корозійною дією на обладнання, тощо. Значна частина ТВВ може бути ВМР. [6, 7, 29, 30, 34, 61, 62, 77]

Ідентифікація відходів виробництва і приклади утилізації: Відходи важкого органічного синтезу – це піритні огарки (70%); пил циклонів; шлами промивних башт, шлами мокрих електрофільтрів. З огарків вилучаються благородні та кольорові метали, сірка, залізо. Шлами є одним з основних джерел одержання селену. Вскришні породи при добутку корисних копалин вміщують різноманітні компоненти, які є цінною сировиною для промисловості будівельних матеріалів. Наприклад, піщано-глинисті породи можна використовувати у виробництві цегли. На основі таких відходів можна отримати заповнювачі для бетону, штукатурні та кладочні розчини. Пластичні глини використовують у виробництві керамзиту.[5, 7, 20].

Утилізація ТВВ у більшості випадках призводить до їх розділення на компоненти або до надання їм певного виду, що забезпечує можливість їх утилізації. Використовуються процеси очищення, збагачення, вилучення цінних складових з наступною переробкою сепарованих матеріалів.

Складування ТВВ проводиться двома способами в залежності від їх стану:

- гідравлічним (для відходів,що знаходяться у насиченому водою стані – пульпі). Сховища відходів представляють собою гідрозвалища, хвостосховища, шламосховища, шламонакопичувачі тощо. В залежності від топографічних умов місцевості вони поділяються на балочні, пойменні, косогірні, рівнинні, котлованні;

- сухим (відвали та залежить від виду транспорта, що використовується).

Під час складування ТВВ застосовуються відповідні інженерні методи та технології зменшення впливу сховища на навколишнє природне середовище.

3. Тверді побутові відходи (ТПВ) – непридатні для подальшого використання харчові продукти і предмети побуту, що викидаються людиною.[6, 7, 29, 30, 34, 61, 62].

Морфологічний склад: папір, картон 20-30%, харчові відходи 28-45%, дерево 1,5-4%, метал чорний 1,5-4,5%, метал кольоровий 0,2-0,3%, текстиль 4-7%, кістки 0,5-2%, скло 3-8%, шкіра, гума, взуття 1-4%, каміння, фаянс 1-3%, пластмаса 1,5-5%, відсів (<15 мм) 7-18%, інше 1-3%.

До складу харчових відходів входять картопляні очистки, відходи овочів, фруктів, хліба і хлібопродуктів, м'ясні і рибні відходи, яєчні шкаралупи та ін. Вони містять крохмаль, жири, білки, вуглеводи, клітковину, вітаміни. Вологість харчових відходів коливається від 60-70% весною до 80-85% влітку і восени. Баластні домішки харчових відходів представлені кістками, боєм скла і фаянсу, металевими кришками і банками.

Фракційний склад – вміст частин різного розміру, виражений у % до загальної маси (впливає на технологію збору і видалення відходів, конструктивні параметри машин і устаткування сміттєпереробних заводів). В різні сезони року фракційний склад змінюється.

Важливими характеристиками ТПВ є – хімічний склад, фізичні властивості (густина, зчеплення, компресійні, абразивні), теплотехнічні та санітарно-біологічні властивості, а також об'єми та норми накопичення.

Збирання ТПВ без розділення на окремі складові називається **валовим збором**. Селективна система збору окремих складових ТПВ забезпечує одержання відносно чистих вторинних ресурсів від населення і зменшення кількості відходів, що вивозяться. Ця система вимагає від населення свідомого підходу до видалення ТПВ, збільшення числа обслуговуючого персоналу, тари, спецтранспорту для вивезення кожного виду вторсировини.

Планово-регулярна організація збору і видалення ТПВ передбачає вивезення відходів з домоволодінь з встановленою періодичністю. Періодичність видалення ТПВ встановлюється санітарними службами виходячи з місцевих умов у відповідності з діючими правилами утримування територій населених місць. Крупногабаритні ТПВ збирають на окремих майданчиках.[2, 30]

Транспортування ТПВ здійснюється сміттєвозами ємністю 6-60 куб.м. Для ущільнення ТПВ використовуються ущільнюючі пристрої, що дає можливість знизити об'єм транспортованих ТПВ у 1,5-2 рази.

Методи знешкодження і переробки ТПВ можна умовно розділити на три основні групи: утилізаційні, ліквідаційні і змішані. За технологічним принципом розрізняють біологічні, термічні, хімічні, механічні і змішані методи. Найбільше поширення в Україні одержали такі технології знешкодження і переробки ТПВ: складування на полігонах або звалищах (ліквідаційний механічний), спалювання (ліквідаційний термічний), компостування (утилізаційний біологічний). Вказані технології можна застосовувати в комплексі з різними способами вилучення утильних фракцій з ТВП. Утилізація окремих складових ТПВ проводиться шляхом роздільного збору утильних компонентів ТПВ або механізованими способами із загальної маси. За існуючими санітарними нормами України ручний збір утильних компонентів заборонений.

Для механізованого вилучення окремих складових ТПВ використовують магнітну, пневматичну, електричну і гідросепарацію, тощо. [6, 30, 31]

Полігони ТПВ (ПТПВ) – природні споруди, призначені для складування ТПВ, що забезпечують захист біосфери від забруднення та перешкоджають розповсюдженню патогенних мікроорганізмів за границі площадки складування і забезпечують обеззараження ТПВ біологічним способом. На ПТПВ можлива утилізація органічної складової ТПВ шляхом уловлення біогазу. Строк використання ПТПВ – 15-20 років. При вирішенні локальних планувальних завдань (засипання ярів, кар'єрів) строк експлуатації, як виняток, скорочується на до 3 – 5 років. Розміщення, облаштування ПТПВ та застосовувані технології здійснюються відповідно до вимог санітарних норм [6, 7, 29, 30, 34, 61, 62, 77].

Розмір ділянки приймається із розрахунку 0,02...0,05 га на кожні 1000 т відходів на рік, що складуються.

Для розміщення полігону вибирають: вироблені кар'єри глини, піску каміння, а також яри, балки, закриті шахти, використання яких не призводить до забруднення населених пунктів, зон масового відпочинку, відкритих водоймищ, водосховищ та підземних вод; земельні ділянки несільськогосподарського призначення або непридатні для сільського господарства, або ділянки на гірших сільськогосподарських угіддях;

земельні ділянки, непридатні для промислового використання і невідведені за генеральним планом під міську забудову; земельні ділянки, які розміщено за рельєфом нижче міської території та водоймищ I і II категорій, причому стікання ґрунтових вод від ділянки полігону не повинно бути спрямовано до селитебної зони населеного пункту, до місць масового відпочинку та питного водозабору.

Розмір санітарно-захисної зони має бути не менше 500 м і перевірений з урахуванням місцевих санітарних умов. Територія санітарно-захисної зони упорядковується і озеленюється.

