

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

*Кафедра екології та технологій  
захисту навколишнього середовища*

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА.  
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для студентів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2020

**Кваліфікаційна** робота магістра: методичні рекомендації для студентів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» [Текст] / В. Є. Колесник, А. В. Павличенко, Д. В. Кулікова, Ю. В. Бучавий. НТУ «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ«ДП», 2020. – 44 с.

Автори:

В. Є. Колесник, д-р техн. наук, проф.;

А. В. Павличенко, д-р техн. наук, проф.;

Д. В. Кулікова, к-т техн. наук, доцент;

Ю.В. Бучавий, к-т біол. наук, доцент.

Затверджено до видання науково-методичною комісією зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (протокол № 2 від 10.03.2020 р.) за поданням кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища (протокол № 8 від 17 лютого 2020 р.).

Подано методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Відповідальний за випуск завідувач кафедри екології, д-р техн. наук, проф. А.В. Павличенко.

## ВСТУП

Магістр – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти в результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої (освітньо-професійної або освітньо-наукової) програми. Підготовка магістрів спрямована на створення умов для творчого розвитку обдарованої особистості і підготовку фахівців за науково-дослідним, науково-педагогічним або управлінським (виробничим) напрямом діяльності. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною програмою, обсяг якої становить 90 кредитів ЄКТС. Освітньо-професійна програма допускає включення результатів власних експериментальних досліджень у дослідницький розділ кваліфікаційної роботи після узгодження зі студентом та керівником роботи.

Кваліфікаційна робота виконується на другому курсі магістратури і є результатом самостійної роботи студента під час виробничої та передатестаційної практик за узгодженою програмою. Робота повинна містити рішення актуальної природоохоронної задачі, пов'язаної з сучасними завданнями захисту навколишнього середовища, що полягають у зменшенні рівнів техногенного навантаження на компоненти навколишнього середовища. В результаті захисту кваліфікаційної роботи студент підтверджує освітній ступінь магістра та доводить уміння самостійно вирішувати актуальні професійні задачі магістра з технології захисту навколишнього середовища.

Кваліфікаційна робота магістра може бути комплексною (кафедральною, міжкафедральною та міжвузівською) і виконуватися декількома студентами. Для виконання комплексних кваліфікаційних робіт призначається головний керівник і керівники окремих її частин.

Захист кваліфікаційної роботи здійснюється студентами державною мовою. Дозволяється захист іноземною мовою. Рішення про допуск до захисту роботи іноземною мовою приймає випускова кафедра до початку роботи екзаменаційної комісії за заявою студента та за наявності реферату, виконаного державною мовою, обсягом 10-15 сторінок. Підставою для захисту іноземною мовою є витяг з протоколу засідання кафедри, а також згода голови ЕК, який визначає необхідність присутності на захисті перекладача в залежності від рівня володіння відповідною мовою членами комісії. Перекладачем можуть бути викладачі випускової кафедри, кафедр іноземних мов чи перекладу, студенти старших курсів спеціальності. Запитання членів комісії можуть надаватися будь-якою мовою, а відповіді студента, якщо не буде іншого прохання членів комісії, – іноземною мовою. Оформлення протоколу засідання ЕК здійснюється державною мовою із зазначенням мови захисту.

Робота вважається реальною в разі виконання однієї з умов:

- тема кваліфікаційної роботи є актуальною, запропонована підприємством або установою і результати роботи можуть бути прийняті до реалізації;
- за темою кваліфікаційної роботи є публікація, є рецензія підприємства.

Основні результати кваліфікаційної роботи необхідно доповісти на наукових конференціях, семінарах та висвітлити в опублікованій статті (тезах).

Працюючи над кваліфікаційною роботою, студент виявляє свою здатність

визначати і вирішувати комплексні проблеми в сфері захисту навколишнього середовища, що потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій. Студент демонструє свої потенціальні фахові можливості і, тим самим, розкриває рівень та якість власної професійної підготовки, отриманої під час навчання.

***Основні результати роботи мають бути перевірені на наявність плагіату. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті університету або його підрозділу, або в репозиторії.***

## **1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Мета кваліфікаційної роботи полягає в формуванні навичок практичного застосування теоретичних знань, отриманих за час навчання, шляхом систематизації й аналізу цих знань та здатності методично і практично вирішувати актуальні задачі в сфері захисту навколишнього середовища.

Кваліфікаційна робота повинна мати розрахунковий характер з використанням комп'ютерних технологій, бути актуальною, мати достатню глибину технічної розробки, включати певні методи аналізу обраного предмета й об'єкта, містити матеріали стосовно використання отриманих результатів у вигляді конкретних рекомендацій чи технічних рішень, розрахункових методик або засобів, спрямованих на підвищення якості компонентів навколишнього середовища, що можуть бути використані на практиці.

Головним завданням кваліфікаційної роботи є формування навичок самостійного розв'язання комплексної проблеми в сфері захисту навколишнього середовища, що характеризується невизначеністю умов та вимог і потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій.

При виконанні кваліфікаційної роботи у здобувача освіти формуються навички й уміння:

- систематизувати, узагальнювати та використовувати теоретичну інформацію, отриману в процесі навчання, для вирішення конкретних інженерних, соціально-економічних і виробничих природоохоронних задач;

- збирати, аналізувати та систематизувати літературні (архівні) джерела інформації;

- самостійно критично осмислювати технічну задачу згідно з метою розробки, та вирішувати її на основі відомих закономірностей, побудови моделей чи залежностей, отриманих в результаті аналізу обраного об'єкту;

- використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології в природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти й аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності;

- обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях;

- користатися методами теоретичного аналізу, стандартними, типовими та спеціалізованими розрахунковими методиками, а також методами обчислювального експерименту на математичних моделях з використанням

сучасних інформаційних технологій, відповідно до завдань кваліфікаційної роботи;

- проектувати системи комплексного управління відходами та еколого-економічними аспектами їхньої утилізації, основами проектування полігонів для розміщення відходів, оцінювати їхній вплив на довкілля та людину;

- оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів;

- оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище;

- організовувати утилізацію і знезаражування промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля;

- впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах;

- проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища;

- формулювати висновки та рекомендації за результатами дослідження.