Територія полігону складається із зон виробничого та підсобно-побутового призначення, які розділені смугою не менше 25 м. По периметру полігон обмежено нагірною канавою для захисту території від затоплення ґрунтовими і талими водами. Затоплювані ділянки повинні бути засипані ґрунтом або будівельним сміттям з влаштуванням дренажних каналів. Ґрунтові води та струмки, які виходять на поверхню полігону, відводяться за його межі.

Під час розкладання органічних речовин, і також через просочування води від атмосферних опадів, в тілі звалища ТПВ утворюється фільтрат – рідка фаза. Фільтрат звалища становить концентрований, високомінералізований стік, забруднений органічними сполуками, солями важких металів (Cu, Fe, Pb), ПАР амонійним азотом та іншими токсичними речовинами. Рівень забруднення фільтрату в 10–20 разів, а іноді й більше, ніж в побутових стоках. Фільтрат містять продукти вилуження ТПВ, що розкладаються мг/л: ХПК – 1500–51000, БПК – 1500–4800, сульфати – 650–2900, хлориди – 650–2900, залізо – 200–1700.

Джерело забруднення фільтрату – в основу розкладання відходів, що складають 20–35 % ТПВ по масі, і окислювання металів, що становлять 2–3 %.

В якості охоронних заходів по захисту геологічного середовища від проникнення фільтрату необхідно застосовувати протифільтраційні екрани (глиняні одношарові чи двошарові, ґрунтобітумні, бетонні чи залізобетонні, полімербетонні, з поліетиленової плівки, стабілізованої сажею).

Глиняні екрани прості, але дуже трудомісткі. Бетонні і залізобетонні екрани мають дуже слабку тріщиностійкість. Захист спеціальними сполуками (полімер- або асфальтобетонними,

асфальтополімерними екранами) вимагає детальних досліджень по підборі складових і методів укладання.

Окрім ізоляції основи зараз розроблені й технології накривання вже заповнених полігонів ТПВ для подальшого використання земельних площ. Метою розробки і застосування цих технологій є запобігання подальшому утворенню фільтрату всередині сміттєховища шляхом створення гідробар'єру – штучного (плівка) або мінерального (глина). Цей гідробар'єр знаходиться між двома дренажними шарами. Шар, що під ізоляцією, відводить гази із тіла сміттєховища, а той, що над ізоляцією, відводить води атмосферних опадів, які просочуються через рекультиваційний шар ґрунту. Таким чином тіло сміттєховища є „законсервованим”, тобто безпечним для навколишнього середовища.

Фільтрат доцільно обробляти таким чином, щоб видалити з нього отруйні та шкідливі для оточуючого середовища і людини речовини до ГДК. Для цього використовують мембранні технології. Ефективність роботи мембранної технології залежить від якості мембран. Якість мембран дозволяє здійснювати граничні процеси, тобто процеси на границі мікрофільтрація – ультрафільтрація, нанофільтрація – зворотній осмос та забезпечувати коригування складу вод, що обробляються. Одержаний концентрат підлягає отвердженню та захороненню.

Для здійснення граничних процесів в Україні створюються нові мембрани 3-х типів: - багатоконпонентні; - багат шарові; - багат шарові з спеціальними активними шарами.

Польове компостування – найбільш простий спосіб знешкодження ТПВ (складний аеробний біологічний процес з інтенсивним виділенням тепла). Проводиться на площадках, які знаходяться поряд з полігоном.

На сміттєпереробних заводах (СПЗ) проводиться знешкодження ТПВ та переробка знешкоджених компонентів ТПВ для подальшої утилізації, що складаються з наступних основних операцій: технологічна підготовка ТПВ, обеззараження ТПВ в біотермальних барабанах, контрольне сортування обеззаражених ТПВ, вилучення чорних металів, вилучення кольорових металів, вилучення баластних включень, вилучення подрібненої плівки з компосту. На СПЗ застосовують компостування, що доповнюється вивезенням частини ТПВ на полігони, зпалювання частини ТПВ на сміттєспалювальних заводах.

Сміттєспалювальні заводи (СЗЗ) – знешкодження ТПВ з застосуванням наступних технологій: ліквідаційно-термічний метод; утилізаційно-термічний метод; термічна обробка ТПВ без повітря (піроліз) з утилізацією газів та інших продуктів піролізу. [6, 7, 30, 31]

5.7. Охорона праці

Зміст завдання по розділу «Охорона праці» повинен повністю відповідати темі магістерської роботи і бути її складовою частиною. Це завдання передбачає у кінцевому результаті розробку декількох конкретних питань з безпеки праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки. При цьому магістр повинен врахувати дотримання всіх діючих нормативно-правових актів, які обмежують вплив на працівників шкідливих і небезпечних виробничих факторів [46-49, 54, 63, 64, 69, 70, 71, 73, 75,76].

Розділ «Охорона праці» містить три підрозділи:

- 1) Аналіз небезпечних і шкідливих факторів при виконанні робіт (табл. 1.4);
- 2) Заходи, передбачені для уникнення дії шкідливих і небезпечних факторів;
- 3) Інженерний розрахунок з кресленнями для двох небезпечних і шкідливих факторів (за вибором студента).

Будь-яка виробнича діяльність пов'язана з наявністю певної кількості небезпечних та/або шкідливих виробничих факторів. Тому у **першому підрозділі** цього розділу за результатами аналізу підприємства, що досліджується, повинні бути визначені ці фактори. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів виконується у табличній формі. Приклади виконання аналізу цих факторів наведені у табл. 5.

Розглянемо цю таблицю.

Таблиця 5

Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

| Небезпечні і шкідливі виробничі фактори | Джерела факторів (види робіт) | Кількісна оцінка | Нормативні документи |
|---|-------------------------------|------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Перелік небезпечних та шкідливих виробничих факторів включає фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні фактори (перелік факторів

– див. додаток 1), які наводяться в *графі 1* (не слід зазначені фактори плутати з причинами нещасних випадків – помилка, яка найбільш часто зустрічається при розробці цього розділу дипломного проєкту).

Графа 2 – джерела факторів (види робіт).

Перелік видів робіт повинен відповідати переліку, виконання робіт по об'єкту. При цьому необхідно пам'ятати, що конкретний вид робіт може бути джерелом кількох факторів виробництва.

Графа 3 – кількісна оцінка діючого фактору. В цій графі наводяться чисельні значення небезпечних та шкідливих факторів, що виявлені при аналізі проєктних рішень.

Графа 4 – нормативні документи. В цій графі наводиться діючий нормативний документ, згідно з яким здійснюється оцінка фактору, що розглядається (із зазначенням розділу документу, пункту, параграфу).

У **другому підрозділі** висвітлюються рішення з питань безпеки та гігієни праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки.

Підставою для розробки цієї частини розділу є діючі законодавчі, нормативно-правові і нормативні документи, а також висновки автора роботи про необхідність прийняття інженерних рішень по факторах, що будуть виконуватися в наступному підрозділі.