Кваліфікаційна робота повинна мати професійні ознаки фахівця, які формуються завдяки єдності змісту, обумовленому вирішенням певної технічної (практичної) задачі, наявності елементів новизни і грамотно з професійної точки зору обґрунтованих положень, висновків та практичних результатів у вигляді певних технічних (технологічних) рішень або рекомендацій.

**Рішення практичної або наукової задачі** полягає у визначенні предмету, мети розробки та виборі, розрахунку або адаптації певного технічного (технологічного) рішення в умовах обраного об'єкту його впровадження з визначенням очікуваної екологічної та економічної ефективності відповідно до поставленої задачі.

**Актуальність** є критерієм вибору теми, яка спрямована на вирішення важливої задачі з захисту довкілля. Крім того, актуальність підтверджує необхідність подолання протиріччя практики функціонування обраного об'єкту: треба щось зробити (побудувати, вирішити), але немає чим (немає інструменту, методу, технології, засобу), а те, що існує або морально застаріло, або не може забезпечити потрібну ефективність.

**Тема** – формулювання предмету **розробки чи задачі**, що вирішується в рамках визначеного об'єкта.

**Об'єкт досліджень** – процес або явище, що породжує проблемну ситуацію (протиріччя) в сфері екологічної безпеки в межах загальної компетенції магістра. Один об'єкт може бути предметом багатьох досліджень.

**Предмет** – обстеження певної сторони об'єкта, його властивостей та галузі застосування, що досліджуються (фактично формує тему кваліфікаційної роботи).

**Мета** – запланований конструктивний результат, що дозволяє створювати

суспільно корисний продукт з більш кращими показниками якості. Мета будь-якої розробки – створення інноваційної технології або визначення нових параметрів, висновків, рекомендацій чи уточнення відомих раніше.

**Метою кваліфікаційної роботи магістра** є підтвердження уміння студента вирішувати задачі, спрямовані на створення та підтримку екологічно безпечних умов функціонування промислових об'єктів, мінімізацію техногенного впливу на складові довкілля шляхом узагальнення сучасних досягнень в галузі екологічної безпеки, а також розробку або вдосконалення наявних науково-обґрунтованих технологій і технічних рішень для захисту компонентів навколишнього середовища.

**Задача досліджень** визначається після формулювання мети та спрямована на постановку конкретних завдань роботи відповідно до мети.

**Технічний результат** – одержане знання (метод, спосіб, технологія, засіб, методика, алгоритм, речовина тощо). Технічні результати мають задовольняти вимогам новизни, достовірності та практичної цінності.

**Новизна** – формулюється на базі положень кваліфікаційної роботи, що виносяться на захист, як констатація нових, встановлених автором закономірностей без розшифровки внутрішніх зв'язків. Полягає в перетворенні відомих даних, їх конкретизації або перенесення відомих результатів на обраний об'єкт чи систему.

**Достовірність** – доказ того, що отриманий результат при визначених умовах для названого об'єкту виконується будь-коли. Методи доказу: аналітичні, експериментальні, практичні.

**Практична цінність** – можливість використання результатів для вирішення певних теоретичних і прикладних задач.

## **2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Організаційно процес виконання кваліфікаційної роботи складається з наступних етапів:

- *підготовчий*, який починається з вибору студентом теми й отримання індивідуального завдання від керівника кваліфікаційної роботи щодо питань, які необхідно вирішити під час проходження виробничої та передатестаційної практик (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо). Включає виконання програм практик. Завершується складанням і захистом звіту про їхнє проходження;

- *основний*, який починається відразу після захисту звіту про проходження практик, і завершується орієнтовно за два тижні до захисту кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК). На цьому етапі робота повинна бути повністю виконана, перевірена керівником та консультантами;

- *заключний*, який включає отримання відгуку керівника та рецензії на кваліфікаційну роботу, проведення попереднього захисту на кафедрі, отримання візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, подання роботи до ЕК (за п'ять днів до її захисту на засіданні ЕК).

При написанні кваліфікаційної роботи рекомендується дотримуватися наступної послідовності:

- вибір теми;
- з'ясування об'єкта та предмета досліджень;
- визначення мети та завдань дослідження;
- аналітичний огляд (пошук потрібної літератури, її вивчення, конспектування, написання літературного огляду);
- складання попереднього плану (який перетвориться в конкретний зміст пояснювальної записки кваліфікаційної роботи);
- написання вступу;
- теоретичний огляд (аналіз обраного об'єкту, його вихідних показників, співвідношень, математичних моделей чи залежностей, що характеризують рівень його екологічної безпеки; критичний аналіз існуючих технічних рішень (технології, способу, засобу), здатних забезпечити досягнення поставленої мети; формулювання (постановка) задачі подальшої розробки;
- дослідницька частина передбачає обґрунтований вибір певного технічного рішення, запропонованого для досягнення поставленої мети (обґрунтування технічних рішень можливе також за результатами власних експериментів, виконаних за участю керівника); методик (стандартизованих, типових чи спеціалізованих); комп'ютерних програм для виконання аналітичних розрахунків або обчислювальних експериментів стосовно вирішуваних завдань; подання та аналіз отриманих результатів у вигляді таблиць, графіків діаграм або математичних формул, їхня інтерпретація, оцінка похибок чи достовірності;
- провадження запропонованого технічного рішення, технології на обраному об'єкті з визначенням їх певних технологічних параметрів та прогнозом оцінкою ефективності впровадження в умовах цього об'єкту;
- узагальнюючий аналіз та інтерпретація основних результатів, пропозицій і рекомендацій, розроблених при вирішенні поставленої задачі у вигляді певних висновків;
- написання й оформлення тексту роботи, доповіді та ілюстрацій до неї (плакатів чи слайдів, що демонструються за допомогою комп'ютеризованих засобів на екрані та в роздрукованому вигляді);
- оформлення списку використаних джерел;
- формування додатків (результати комп'ютерних розрахунків, копії опублікованих за участю студента статей чи тез, відгук керівника роботи, рецензія з іншого підрозділу закладу вищої освіти або «зовнішня» рецензія).