Розглянемо зміст цих частин.

а) Безпека праці.

Знаючи перелік факторів, що супроводжують роботу обслуговуючого персоналу, магістр розробляє інженерні рішення, направлені на обмеження їх впливу на працюючих, підтверджуючи їх розрахунками і схемами. Завданням з безпеки праці можуть бути такі питання:

- забезпечення безпеки виробництва за проєктованими видами робіт (земляні, бетонні, монтажні, оздоблювальні, покрівельні та ін.);
- розрахунок і проєктування огорож (будівельного майданчика, небезпечної зони, кожухів, щитків, козирків, екранів та ін.);
- проєктування систем автоматичного контролю сигналізації (інформаційних, попереджувальних, аварійних);
- облік ергономічних вимог до робочих місць, що проєктуються;
- проєктування дистанційного керування (стаціонарного, рухомого);
- запобігання дії електричного струму на людину (захисне заземлення, ізоляція, автоматичне відключення, індивідуальні засоби захисту, захист від блискавок і ін.).

б) Гігієна праці та виробнича санітарія.

Визначивши перелік шкідливих факторів, що супроводжує роботу обслуговуючого персоналу, студент-магістр розробляє інженерні рішення, які можуть захистити працівників від отруєння, глухоти, туговухості, віброхвороб, білокрів'я, ослаблення зору та інших професійних хвороб.

Завданням з гігієни праці та виробничої санітарії можуть бути такі розробки:

- підтримання оптимального метеорологічного режиму в цеху, приміщеннях;
- зменшення параметрів шуму за рахунок розробки звукоізоляційних та звукопоглинаючих конструкцій, засобів індивідуального захисту;
- зменшення параметрів вібрації, що діє на працівника, за рахунок встановлення амортизаторів, демпферів та ін.;
- зменшення загазованості і запиленості на робочих місцях за рахунок застосування або удосконалення штучної чи природної вентиляції, місцевих відсосів, засобів індивідуального захисту;
- підбір оптимальних параметрів освітлення робочих місць;
- запобігання впливу на працюючих радіоактивного або іонізуючого випромінювання.

в) Пожежна безпека.

Знаючи вигляд споживаної енергії, матеріал з якого виготовляється обладнання, конструкції, з яких монтуються споруди, необхідно на стадії проєктування передбачити заходи, що запобігають пожежам, вибухам, руйнуванню і своєчасній евакуації людей з будівель.

Зразковим завданням з пожежної безпеки можуть бути наступні розробки:

- захист будівель вибухонебезпечних виробництв від навантажень, виникаючих під час вибуху горючих сумішей всередині приміщення;
- евакуація людей з будівлі;
- пожежогасіння;
- протипожежне водопостачання;
- автоматизовані системи пожежної сигналізації або пожежогасіння.

У **третьому підрозділі** дипломного проєкту з охорони праці виносяться розрахунки і креслення інженерних рішень, користуючись прикладами розрахунків для різних проєктних рішень [21], розроблених студентом-магістром (табл.6).

Таблиця 6

**Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів
(при виконанні санітарно-технічних робіт)**

| Шкідливі та небезпечні виробничі фактори | Джерела факторів (види робіт) | Кількісна оцінка | Нормативні документи |
|--|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Обвалення ґрунту | Земляні роботи | Ґрунт, Н, РГВ, м | ДБН А.3.2-2-2009(р.10) |
| Розташування робочого місця на висоті 1,3 м і більше щодо землі | Монтажні роботи | Н, м | ДБН А.3.2-2-2009(р.19) |
| Підвищена температура гідроізоляційно-го, теплоізоляційно-го матеріалу | Ізоляційні | $t \leq 180^{\circ}\text{C}$ | ДБН А.3.2-2-2009(р.16) |
| Електричний струм | Електрозварю-вальні, електромонтажні, випробувальні, експлуатаційні | U=80В, U=380В | ДБН А.3.2-2-2009(р.9,18,20) |
| Підвищений рівень шуму та вібрації | Експлуатація насосних станцій, систем вентиляції | L, дБа | ГОСТ 12.1.003-83*, ДСН 3.3.6. 037-99, ГОСТ 12.1.012-90, ДБН В.1.2-10-2008 |
| Підвищена запиленість та загазованість робочої зони | Зварювальні, монтажні, експлуатація і ремонт мереж водопостачання і каналізації, хлорування | ГДК мг/м ³ | ГОСТ 12.1.005-88 НПАОП 40.2 -7.01-97 НПАОП 41.0-1.01-79 ДСТУ БА 3.2-14:2011 ПБХ-93 |
| Недостатнє освітлення робочої зони | Виконання робіт по монтажу, експлуатації, ремонту інженерних систем | Лк | ГОСТ 12.1.046-85 ДБН В.2.5-28-2006 |
| Незадовільні параметри мікроклімату | Монтаж, експлуатація систем | Температура, t [°] С, вологість, f%, рухливість повітря, v,м/с | ДСН 3.3.6.042-99 |
| Атмосферна електрика | Захист будівель від блискавки | К | ДСТУ Б В.2.5-38:2008 |
| Машини, що працюють під тиском | Котельні установки, газопроводи, газові балони, паропроводи | Р, мПа | НПАОП 0.00-1.59-70 |
| Пожежна безпека | Монтаж, випробування, експлуатація і ремонт інженерних систем | K _{п/б} K _{вогнестійкість} | ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 НАПБ Б.03.002-2007 ДСТУ Б В.1.1-36:2016 |

5.8. Оцінка ризику планованої діяльності на здоров'я населення

Оцінка ризику впливу планованої діяльності на здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря проводиться за розрахунками ризику розвитку неканцерогенних і канцерогенних ефектів.

Ризик розвитку неканцерогенних ефектів визначається шляхом розрахунків індексу небезпеки (НІ) за формулою

$$HI = \sum HQ_i,$$

де HQ_i , - коефіцієнти небезпеки для окремих речовин, які визначаються за формулою

$$HQ_i = C_i / (R_x \cdot C_i),$$

де C_i - розрахункова середньорічна концентрація і-ої речовини на межі житлової забудови, mg/m^3 ; $(R_x \cdot C_i)$ - референтна (безпечна) концентрація і-ої речовини, mg/m^3

$HQ_i = 1$ - гранична величина прийнятного ризику згідно п.4.4. Методичних рекомендацій «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря».

Таблиця 7

Критерії неканцерогенного ризику

| Характеристика ризику | Коефіцієнт небезпеки HQ_i |
|--|-----------------------------|
| Ризик шкідливих ефектів вкрай малий | Менше ніж 1 |
| Гранична величина прийнятного ризику | 1 |
| Ймовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню HQ_i | Більше ніж 1 |

Ризик розвитку індивідуальних канцерогенних ефектів (ICR_i) від речовин, яким властива канцерогенна дія за переліком розраховується за формулою:

$$ICR_i = C_i \cdot UR_i,$$

де UR_i , - одиничний канцерогенний ризик і-ої речовини, mg/m^3 .