Кваліфікаційна робота повинна базуватися на сучасних реальних даних щодо рівня екологічної небезпеки функціонування промислових підприємств (виробничих ділянок шахт, рудників, кар'єрів, котелень та інших промислових підприємств або установ, що негативно впливають на довкілля), екологічно небезпечних об'єктів (породних відвалів, хвостосховищ, ставків-відстійників, полігонів розміщення відходів тощо), а також інших виробничих технологій в зонах їхнього впливу на навколишнє середовище.

На основі зібраного матеріалу студент, консультуючись з науковим

керівником кваліфікаційної роботи, складає орієнтовний план (з коротким змістом) роботи, в якому встановлює терміни виконання розділів, а також очікуваний обсяг всієї роботи. План виконання кваліфікаційної роботи складається таким чином, щоб ***термін виконання роботи закінчувався не пізніше, ніж за п'ять днів до дня захисту кваліфікаційних робіт на засіданні ЕК.***

Студент самостійно виконує кваліфікаційну роботу, працюючи з матеріалами, отриманими на конкретних об'єктах (або в результаті експериментів, узгоджених з керівником роботи). Науковий керівник визначає загальний напрямок роботи, рекомендує літературу, оцінює наявність та якість фактичного матеріалу.

Для надання консультацій при виконанні окремих розділів роботи відповідними профілюючими кафедрами призначаються консультанти. Консультації проводяться в спеціально виділених аудиторіях за графіком, затвердженим завідувачем кафедри.

Матеріали, залежно від специфіки кваліфікаційної роботи, можна знайти в спеціалізованих організаціях, структурних підрозділах підприємств (наприклад, у відділі екології певного підприємства, у санітарно-промисловій лабораторії, відділі з рекультивації земель, Державній службі з питань безпечності харчових продуктів та захисту прав споживачів, екологічних інспекціях), а також в структурних підрозділах Міністерства енергетики та захисту довкілля України, органах виконавчої влади, державної адміністрації, служби з надзвичайних ситуацій та ін. Значну частину матеріалів можна знайти в документації ОВНС (оцінка впливу на навколишнє середовище), у звіті з ОВД (оцінка впливу на довкілля), у звіті з СЕО (стратегічної екологічної оцінки), у статистичних звітних документах (звіти про охорону атмосферного повітря, про використання води, про рекультивацію земель; відомості з інвентаризації промислових викидів, відомості про утворення відходів, використання вторинної сировини, про поточні видатки на охорону та раціональне використання природних ресурсів; журнали обліку роботи котелень, газоочисного та водоочисного обладнання тощо), стандартах у галузі охорони природи та раціонального використання природних ресурсів та інших нормативно-технічних документах, а також з джерел патентної та науково-технічної інформації, що публікуються в наукових журналах та збірниках наукових праць.

Після завершення кваліфікаційної роботи студент повинен:

- подати кваліфікаційну роботу на перевірку консультантам розділів і отримати оцінки та відгуки;
- подати кваліфікаційну роботу та демонстраційний матеріал на перевірку науковому керівнику не пізніше, ніж за 10 днів до захисту;
- отримати відгук наукового керівника на кваліфікаційну роботу;
- отримати зовнішню рецензію на кваліфікаційну роботу;
- згідно з графіком захистити кваліфікаційну роботу на засіданні ЕК.

**Основні результати кваліфікаційної роботи мають бути апробовані, опубліковані та перевірені на наявність плагіату.**



Для виконання кваліфікаційної роботи студентами на кафедрі функціонує «Студентський науковий екологічний центр ім. проф. В. А. Долинського» з комп'ютерним класом (10/710), дослідницькі лабораторії (ауд. 10/706 та 10/709).

Під керівництвом викладачів кафедри студенти отримують і публікують результати своєї науково-дослідницької роботи, зокрема готують студентські наукові роботи, статті, тези, доповіді в електронному та друкованому вигляді, результати яких повинні бути апробовані на регіональних, всеукраїнських, міжнародних науково-практичних конференціях і конкурсах.

Під час виконання магістерських робіт студенти мають можливість користуватися науково-технічною базою університету: бібліотекою, каталогами, а також науково-дослідницькими лабораторіями та комп'ютерними класами.

Базовими підприємствами для збирання матеріалів для написання кваліфікаційних робіт є: ДП НВО «Павлоградський хімічний завод», ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», КП «Центр екологічного моніторингу», структурні підрозділи та регіональні відділення Міністерства енергетики та захисту довкілля України, департаменти екології та природних ресурсів, а також інші природоохоронні установи й організації.

Для підвищення ефективності теоретичної та практичної підготовки студентів-екологів на базі НТУ «Дніпровська політехніка» створені та функціонують наступні навчально-науково-виробничі комплекси (ННВК) та кафедри:

1. ННВК «Безпека». Створений наказом МОН України № 391 від 08.05.2008 р. у складі НТУ «Дніпровська політехніка», Науково-виробничого об'єднання «Павлоградський хімічний завод», Національного науково-дослідного інституту промислової безпеки та охорони праці, Придніпровського експертно-технічного центру Держпраці України та Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН та НАН України.

2. Кафедра цільової підготовки з техногенної та екологічної безпеки. Створена наказом ректора № 251 від 07.08.2013 р. спільно з ДП НВО «Павлоградський хімічний завод». Мета створення кафедри полягає у підвищенні рівня підготовки студентів з питань техногенної й екологічної безпеки при видобуванні та переробці корисних копалин.

3. Кафедра ДТЕК «Видобуток і збагачення вугілля». Створена 9.07.2013 р. компанією ДТЕК на базі НТУ «ДП» з метою підвищення ефективності практичної підготовки фахівців для гірничодобувної галузі, забезпечення проведення виробничих практик і працевлаштування випускників.

4. Науково-дослідницький і навчально-виробничий центр безпеки природи та людини «Екобезпека». Створений у 2002 р. на базі кафедри Екології та технологій захисту навколишнього середовища і галузевої науково-дослідницької лабораторії електродинамічних методів вилучення металів з відходів.

### 3. ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Тематика кваліфікаційних робіт повинна бути безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності фахівця, підготовленого за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Тема кваліфікаційної роботи обирається студентом самостійно на підставі запропонованої кафедрою тематики або може бути визначена студентом самостійно за умов обов'язкового узгодження з керівником роботи та затвердження кафедрою.

**Тематика кваліфікаційної роботи повинна враховувати:** професійні інтереси студента; запити базової установи проходження практики; напрям науково-технічних інтересів чи розробок працівників кафедри; можливості отримання магістром практичного вихідного матеріалу.

**Вимоги до теми:** зв'язок з об'єктом діяльності магістра з технологій захисту навколишнього середовища, актуальність, новизна, перспективність, наявність теоретичної бази та методичного підходу, можливість одержання технічного й економічного ефекту.

Редакція теми кваліфікаційної роботи повинна бути лаконічною, формулювання має відображати об'єкт, предмет, задачі досліджень та галузь застосування.

Головним науково-практичним результатом кваліфікаційної роботи магістра з технологій захисту навколишнього середовища є розробка засобів технічного або технологічного характеру, спрямованих на створення екологічно безпечних умов функціонування промислових об'єктів, вдосконалення систем моніторингу техногенних об'єктів та захисту навколишнього середовища в промислово розвинених регіонах. Формулювання має відображати об'єкт, предмет, задачі досліджень та галузь застосування.

***Перелік можливих тем кваліфікаційних робіт в узагальненому вигляді, що рекомендуються кафедрою:***

1. Зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферу на основі удосконаленої технології чи засобів очистки певних технологічних газів або промислового пилу.

2. Зниження виносу пилу з поверхні екологічно небезпечних об'єктів (породних відвалів, кар'єрних доріг, шламосховищ тощо) на основі сучасних технологій знепилювання.

3. Зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферу енергетичними установками на основі удосконаленої технології очистки димових газів.

4. Зниження викидів золи-винусу з труб котелень на основі технології пиловловлювання підвищеної ефективності.

5. Удосконалення технології очистки побутових стічних вод в умовах певного житлового об'єкта чи комунального підприємства.

6. Удосконалення технології очистки шахтних вод в умовах конкретної шахти.

7. Удосконалення технології очистки промислових стічних вод в умовах певного підприємства.

8. Удосконалення технології очистки води в системі оборотного водопостачання певного підприємства.

9. Очистка води на основі сучасної технології в умовах певного об'єкту споживання води.

10. Утилізація золо-шлакових відходів на основі сучасних технологій.

11. Утилізація відходів промислового виробництва як певних вторинних ресурсів.

12. Удосконалення технології утилізації промислових відходів або рекультивації полігонів їхнього складування.

13. Відновлювання територій, ушкоджених в результаті виробничої діяльності, на основі сучасних технологій.

14. Моніторинг якості навколишнього середовища на основі новітніх засобів контролю його основних параметрів.

15. Способи зниження екологічної небезпеки технологій видобутку чи переробки корисних копалин.

16. Застосування сучасних технологій чи технічних засобів для зниження ступеню екологічної небезпеки певних кар'єрів.

17. Обґрунтування способів нормалізації пилових викидів вентилятора головного провітрювання вугільної шахти або рудника.

18. Застосування сучасних технологій або засобів вилучення корисних компонентів з відходів певного виду.

19. Зниження ступеня екологічної небезпеки внаслідок ліквідації гірничих підприємств на основі ефективних технологій чи засобів.

20. Утилізація метану на основі сучасних технологій отримання енергії.

21. Обґрунтування напрямів використання відновлювальних джерел енергії та ресурсо- та енергозберігаючих технологій у виробничій та соціальній сферах.

22. Розробка системи екологічного управління в умовах певного виробництва з дотриманням вимог ISO 14004 протягом всього життєвого циклу продукції.

23. Обґрунтування способів мінімізації екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному та/або регіональному та/або локальному рівнях.

Сформована тематика кваліфікаційних робіт, заяви магістрів щодо обраних ними тем, а також призначення керівників робіт, розглядаються на засіданні кафедри. Теми та керівники робіт затверджуються наказом ректора університету.

#### **4. ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

**Завдання на кваліфікаційну роботу** — це документ, якій містить виробничі завдання діяльності фахівця й узагальнені проблемні ситуації відповідно до освітньо-професійної програми. Завдання на кваліфікаційну роботу за складністю мають бути адекватними рівням вищої освіти та

кваліфікації, що здобувається.

Для постановки завдання на кваліфікаційну роботу доцільно використовувати виробничі завдання фахівця, що орієнтовані на знаково-розумові, предметно-розумові та знаково-практичні уміння, а також мають виконуватись з використанням сучасних джерел і носіїв інформації. Вирішення цих задач регламентується графіком і терміном виконання кваліфікаційної роботи.

## **5. КЕРІВНИЦТВО КВАЛІФІКАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ**

Керівниками магістерських робіт призначаються викладачі кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, які мають наукові ступені та вчені звання, а також у відповідності до їх наукових чи професійних інтересів і тематики науково-дослідних робіт, що виконуються ними на кафедрі.

За одним керівником закріплюються не більше 7-ми студентів-магістрів. При необхідності призначаються консультанти з числа фахівців більш вузьких галузей виробництва і техніки. Консультантами можуть бути науково-педагогічні співробітники кафедр НТУ «ДП», а також підприємств, галузевих НДІ, інститутів Академії наук України тощо.

Керівник кваліфікаційної роботи:

- видає студенту завдання на кваліфікаційну роботу;
- узгоджує календарний графік виконання кваліфікаційної роботи;
- рекомендує студенту необхідну літературу;
- обговорює зі студентом результати досліджень та проводить консультації, що призначаються за потреби;
- перевіряє хід виконання кваліфікаційної роботи;
- оцінює (за вітчизняною та бальною шкалою) та підписує відповідні розділи кваліфікаційної роботи та роботу в цілому, готує на неї відгук.