Канцерогенний ризик від комбінованої дії декількох канцерогенних речовин, які забруднюють атмосферу визначається за формулою

$$CR_a = \sum IRC_i,$$

де IRC_i , - канцерогенний ризик і-ої речовини (таблиця 8).

Класифікація рівнів канцерогенного ризику

| Рівень ризику | Ризик протягом життя |
|---|---------------------------------------|
| Неприйнятний для професійних контингентів і населення | Більший ніж $10 \cdot 10^{-3}$ |
| Прийнятний для професійних контингентів та неприйнятний для населення | $10 \cdot 10^{-3} - 10 \cdot 10^{-4}$ |
| Умовно прийнятний | $10 \cdot 10^{-4} - 10 \cdot 10^{-6}$ |
| прийнятний | менший ніж $10 \cdot 10^{-6}$ |

На основі отриманого значення ризику планованої діяльності для здоров'я людини приймається рішення про прийнятність такої діяльності.

Оцінка соціального ризику впливу планованої діяльності об'єкта

Соціальний ризик планованої діяльності визначається як ризик для групи людей, на яку може вплинути впровадження об'єкту господарської діяльності, з урахуванням особливостей природно-техногенної системи.

Оціночне значення соціального ризику (R_s) (табл. 9) визначається формулою

$$R_s = CR_a \cdot V_u \cdot N / T \cdot (1 - N_p),$$

де R_s – соціальний ризик, чол./рік; CR_a - канцерогенний ризик комбінованої дії декількох канцерогенних речовин, забруднюючих атмосферу, який визначається за додатком Ж [65], або приймається $CR_a = 1 \cdot 10^{-6}$, безрозмірний;

V_u – уразливість території від прояву забруднення атмосферного повітря, що визначається відношенням площі, віднесеної під об'єкт господарської діяльності, до площі об'єкту з санітарно-захисною зоною, частки одиниці;

N – чисельність населення, що визначається або за даними мікрорайону розміщення об'єкту або за даними всього населеного пункту, якщо об'єкт має містоутворююче значення, чол;

T – середня тривалість життя (визначається для даного регіону або приймається 70 років);

N_p – коефіцієнт, який характеризує кількість додаткових робочих місць (ΔN_p):

$N_p = \Delta N_p / N$ - для будівництва нового об'єкту

$N_p = \Delta N_p / N_m$ – для реконструкції об'єкта

№ = 0 за відсутності зміни робочих місць.

Таблиця 9

Класифікація рівнів соціального ризику

| Рівень ризику | Ризик протягом життя |
|---|-----------------------|
| Неприйнятний для професійних контингентів і населення | Більший ніж 10^{-3} |
| Прийнятний для професійних контингентів та неприйнятний для населення | $10^{-3} - 10^{-4}$ |
| Умовно прийнятний | $10^{-4} - 10^{-6}$ |
| Умовно прийнятний | менший ніж 10^{-6} |

На основі отриманого значення соціального ризику приймається рішення про прийнятність планової діяльності.

5.9. Екологічні наслідки діяльності

Розділ повинен містити таку інформацію:

- можливі фактори, які впливають або можуть впливати на стан навколишнього природного середовища внаслідок надзвичайних екологічних ситуацій;
- вплив цих факторів на об'єкт та здоров'я населення;
- причини можливих виробничих аварій (технічні відмови в роботі підприємства; помилки обслуговуючого персоналу; небезпечні природні явища – землетруси, зсуви, селі, карстові провали тощо);
- кількісні та якісні показники екологічного ризику та безпеки життєдіяльності населення внаслідок діяльності об'єкта, що розглядається на всі складові біосфери;
- природоохоронні заходи по зведенню цих показників до рівня стандартів на нормативів.

Прогнози оцінок та ризику планової діяльності об'єкта необхідно надати такі відомості:

- вплив запланованої діяльності на промислові, житлово-господарські об'єкти, пам'ятки архітектури, історії та культури, наземні та підземні споруди та інші елементи техногенного середовища, які знаходяться у зоні впливу об'єкту;
- в разі наявності негативного впливу від об'єкта, що розглядається повинно бути приведено перелік заходів щодо забезпечення надійної експлуатації та безпеки об'єкта;

- вказані можливі негативні впливи від існуючих об'єктів навколишнього техногенного середовища, засоби та шляхи їх нейтралізації.

5.10. Еколого-економічний аналіз

Економічна ефективність природоохоронних заходів у дипломному проєкті визначається відповідно до методичних вказівок до ДБН А2.2.-1-2003, Постанов Кабінету Міністрів України від 1 березня 1999 року № 303 «Про встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» та від 27 жовтня 1999 року № 1984 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 1 березня 1999 року № 303», а також наступних Постанов Кабінету Міністрів України.

У випускній кваліфікаційній роботі магістра економічний ефект від природоохоронних заходів визначається величиною від вересневого народногосподарського збитку. Оцінка ефективності природоохоронних заходів відзначається величиною відверненого за рахунок природоохоронних заходів народногосподарських збитків з витратами на ці заходи. Порядок розрахунків величини відвернених народногосподарських здобутків і економічної ефективності витрат, а також порядок визначення вихідних даних для цих розрахунків наведено в таблицях.

Визначення ефективності природоохоронних заходів доречно приводити у такій послідовності:

1. Визначити величину збитків, заподіяних навколишньому середовищу (народному господарству) в разі забруднення навколишнього середовища. Для цього використовуються такі нормативні документи:

- ДБН А.2.2-1-2003.

- «Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів».

- «Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднених речовин в атмосферне повітря» (Наказ Міністерства охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України від 18.05.95 р.);

Із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 30 червня 2011 року № 220

- «Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства» (Наказ Міністерства охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України від 27.16.98р.).

Величина збитків розраховується за формулою:

$$Z_6 = M_i \gamma,$$

де M_i – обсяг викиду забруднюючих речовин, ум.т./рік; γ – константа, грн ум.т.

2. Визначити кошторисні витрати (капітальні вкладення) на спорудження та облаштування природоохоронних заходів на об'єкті.

3. Визначити витрати (в розрахунку на один рік), пов'язані з експлуатацією та обслуговуванням природоохоронних заходів.

Приведена величина витрат визначається за формулою:

$$P = Z_6 + 0,16K,$$

де P – приведена величина витрат; K – величина капітальних вкладень.

За показником приведених витрат може обиратися ефективний варіант природоохоронних заходів за принципом мінімізації збитків:

$$Z_6 + P \longrightarrow \min.$$

4. Визначити результати впровадження екологічних заходів як різницю між величиною чистих вигід, отриманих в результаті впровадження і експлуатації природоохоронних заходів, та капітальними витратами. За мінімальну вигоду приймається величина розміру відвернених витрат на відшкодування збитків або шкоди, спричинених внаслідок відсутності природоохоронних заходів.