У відгуку керівник роботи коротко викладає:

- актуальність, зміст кваліфікаційної роботи та її головні результати;
- ставлення студента до виконання кваліфікаційної роботи;
- критичні зауваження (при їх наявності);
- рекомендує оцінку (з урахуванням оцінок консультантів інших розділів).

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи перевіряють відповідну частину пояснювальної записки, виставляють оцінку та свій підпис на титульному листі.

Консультації з питань оформлення графічної частини та пояснювальної записки надає нормоконтролер. Він перевіряє назву теми роботи на титульних листах пояснювальної записки та демонстраційних матеріалах (повну відповідність назві, що сформульована в наказі по університету) — ніякі зміни теми після затвердження наказом ректора недопустимі; відповідність кваліфікаційної роботи вимогам стандартів, нормативних матеріалів і методичних вказівок. Нормоконтролер виставляє оцінку за оформлення кваліфікаційної роботи на титульному листі та ставить свій підпис.

При необхідності магістерська робота повертається для доопрацювання.

Всі магістерські роботи проходять процедуру попереднього захисту на кафедрі відповідно з затвердженим графіком.

Завершена пояснювальна записка, що підписана керівником, разом із демонстраційним матеріалом подається на перевірку завідувачу кафедри (не пізніше, ніж за 5 днів до захисту). Завідувач випускової кафедри організовує перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату згідно з процедурою, визначеною Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка».

Завідувач кафедрою вирішує питання про допуск студента до захисту, а також ставить відповідну резолюцію та підпис на титульному листі пояснювальної записки і демонстраційного матеріалу.

Допущена до захисту магістерська робота, переплетена в тверду обкладинку, направляється на рецензію фахівцю у відповідній галузі з числа висококваліфікованих співробітників навчального закладу, підприємств, організацій та установ. Рецензентами не можуть бути співробітники підрозділу, в якому студент виконував кваліфікаційну роботу, там, де працює керівник чи основний консультант.

Контроль керівника та консультантів не звільняє студента від повної відповідальності за правильність виконання кваліфікаційної роботи і прийнятих рішень.

Студенти, які не закінчили передбачені графіком дослідження або не оформили необхідні документи у встановлені календарним планом терміни, до захисту кваліфікаційної роботи не допускаються.

## **6. СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу.

*Структура пояснювальної записки* кваліфікаційної роботи умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

*Вступна частина:*

- титульний аркуш;
- завдання на кваліфікаційну роботу;
- реферат;
- зміст;
- вступ.

*Основна частина (орієнтовний зміст розділів наведено в Додатку А):*

- теоретичний розділ (аналітично-пошуковий);
- дослідницький (аналітично-розрахунковий) розділ містить результати власних експериментів та/або оцінок екологічного стану компонентів навколишнього середовища (рівня їхньої екологічної безпеки), виконаних за участі керівника;

- технологічний (практичний) розділ містить рішення, спрямовані на охорону навколишнього середовища, збалансоване природокористування та забезпечення сталого розвитку;

- охорона праці;

- економічний розділ;
- висновки;
- перелік посилань.

Додаток А. Матеріали кваліфікаційної роботи (об'ємні розрахунки чи результати обчислювальних експериментів з використанням комп'ютерних програм), включаючи копії публікацій.

Додаток Б. Відгук керівника кваліфікаційної роботи.

Додаток В. Зовнішня рецензія.

Додаток Д. Відгуки керівників розділів (рукописні з підписами та датами).

**Обсяг текстової частини рекомендується в межах 70–90 сторінок комп'ютерного набору шрифтом 14 пт, інтервал 1,5 (не враховуючи додатків).**

**Титульний аркуш** є першою сторінкою кваліфікаційної роботи та оформляється за зразком, поданим у додатку Б.

**Завдання на кваліфікаційну роботу** містить інформацію про мету та вихідні дані для проведення досліджень, очікувані наукові результати, вимоги до результатів виконання роботи, етапи виконання робіт, а також напрямки реалізації отриманих результатів. Завдання оформлюється за зразком, наведеним у додатку В.

**Реферат** починають з нової сторінки. Він має бути стислим, інформативним, з суттєвими відомостями про кваліфікаційну роботу, та повинен містити:

- дані про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань (відомості наводять, включаючи дані додатків);

- текст реферату;
- перелік ключових слів.

Послідовність викладення реферату:

- об'єкт дослідження або розроблення;
- мета кваліфікаційної роботи;
- результати отримані в основних розділах;
- показники екологічної безпеки обраного об'єкта та критична характеристика існуючих засобів;
- стисла характеристика конструктивних, технологічних, техніко-експлуатаційних показників запропонованого рішення та його екологічної ефективності, можлива галузь застосування;
- охорона праці обслуговуючого персоналу;
- економічна ефективність;
- науково-практичне значення роботи та прогнозні припущення про розвиток об'єкта розроблення в екологічному аспекті.

Обсяг реферату — не більше 500 слів. Реферат повинен уміщуватися на одній сторінці формату А4.

Приклад оформлення реферату наведено в додатку Г.

**Зміст** включає назви всіх структурних складових кваліфікаційної роботи (вступ, назви розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів, що мають

найменування, висновки, перелік посилань, назви додатків) із зазначенням номерів сторінок, з яких починається відповідна структурна складова роботи. Зміст розташовують з нової сторінки.

Доцільно формувати зміст як таблицю з двох стовпчиків: в першому широкому стовпчику розміщують номер і назву підрозділу, а в другому вузькому стовпчику — номер сторінки (межі таблиці без контурів).

У *вступі* зазначаються:

- сучасний стан проблеми (актуальність теми, ступінь розв'язання задач, технічні протиріччя, нездійснені вимоги до виробів чи розробок технічного, організаційного або іншого характеру);

- мета, обґрунтування актуальності теми та прикладне значення роботи;

- конкретизація постановки задачі кваліфікаційної роботи.

Приклад оформлення вступу наведено в додатку Д.

Рекомендований обсяг вступу — 2-3 сторінки.

**Основна частина.** Текст пояснювальної записки викладають, поділяючи матеріал на розділи, відповідно до завдання. Назву розділу формулюють відповідно до науково-практичної екологічної задачі, що вирішується. Кожний розділ може поділитися на пункти або на підрозділи та пункти, а пункти, якщо це необхідно, — на підпункти. Кожен пункт і підпункт повинні містити логічно закінчену інформацію.

Розділи пояснювальної записки повинні бути об'єднані загальною метою, органічно пов'язані між собою та з графічною частиною і відповідними посиланнями. Сутність розділів пояснювальної записки — викладання відомостей про об'єкт розроблення або дослідження, що є необхідними й достатніми для розкриття змісту кваліфікаційної роботи та її результатів, і за складністю відповідають вимогам відповідного освітнього рівня. Особлива увага приділяється новизні результатів відносно технічних аналогів, питанням надійності, екологічної безпеки тощо.

Пояснювальна записка не повинна містити дублювання, описового матеріалу, стереотипних рішень, що не впливають на суть кваліфікаційної роботи та висвітлення результатів, отриманих виконавцем особисто.

Основні розділи пояснювальної записки кваліфікаційної роботи повинні містити наступні органічно пов'язані складові частини — теоретичну, дослідницьку та практичну. Основна частина кваліфікаційної роботи поділяється на розділи, що розглянуті нижче.

## **1. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ (АНАЛІТИЧНО-ПОШУКОВИЙ)**

Назву розділу доцільно подати в предметній формі, наприклад:

**АНАЛІЗ СТУПЕНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЕМІСІЇ ШАХТНОГО МЕТАНУ ТА СПОСОБІВ ЧИ ЗАСОБІВ ЙОГО УТИЛІЗАЦІЇ.**

Розділ включає аналіз та узагальнення зібраних на практиках матеріалів за обраною проблематикою, аналітичний огляд літературних та інших інформаційних джерел методичного чи розрахункового характеру, відомих сучасних розробок, інформації з *Internet*, пов'язаної з темою кваліфікаційної

роботи. В цьому розділі студент фактично аналізує обраний проблемний об'єкт, дає загальну оцінку рівня його екологічної небезпеки, критично аналізує особливості способів чи засобів її зниження з ряду відомих, спрямованих на розв'язання виявленого протиріччя, стосовно підвищення рівня екологічної безпеки обраного об'єкту, а також попередньо обирає засіб та формулює задачі подальшої розробки відповідно до теми роботи.

При вивченні літератури з обраної теми використовується лише та інформація, що має безпосереднє відношення до теми роботи та є відповідним матеріалом для розрахунково-пошукового аналізу стосовно технічної (технологічної) розробки.

Особлива увага приділяється термінології в описанні процесу дослідження. Так, терміни повинні бути загально відомими чи прийнятими в певній галузі. Їх доцільно звіряти з формулюваннями, наведеними в енциклопедіях, словниках, галузевих стандартах тощо.

Особливою формою подання фактичного матеріалу є *цитати*, що органічно вписуються в текст роботи при аналізі позицій автора (з обов'язковим посиланням на використане джерело відповідно до нумерації, указаної в переліку використаних джерел кваліфікаційної роботи). Їх використовують для того, щоб передати думку автора першоджерела, необхідну для ідентифікації та порівняння різних наукових поглядів. Виходячи зі змісту думки, здійснюється аналіз і синтез, будується система обґрунтованих доказів. Цитати використовуються і для підтвердження окремих суджень, які висловлює автор роботи. При цитуванні джерел слід дотримуватися таких правил:

- цитати мають бути точними (проте не обов'язково дослівними);
- не можна перекручувати основний сенс поглядів автора;
- використання цитат повинно бути оптимальним, тобто визначатися потребами розробки теми роботи;
- необхідно точно наводити джерело цитування з посиланням на нього в тексті відповідно до доданого переліку використаних джерел;
- цитати мають органічно «вписуватися» в контекст роботи. Поряд з прямим цитуванням часто використовують переказ тексту першоджерела. У такому разі текст переказу старанно звіряють з першоджерелом.

Неетично наводити конкретні докази правильності тих чи інших поглядів основоположників наукової думки, класиків конкретної галузі науки, оскільки істинність їхніх наукових ідей уже доведено історією науки.

*Аналіз наукової літератури* потребує певної культури. Перш за все, всі прізвища авторів, які дотримуються єдиних поглядів з того чи іншого питання, вказуються в алфавітному порядку. Важко визначити, котрий з них зробив більший внесок у вивчення того чи іншого питання. Алфавітний покажчик дозволяє встановити рівність відносин дослідника до наукових концепцій вчених, хоча дослідник може звернути увагу на те, що дане питання вперше порушив такий-то вчений, або зробив найбільший внесок у розвиток даного аспекту науки.

Найскладнішою є процедура систематизації наукової літератури при її



огляді та критичному аналізі. Хронологічний перелік того, хто і що сказав чи запропонував з того чи іншого приводу, не можна вважати науковим аналізом літератури. Недоцільним є також анотування праць за темою без викладу власної (критичної) позиції дослідника.

Процес написання теоретичного аналітично-пошукового розділу включає наступні етапи:

- пошук патентної та науково-технічної інформації стосовно технічної (технологічної) задачі, що вирішується;

- критичний аналіз і систематизація напрямків розробки в даній області згідно з задачами досліджень;

- визначення протиріччя (ситуації в практичній діяльності), що є причиною не вирішення актуальних питань;

- формулювання ідеї вирішення наукової проблемної ситуації, що склалася на момент дослідження;

- визначення основної задачі досліджень стосовно мети, конкретні підпорядковані задачі, що забезпечують досягнення основної мети кваліфікаційної роботи.