5. Розрахувати показник ефективності вкладень у реалізацію природоохоронних заходів (таблиці 10-17) за формулою:

$$E_{zag} = \left[\sum_{j=1}^1 \sum_{i=1}^i (P_{i,j} - B_{pich}) \right] / K,$$

де E_{zag} - показник загальної ефективності вкладень у природоохоронні заходи;

$P_{i,j}$ - ефект (результат) впровадження природоохоронних заходів i -того виду запобігання втрат на j -тий об'єкт;

$V_{річ}$ - річні експлуатаційні витрати на обслуговування природоохоронних заходів;

K - капітальні вкладення у природоохоронні заходи.

Таблиця 10

Розрахунок величини відверненого економічного збитку і економічної ефективності витрат при будівництві водоочисних споруд

| Показники | Формула розрахунку або умовне позначення | Одиниця вимірювання | Кількісне значення показника | Джерело інформації |
|---|--|---------------------|------------------------------|--------------------|
| Приведена маса зниження скиду шкідливих речовин | $M^B = M^B - M_1^B$ | ум. т/рік | | |
| Константа | γ | грн. ум. т | | |
| Коригувальний регіональний (басейновий) коефіцієнт | σ_B | - | | |
| Відвернений економічний збиток | $\Pi = \gamma * \sigma_B * M^B$ | тис. грн. рік | | |
| Капітальні вкладення | K | тис. грн. | | |
| Поточні витрати | C | тис. грн. рік | | |
| Загальна (абсолютна) економічна ефективність капіталовкладень | $E_K = (\Pi - C) / K$ | грн./грн. | | |
| Приведені витрати | $Z = K * E_n + C$ | тис. грн. рік | | $E_n = 0,12$ |
| Загальний економічний ефект на 1 грн. приведених витрат | $(\Pi - C) / Z$ | грн./грн. | | |
| Чистий економічний ефект від заходів | $\text{Че} = \Pi - Z$ | тис. грн. рік | | |

**Розрахунок приведеної маси річного скиду у водоймище до і після
очистки**

| Найменування шкідливих речовин | Концентрація шкідливих речовин у стічних водах, мг/л | | Маса річного скиду, m_i , тонн/рік | | Показник відносної небезпеки скиду, A_i | Приведена маса річного скиду, $M=A_i*m_i$, тонн/рік | |
|--------------------------------|--|---------------|--------------------------------------|---------------|---|--|---------------|
| | до очистки | після очистки | до очистки | після очистки | | до очистки | після очистки |
| Дощова каналізація | | | | | | | |
| - завислі речовини | | | | | | | |
| - нафтопродукти | | | | | | | |

**Розрахунок величини відверненого економічного збитку і
економічної ефективності капітальних вкладень на проведення
атмосфероохоронних заходів**

| Показники | Формула розрахунку або умовне позначення | Одиниця вимірювання | Кількісне значення показника | Джерело інформації |
|---|---|---------------------|------------------------------|--------------------|
| Константа | γ | грн. ум. т | | |
| Приведена маса зниження річного скиду | $\square M_i = M_i - M_i^*$ | ум. т/рік | | |
| Коефіцієнт, який характеризує небезпеку забруднення території | σ_i | - | | |
| Коефіцієнт, який вказує характер розсіювання забруднень в атмосферу | f | - | | |
| Відвернений економічний збиток | $\Pi_i = \gamma * \sigma_i * f * \square M_i^*$ | тис. грн. рік | | |
| Приріст прибутку від використання уловлюваних речовин | $\square D$ | тис. грн. рік | | |
| Народногосподарський результат | $\Pi_i + \square D$ | тис. грн. рік | | |
| Капітальні вкладення | K | тис. грн. | | |
| Експлуатаційні витрати | C | тис. грн. рік | | |
| Приведені витрати | $Z = K * E_n + C$ | тис. грн. рік | | $E_n = 0, i2$ |
| Загальна економічна ефективність (абсолютна) капіталовкладень | $E = (\Pi_i + \square D - C) / K$ | грн./грн. | | |
| Загальний економічний ефект на 1 грн. приведених витрат | $(\Pi_i + \square D - C) / Z$ | грн./грн. | | |
| Чистий економічний ефект від заходів | $\Pi_i + \square D - Z$ | тис. грн. рік | - | |

Таблиця 13

**Розрахунок приведеної маси річного скиду у водоймище до і після
очистки**

| Найменування шкідливих речовин | Маса річного скиду, m_i , тонн/рік | | Показник відносної небезпеки скиду, A_i | Приведена маса річного скиду, $M=A_i \cdot m_i$, тонн/рік | |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------|---|--|---------------|
| | до очистки | після очистки | | до очистки | після очистки |
| Азоту диоксид | | | | | |
| Азоту оксид | | | | | |
| Вуглецю оксид | | | | | |
| Вуглеводні | | | | | |
| Пил цементу | | | | | |
| Пил недиференційований | | | | | |
| Марганець і його сполуки | | | | | |

Таблиця 14

Кошторис річних експлуатаційних витрат

| Елементи витрат | Сума витрат, тис. грн. | | | Примітки |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|--|
| | Всього | Охорона водних ресурсів | Охорона атмосферного повітря | |
| Заробітна плата виробничих робітників | | | | |
| Нарахування на заробітну плату | | | | 37 % п. 1 |
| Електроенергія | | | | 0,15 грн. · 5780 кВт/год 0,15 грн. · 5780 кВт/год |
| Амортизаційні відрахування | | | | |
| Збір на скиди забруднюючих речовин | | | | |
| Решта витрат | | | | 5 % п. п. 1-4 |
| ВСЬОГО | | | | |

Таблиця 15

**Відомість базисної кошторисної вартості об'єктів і робіт з охорони
навколишнього природного середовища**

| Найменування об'єктів і робіт | Номери об'єктних (локальних) кошторисів (кошторисних розрахунків) | Базисна кошторисна вартість, тис. грн. | | | | | | | |
|-------------------------------|---|--|--|------------------------------|---|---|--|--|--------|
| | | Використання твердих відходів промислового виробництва | Охорона і раціональне використання водних ресурсів | Охорона атмосферного повітря | Охорона і раціональне використання земель (крім меліорації) | Території, що охороняються, флора і фауна | Охорона надр і раціональне використання мінеральних ресурсів | Інші заходи (усунення шумів, вібрацій) | Всього |
| Всього по будові | | | | | | | | | |

Таблиця 16

Розрахунок збору, який справляється за скиди основних забруднюючих речовин у водні об'єкти

| Найменування шкідливих речовин | Обсяги викиду забруднюючих речовин, M_i^B , тонн/рік | Норматив збору за тону забруднюючих речовин, H_{6i} , грн/тона | Коригуючий коефіцієнт (басейновий), K_{p6} , | Кількісне значення. $P_v = M_i^B * H_{6i} * K_{p6}$, грн./рік |
|--------------------------------|---|---|--|--|
| Завислі речовини | | | | |
| Нафтопродукти | | | | |
| ВСЬОГО | | | | |