Проблемна ситуація визначається виявленням протиріччя розвитку об'єкта розробки – технічного, організаційного, управлінського. Технічне протиріччя розвитку, наприклад, виникає у випадку, коли покращення бажаного показника призводить одночасно до погіршення інших показників. Протиріччя розвитку виникають також, коли покращання окремого показника обмежено певними чинниками (не існують відповідні матеріали, пристрої, методи, технології тощо).

Теоретичний розділ рекомендується складати з наступних підрозділів:

- *Аналіз проблемної ситуації стосовно обраного об'єкта розробки та шляхів її вирішення.*

- *Загальна оцінка рівня екологічної небезпеки проблемного об'єкту за існуючими показниками (можливо за апріорними даними).*

- *Критичний аналіз відомих способів чи засобів для забезпечення вирішення проблемної ситуації.*

- *Постановка подальших задач розробки технічного (технологічного) рішення, що забезпечить вирішення проблемної ситуації на обраному об'єкті.*

**Постановка (формулювання) задачі** – це чітке формулювання науково-практичної (технічної) задачі, що конкретизує предмет та мету розробки (як правило предмет визначає назву кваліфікаційної роботи) Ця задача в будь-якій галузі знань повинна мати, як мінімум, змістову постановку задачі, що сформульована в форматі: «Дано...», «Визначити...». У більшості задач треба визначити: «зв'язок», «область значень», «величину». Формулювати задачі певного рівня (основні, другорядні, допоміжні) можливе для кожного розділу чи підрозділу роботи, в рамках основних задач кваліфікаційної роботи.

**2. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ (АНАЛІТИЧНО-РОЗРАХУНКОВИЙ)**  
(допускається включення результатів власних експериментальних досліджень)

Назва розділу формулюється предметно відповідно до назви вирішуваної задачі в рамках основної задачі кваліфікаційної роботи, наприклад:

- **ОЦІНКА ДИНАМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПИЛОВОГО ВИКИДУ З ТРУБИ КОТЕЛЬНОЇ, ЩО ПРАЦЮЄ НА ВУГІЛЛІ;**
- **КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СКИДІВ ЗАБРУДНЕНОЇ ШАХТНОЇ ВОДИ;**
- **ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НАВКОЛО МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА;**
- **ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА.**

*В дослідницькому розділі* необхідно теоретичним та розрахунковим шляхом (допускається експериментальним) виконати визначення показників чи параметрів, що характеризують об'єкт дослідження та виявляють певні закономірності його функціонування, на основі яких застосовують розрахункові моделі, котрі дозволять оцінити поточний рівень екологічної небезпеки об'єкта за певним критерієм, обґрунтувати та обрати технічні, технологічні чи конструктивні параметри запропонованих природоохоронних засобів (приладів та устаткування), а також спрогнозувати ефективність їхнього подальшого застосування (впровадження) на об'єкті, в тому числі, за очікуваним зниженням рівня екологічної небезпеки.

До початку аналітико-розрахункових досліджень, або обчислювального експерименту (можливо також фізичного чи фізико-хімічного або натурального експерименту) формулюють задачу дослідження та обирають певні методики. Визначають математичні моделі кожного розрахунку відповідно до прийнятої методики (або обсяги експерименту), вимоги до програмного забезпечення та вихідних даних обчислювального експерименту на моделі (або вимірювальної апаратури, устаткування для натурних чи лабораторних експериментів у разі їхнього проведення).

Дослідницький розділ аналітично-розрахункового характеру має містити:

- *вибір методів чи методик вирішення основної та локальних задач;*
- *оцінку рівня екологічної небезпеки досліджуваного об'єкту – виконується на основі певного розрахункового методу чи методики: стандартизованої, спеціалізованої чи типової;*
- *порядок проведення розробки та вибору розрахункових методик визначення параметрів технічного рішення;*
- *очікуваний результат вирішення науково-практичної (технічної) задачі.*

Вибір методу залежить від вирішення задачі. Рішення науково-практичної (технічної) задачі утворюється шляхом застосування існуючих наукових методів чи методик у кожному конкретному випадку.

*Метод* – це сукупність прийомів або операцій чи алгоритм, що підпорядковані вирішенню конкретної задачі. Це знання, що втілює відповідну теорію та пропонує відповіді на питання: «Що?», «Чому?», «Після чого?» і «Коли?» Метод у науці використовується заради отримання результату, але й сам по собі відіграє вирішальну роль. Рішення поставлених задач можуть бути підпорядковані встановленню нових закономірностей, побудові на їхній основі

моделей, що стають передумовою створення певних засобів.

*Методика* – це метод, конкретизований до рівня визначення певних показників певного об'єкту.

Для визначення очікуваного результату вирішення науково-практичної (технічної) задачі чітко визначаються та формулюються концепція, гіпотеза, класифікація, закон, метод, спосіб, технологія, методика, алгоритм, речовина, параметри тощо, що є результатом рішення наукової задачі, в порівнянні з існуючими аналогами.

**Дослідницький розділ експериментального характеру** має містити:

- *сутність експерименту (мета, умови, спосіб), спрямованого на вирішення основної задачі стосовно розробки оригінального технічного рішення;*

- *методику проведення експерименту (теоретичного — на математичних моделях технологічного процесу чи технічних засобів; фізичного — із застосуванням різних вимірювальних приладів або на діючих макетах засобів для очищення повітря, води чи ґрунту або іншого природоохоронного устаткування; фізико-хімічного — на зразках повітря, газу, води, ґрунту, породи або їхньої дисперсної фази, отриманих в результаті відповідного відбору проб);*

- *результати експерименту у виявлених фактах, цифрах (зокрема, індексах забруднення середовища або якості повітря, води чи ґрунту, а також параметрах технічних засобів, коефіцієнтах їхньої ефективності тощо), закономірностях та залежностях у вигляді рівнянь регресії, емпіричних формул, графіків, діаграм;*

- *подається суть результату, аналіз відповідності (збіжності) теоретичних та експериментальних результатів досліджень, їхня новизна, достовірність, наукова та практична значимість, наукове положення, що виноситься на захист.*

При формулюванні наукової новизни доцільно використовувати таку термінологію:

- вперше формалізовано;

- розроблено метод..., що відрізняється ...;

- виявлена (отримана) залежність між ...;

- досліджена поведінка ... та показано, що ...;

- доопрацьовано (відомий) спосіб, технологію або технічний засіб ... в частині ... та розповсюджено на новий клас об'єктів;

- створена концепція або запропонований підхід, що узагальнює ... та розвиває ...;

- досліджено новий ефект ...;

- розроблена нова система (спосіб, технологія або технічний засіб) спрямована на розв'язання комплексної проблеми в сфері захисту навколишнього середовища, що супроводжується проведенням досліджень та/або здійснення інновацій.