Таблиця 17

Розрахунок збору, який справляється за скиди основних забруднюючих речовин до атмосфери

| Назва забруднюючої речовини | Обсяг викиду забруднюючих речовин, M_i^A , тонн/рік | | Норматив збору за тону забруднюючої речовини, H_{6i} , грн./тонн | | Коригуючий коефіцієнт за чисельністю жителів населеного пункту, $K_{нас}$ | Коригуючий коефіцієнт, який враховує народногосподарське значення пункту, $K_{ф}$, | Кількісне значення. $P_v = M_i^A * H_{6i} * K_{нас} * K_{ф}$, грн./рік |
|-----------------------------|--|--------------------|---|-------------------------|---|---|--|
| | стаціонарними джерелами | рухомими джерелами | стаціонарними джерелами | автомобільний транспорт | | | |
| Азоту диоксид | | | | | | | |
| Азоту оксид | | | | | | | |
| Вуглецю оксид | | | | | | | |
| Вуглеводні | | | | | | | |
| Пил цементу | | | | | | | |
| Пил недиференційований | | | | | | | |
| Марганець і його сполуки | | | | | | | |
| ВСЬОГО | | | | | | | |

Список рекомендованої літератури

1. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2001. – 500с.
2. Барщевский Н.С. Геоморфологічні особливості території м. Києва. Вид. АН УРСР, 1940. – 195 с.
3. Бондарчук В.Г. Геологія України. К.: ІГН АНУРСР, 1959 – 829 с.
4. Гриценко А.В., Горох І.П., Внукова І.В. и др. Технологические основы промышленных отходов мегаполиса. – Харьков, 2005. – 212 с.
5. Дворкин Л.И., Пашков И.А. Строительные материалы из отходов промышленности.– К.: Вища школа, 1989. – 208 с.
6. Дослідження особливостей та розробка теорії процесів в еко- і біосистемах № 3-ДБ-2000, ДІЕК КНУБА 2000 – 2002. – 98 с.
7. Заморій П.К. Четвертинні відклади Української РСР. –К: Вид. Київського університету, 1961. – 552 с .
8. Климат Киева / под ред. Л.И. Сакали. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 288 с.
9. Комов И.Л., Шраменко И.Ф., и др. Методическое пособие по обращению с тритиевыми отходами/ под ред. Саботовича Э.В. – К: НАНУ, 2001. –119 с.
10. Корчагин П.А., Замостьян П.В., Шестопалов В.М. Обращение с радиоактивными отходами в Украине: проблемы, опыт, перспективы. – Киев: «Иван Федоров», 2000. – 178 с.
11. Кузнецов И.Е., Шмат К.И., Кузнецов С.М. Оборудование для санитарной очистки газов. – К.: Техника, 1989. – 304 с.
12. Методика розрахунку збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону і раціональне використання водних ресурсів. – в довіднику з питань економіки та фінансування природокористування і природоохоронної діяльності. – К.: Геопринт, 2000. – 411 с.
13. Сафонов В.В. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проєктів інженерно-будівельних спеціальностей. Навчальний посібник. - К.: Основа, 2011. - 480с.

14. Світлопрозорі огороження будинків: навч. посібник / О.Л. Підгорний, І.М. Щепетова, О.В. Сергейчук та ін. – К.: Видавець Домашевська О.А., 2005. – 282 с.

15. Слюсаренко С.А., Степаненко Г.П., Глотова М.А. и др. Проектирование и устройство фундаментов на намывных песчаных грунтах. - К.: Будівельник, - 1990. – 128 с.

16. Солнцезащита зданий. / А.Я. Штейнберг: под ред. д-ра техн. наук А.Л. Подгорного. – К.: Будівельник, 1986. – 104 с.

17. Стольберг Ф.В. Экология города. – К.: Либра, 2000. – 463 с.

18. Ю.П.Шевченко, Т.Д. Дмитренко Справочник по санитарной очистке городов и поселков. Киев: Будівництво, 1984. – 158 с.

19. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.17 № 2059-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>

20. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1268-XII від 26.06.91 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

21. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», введений в дію постановою Верховної Ради України від №2380-VIII від 03.04.2018 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2380-19>

22. Закон України «Про внесення змін до Водного кодексу України» від 23.05.2017 р. № 2059-VIII

23. Закон України «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку» №39/95-ВР від 16.10.2012 № 5460-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80>

24. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.95 №256/95-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/255/95-%D0%B2%D1%80>

25. Закон України «Про відходи» №187/98-ВР від 05.03.1998 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>

26. Закон України «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» №1947-III від 14.09.2000 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1947-14>

27. Закон України «Про екологічний аудит» від 18.11.2012, № 5456-ХVII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1862-15>

28. Водний кодекс України. Введений в дію постановою Верховної Ради України від 06.06.195 р. № 214-95 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>

29. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В.В. Гребінь. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 316с.

30. ДСТУ-Н БВ.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Дата введення 2011-11-01]. / Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с.

31. ДБН В.2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-260>

32. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eurobud.ua/uploads/files/pinoplast_norm_doc/4%20DBN%20В.2.6-31-2006.pdf

33. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://msmeta.com.ua/file/dbn_norma/DBN_A_orh_metod/DBN_A.3.2_2_2009.pdf

34. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v21_10_2009/1-1-0-319

35. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://images.mofcom.gov.cn/ua/201706/20170615150100003.pdf>

36. ДБН В.2.5. – 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1045>

37. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://polyplastic.ua/files/DSTU/dbn_v.2.5_74_2013.pdf

38. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-753>

39. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a_2_1_1_2014/1-1-0-1167

40. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1018>

41. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dnaop.com/html/2375/doc-%D0%94%D0%A1%D0%9F_173-96

42. ДСП-201-97 «Державні санітарні правила та норми розміщення, проектування, будівництва та експлуатації автозаправних станцій (комплексів)» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/v0201282-97>

43. ДСТУ 3013-95: Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з території міст і промислових підприємств. – К.: Держстандарт України, 1995. - 13 с.

44. ДСТУ ISO 14001:2006 Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосування.- К. Держстандарт України, 2006. – 23 с.

45. ДСТУ ISO 14004:2006 Системи екологічного керування. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення.- К. Держстандарт України, 2006. – 38 с.

46. ДСТУ 3911-99 (ГОСТ 17.9.0.1.-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги.

47. ДСТУ 2195-99 (ГОСТ 17.9.0.2.-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу. Склад, вміст, виклад і правила внесення змін.

48. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України, 1993. –110 с.

49. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. – К: Мін-во регіон. розвитку буд-тва та жит.-ком. гос-ва України, 2016. – 49 с.

50. ДБН А.2.2-1-2003. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і

будівництві підприємств, будинків і споруд. Держ. ком. України по будівництву та архітектурі, К., 2004. – 26 с.

51. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів. – 60 с.

52. ДНАОП 0.04-6.01-95 (НД 306.604.95). Поводження з радіоактивними відходами. Захоронення радіоактивних відходів у приповерхневих сховищах. Загальні вимоги радіаційної безпеки. Мінекобезпеки України 01.08.1995. Наказ № 89.

53. ДНАОП 0.04-6.03-95 (НД 306.607.95). Поводження з радіоактивними відходами. Вимоги до поведження з радіоактивними відходами до їх захоронення. Загальні положення. Мінекобезпеки України 01.08.1995. Наказ № 87.

54. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Мінрегіонбуд України, 2016. – 66 с.

55. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні , зареєстрований у Міністерстві юстиції України 16 березня 2012 року за № 414/20727.

56. ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови.

57. ГОСТ 2.5.1.99-82. Оборудование пылеулавливающее. Термины и определения.

58. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Норми освітлення будівельних майданчиків. К.: Мінрегіонбуд , 2012. – 31 с.

59. ГОСТ 12.1.048-85. ССБТ. Радіаційний контроль при захороненні радіоактивних відходів.

60. ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ. Строительство. Ограничения строительные инвентарные. Общие технические условия.

61. ГОСТ 12.4.026-76* ССБТ. Кольори сигнальні і знаки безпеки.

62. ГОСТ 3.1603-91. Оформлення документів на технологічний процес збору і здачі технологічних відходів.

63. ГОСТ 17.9.1.1.-1999. Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів.

64. ГОСТ 17.9.0.3.-2001. Охорона природи. Поводження з відходами. Біосферозабруднювачі. Терміни і визначення.

65. ГОСТ 17.9.0.4.-2001. Охорона природи. Поводження з відходами. Етапи технологічного циклу відходів.

66. ГОСТ 17.9.0.5.-2001. Охорона природи. Поводження з відходами. Паспорт небезпечності відходів.

67. ГОСТ 30772-2001. Ресурсозбереження. Поводження з відходами. Терміни і визначення. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 г. – 17 с.

68. ГОСТ 30773-2001. Ресурсозбереження. Поводження з відходами. Етапи технологічного циклу. Основні положення. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 г. – 12 с.

69. ГОСТ 30774-2001. Ресурсозбереження. Поводження з відходами. Паспорт небезпечності відходів. Основні вимоги. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 г. – 22 с.

70. ГОСТ 30775-2001. Ресурсозбереження. Поводження з відходами. Класифікація, ідентифікація і кодування відходів. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002 г. – 42 с.

71. Санитарные правила при проектировании и эксплуатации атомных электростанций (СП АС-88). [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.gosthelp.ru/text/ SPAS8893Sanitarypravila.html>

72. Закон України «Про Загальнодержавну цільову екологічну програму поводження з РАВ» від 17.09.2008 № 516-VI // Відомості Верховної Ради України (ВВР). — 2009. — № 5. — Ст. 130.

73. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросах предприятий. Госкомгидромет. Л.: ГИдрометеоиздат, 1987. – 93 с.

74. НРБУ-97/2000Д. "Нормы радиационной безопасности Украины". Государственные гигиенические нормативы. – Киев: Отдел полиграфии Украинского центра госсанэпиднадзора МОЗ Украины, 1997. - с. 121.

75. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами (затверджені постановою Кабміну України від 25.03.1999 р., № 465).

76. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных веществ (ПБТРВ-73). — М.: Атомиздат, 1974. - с.104.

77. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами

(затверджено Наказом Мінекобезпеки України від 15.12.94, № 116, зареєстровано в Мінюсті України 22.12.94 № 313/523.

78. Положення про атестаційну випускну роботу на здобуття освітнього ступеня магістра / уклад.: Г.М. Тонкачєєв та ін. – Київ: КНУБА, 2017. – 24 с. (*Затверджено на засіданні вченої ради КНУБА, протокол № 8 від 24 листопада 2017 року*).

79. Постанова КМУ від 05.04.99р. №542. Комплексна програма поводження з РАВ.

80. Положення про державний реєстр радіоактивних відходів. Постанова КМУ від 29.04.96 №480.

81. Положення про державний кадастр сховищ та місць тимчасового зберігання радіоактивних відходів. Постанова КМУ від 29.04.96 №480

82. Положення про основні засади організації перевезення радіоактивних матеріалів територією України. Постанова КМУ від 29.11.97 №1332.

83. Обобщенный перечень ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. М.: Главрыбвод, 1990. - 50 с.

84. Методичні рекомендації МР 2.2.12–142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07.№184. Київ, 2007. - 40с.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: Інженерних систем та екології
Кафедра: Охорони праці та навколишнього середовища
Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою програмою
Галузь знань: 10 – Природничі науки
Спеціальність: 101 – Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан ФІСЕ

„___” _____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО РІВНЯ МАГІСТРА**

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи _____

затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від «___» _____ 20__ року

2. Керівник роботи _____

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район будівництва (експлуатації) об'єкту народногосподарської діяльності.

В розділі подається інформація щодо фізико-географічного положення об'єкту проектування, будівництва або експлуатації, його положення відносно інших ПНО, ендегенні та екзогенні умови, які можуть вплинути на безпечність функціонування об'єкту, а також його можливий вплив на природне оточуюче середовище, в т.ч. соціальне..

(Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)

Розділ 2. Клімат і мікроклімат

Метою цього розділу є найбільш повне врахування природно-кліматичних особливостей району розташування об'єкту, їх аналіз із точки зору впливу на екологічне вирішення впливу об'єкта проектування, експлуатації або будівництва на навколишнє середовище. Для реалізації цієї мети вирішуються наступні задачі із систематизації та містобудівельної оцінки фізико-географічних і кліматичних (мікрокліматичних) факторів оточуючого середовища:

- Аналіз головних кліматичних (мікрокліматичних) факторів району будівництва із врахуванням мікрокліматичних особливостей місця будівництва за даними районних метеостанцій чи інших джерел;

- побудова та аналіз графіку річного ходу температури повітря;
- побудова та аналіз графіку річного ходу відносної вологості;
- побудова та аналіз роз вітрів для зимового та літнього періодів.

Комплексний аналіз кліматичних факторів району будівництва :

- побудова таблиці річного ходу погодних комплексів;
- розроблення рекомендацій щодо заходів регулювання мікроклімату;

- побудова діаграми комплексної кліматичної оцінки боків горизонту.

(Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)

Розділ 3. Природне геологічне середовище. Ґрунти

У розділі надається інформація про геологічні особливості ділянки будівництва або експлуатації об'єкту, рівень ґрунтових вод, їх забрудненість, агресивність. (Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)

Розділи 4,5. Захист складових навколишнього середовища на підприємстві (атмосфери та поверхневих вод)

У розділі аналізуються заходи з організації захисту навколишнього середовища, в т.ч. і соціального, прийняті у проекті розрахунки у потребі основного природоохоронного устаткування, опис основних технологічних процесів та інше. (Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)

Розділ 6. Поводження з відходами

В розділі проводиться аналіз утворення відходів виробництва та розробляються можливі методи їхньої утилізації, надаються пропозиції щодо поліпшення захисту навколишнього природного середовища.

Розділ 7. Охорона праці.

У розділі описуються заходи з охорони праці, які реалізуються на підприємстві.

Розділ 8. Екологічні наслідки діяльності

В розділі проводиться аналіз екологічних наслідків діяльності (будівництва, експлуатації) досліджуваного об'єкту на основі проведених в минулих розділах досліджень.

Розділ 9. Еколого-економічний аналіз

В розділі проводиться еколого-економічний аналіз діяльності (будівництва, експлуатації) досліджуваного об'єкту на основі проведених в минулих розділах досліджень.

5. Графічний матеріал за розділами

Розділ 1. Екологічна карта та карта антропогенного навантаження місцевості розташування розглядає мого об'єкту.

Розділ 2. Кліматичні умови місцевості, карти інсоляції, рози вітрів.

Розділ 3. Інженерно-геологічний розріз з характеристиками ґрунтів.

Розділ 4, 5. Ситуаційний план підприємства та технологічна схема виробничого процесу з матеріальними потоками.

Розділи 6, 7 можуть не супроводжуватись графічними матеріалами.

Розділ 8, 9. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень та інше. *Наповнення даного розділу визначає керівник роботи.*

1. Календарний план виконання роботи:

| Види робіт та їх зміст | Дата виконання |
|---|----------------|
| Розділ 1. Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район будівництва (експлуатації) об'єкту народногосподарської діяльності. | |
| Розділ 2. Клімат і мікроклімат | |
| Розділ 3. Природне геологічне середовище. Ґрунти | |
| Розділ 4. Захист атмосфери | |
| Розділ 5. Захист поверхневих вод від забруднення | |
| Розділ 6. Поводження з відходами | |
| Розділ 7. Охорона праці | |
| Розділ 8. Екологічні наслідки діяльності підприємства | |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Розділ 9. Еколого-економічний аналіз | |
| Перевірка роботи на плагіат | |
| Попередній захист роботи на кафедрі | |
| Направлення роботи на рецензування | |

2. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Перевірів | |
|---|---|-----------|--------|
| | | дата | Підпис |
| Розділ 1. Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район будівництва (експлуатації) об'єкту народногосподарської діяльності. | | | |
| Розділ 2. Клімат і мікроклімат | | | |
| Розділ 3. Природне геологічне середовище. Ґрунти | | | |
| Розділ 4. Захист атмосфери | | | |
| Розділ 5. Захист поверхневих вод від забруднення | | | |
| Розділ 6. Поводження з відходами | | | |
| Розділ 7. Охорона праці | | | |
| Розділ 8. Екологічні наслідки діяльності підприємства | | | |
| Розділ 9. Еколого-економічний аналіз | | | |

7. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
кафедра охорони праці і навколишнього середовища
(назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему:

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 20__ р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

„___” _____ 20__ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО РІВНЯ МАГІСТР**

(назва)

Виконав студент групи _____

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: Екологія

Спеціалізація: Екологія, охорона
навколишнього середовища та
збалансоване природокористування

Керівник: _____

(прізвище, ініціали,)

науковий ступінь, вчене звання

Рецензент: _____

(прізвище, ініціали,)

науковий ступінь, вчене звання

ВСТУП

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|--------|------|----|------|
| | | | | | | 64 | Лист |
| Зам. | Кільк. | Лист | № док. | Підпис | Дата | | |

Розділ 1. Екологічна ситуація та антропогенне навантаження на район будівництва (експлуатації) об'єкту народногосподарської діяльності

Консультант / _____ /

Студент / _____ /

Розділ 2. Клімат і мікроклімат

Консультант / _____ /

Студент / _____ /

*Розділ 3.
Природне геологічне середовище. Ґрунти*

Консультант / _____ /

Студент / _____ /

Розділ 4. Захист атмосфери

Консультант / _____ /

Студент / _____ /

Розділ 5. Захист поверхневих вод від забруднення

Керівник / _____ /

Студент / _____ /

Розділ 6. Поводження з відходами

Консультант / _____ /

Студент / _____ /

Розділ 7. Охорона праці

Керівник / _____ /

Студент / _____ /

*Розділ 8. Екологічні наслідки діяльності
підприємства*

Керівник / _____ /

Студент / _____ /

Розділ 9. Еколого-економічний аналіз

Керівник / _____ /

Студент / _____ /

РЕЦЕНЗІЯ
на атестаційну випускну роботу магістра

студента

факультету _____

спеціальності _____

спеціалізації _____

Тема роботи _____

В рецензії необхідно відобразити наступну інформацію:

- Обсяг роботи
- Висновок про відповідність завданню
- Актуальність обраної теми
- Використання у роботі сучасних досягнень науки і техніки
- Використання у роботі комп'ютерних технологій
- Практичне значення роботи
- Якість оформлення роботи
- Зауваження та побажання
- Загальний висновок стосовно роботи та надання авторові освітнього ступеня “магістр”
- Рекомендована оцінка

Рецензент

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

_____ / _____

Додаток 5
Структура резюме АРМ

| | | | |
|--|--|------------|--------------------|
| РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента: | | ПІБ | |
| Назва ВНЗ | Київський національний університет будівництва і архітектури | | |
| Тема | | | |
| Освітній ступень | Магістр за освітньо-професійною програмою навчання | | |
| Факультет | <i>Інженерних систем та екології</i> | | |
| Кафедра | Охорони праці та навколишнього середовища | | |
| Спеціальність | 101 - Екологія | | |
| Спеціалізація | | | |
| Керівник | | | |
| Обсяг роботи: | пояснювальна записка, стор. | Розділів | Графічний матеріал |
| | | | |
| Розділ 1 | | | |
| Розділ 2 | | | |
| Розділ 3 | | | |
| Розділ 4 | | | |
| Розділ 5 | | | |
| Розділ 6 | | | |
| Розділ 7. | | | |
| Висновки по роботі: | | | |
| Ключові слова: | | | |
| Keywords: | | | |

Укладач: _____ / _____ /

Керівник: _____ / _____ /

“ ” _____ 202__

Навчально-методичне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання атестаційної магістерської роботи
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки»

Укладачі: **Ткаченко** Тетяна Миколаївна,
Волошкіна Олена Семенівна,
Василенко Леся Олексіївна та ін.

Комп'ютерне верстання *А. П. Селівестрової*

Ум. друк. арк. 4,42. Обл.-вид. арк. 4,75

Електронний документ. Вид № 21/V-24.

Виконавець і виготовлювач
Київський національний університет будівництва і архітектури

Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03680

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р