*Наукове значення* характеризує теоретичний внесок у відповідну галузь наукових знань. Формулюється перерахуванням усіх наукових досягнень,

здійснених у результаті виконання досліджень, визначає вплив нових фактів і закономірностей на стан теорії у відповідній галузі наукових знань.

*Практичне значення* результатів — значимість досліджень для практики, можливі шляхи використання результатів. До практичного значення відносять розроблені алгоритми розрахунку або вибору параметрів, методики розрахунків тощо.

В кваліфікаційних роботах, що спрямовані на розробку або вдосконалення природоохоронних заходів (нормалізація стану атмосферного повітря в умовах газопилових викидів, переробка промислових відходів, очищення стічних вод та ін.) рекомендується використовувати для розрахунків «до» та «після» впровадження запропонованих заходів [8-14]: в галузі нормалізації якості атмосферного повітря – стандартизовану методику ОНД-86 з її відповідним програмним забезпеченням «EOL-2000 [h]» [8]; в галузі очистки води – методики [11, 12], в галузі очистки ґрунтів – методики [13, 14].

Результати експерименту (обчислювального або лабораторного чи натурного) подаються у вигляді таблиць та графіків (точкових або стовбчастих чи інших діаграм) тощо.

Співставлення результатів розрахунків та експериментів подається в окремому підрозділі.

Дослідницький розділ експериментального характеру рекомендується складати з наступних підрозділів, що узгоджуються з керівником:

- *План експериментальних досліджень та їхня суть.*
- *Методика проведення експериментальних досліджень.*
- *Результати експериментальних досліджень.*
- *Математична обробка та обговорення результатів.*
- *Аналіз результатів дослідження поточних параметрів об'єкта (до впровадження природоохоронних заходів).*

Орієнтований обсяг розділів обох видів 20-30 сторінок друкарського тексту.

### **3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ**

Назва розділу формулюється предметно відповідно до вирішуваної задачі, наприклад:

**- ВДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ОЧИСТКИ ПИЛОВИХ ВИКИДІВ З АСПРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА АПАРАТОМ МОКРОГО ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ;**

**- ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВІДСТІЙНИКА ШАХТНОЇ ВОДИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСАДЖЕННЯ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН;**

**- ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СКРУБЕРА ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ ОЧИСТКИ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ В УМОВАХ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ;**

**- ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ КОРИСНИХ КОМПОНЕНТІВ З ВІДХОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ.**

В технологічному розділі на основі отриманих у теоретичному

(аналітично-пошуковому) та дослідницькому (аналітично-розрахунковому або експериментальному) розділах результатів виконуються обґрунтування технічного (технологічного) рішення, спрямованого на підвищення рівня екологічної безпеки виробничих процесів, розрахунки й обґрунтування схем, технічних характеристик і параметрів запропонованої технології або засобу. Наводиться оцінка ефективності покращення екологічних показників чи зниження рівня екологічної безпеки після впровадження запропонованого рішення. Здійснюється теоретичне (аналітично-розрахункове або за результатами обчислювального експерименту на математичній моделі чи натурних експериментів) обґрунтування запропонованих технологій чи технічних засобів у вигляді конкретних технічних рішень. В окремих підрозділах наводяться теоретичні засади їхнього обґрунтування, а також відповідні схеми, принципи роботи та розрахунки основних параметрів цих рішень з використанням нормативних розрахункових методик відповідно до виду певного відомого засобу чи технології або на основі запропонованих оригінальних методик для інноваційних рішень.

Приклади типових розрахунків за двома основними технологічними напрямками, що виконуються в підрозділі, наведено нижче.

#### **Газопилоочистка:**

- Розрахунок параметрів пилоосаджувальних камер.
- Розрахунок технологічних параметрів роботи циклона.
- Розрахунок фракційної ефективності відцентрового циклона за методикою Лапле.
- Розрахунок технологічних характеристик батарейних циклонів.
- Розрахунок ефективності вертикальних аерозольних скрубєрів.
- Розрахунок ефективності скрубєрів Вентурі.
- Розрахунок параметрів роботи тканинних фільтрів.
- Розрахунок технологічних параметрів електрофільтрів.
- Розрахунок хімічного балансу абсорбційної очистки.

#### **Водопідготовка та водовідведення:**

- Розрахунок реагентного господарства та доз реагентів.
- Розрахунок змішувачів та камер утворення пластівців.
- Розрахунок прояснювачів із шаром завислого осаду станцій водопідготовки.
- Розрахунок швидких фільтрів та контактних прояснювачів.
- Розрахунок споруд механічного очищення води.
- Розрахунок споруд біологічного очищення води.
- Розрахунок обладнання для знезараження води.
- Розрахунок обладнання для знесолення та опріснення води.
- Розрахунок споруд для пом'якшення води.

Конкретний зміст цього підрозділу, а також схеми технологій, технічних засобів та їхніх розрахунків залежать від теми кваліфікаційної роботи та запропонованих рішень, що повинні базуватися на сучасних досягненнях науки і техніки в галузі екологічної безпеки та захисту навколишнього середовища.

Наприкінці розділу наводяться:

- висновки відносно достовірності та можливої галузі використання отриманих результатів;

- прогноз екологічної ефективності запропонованого технічного рішення (технологій, способів і засобів) за показником зниження рівня екологічної небезпеки об'єкта;

- порівняльний аналіз результатів (фактичних чи прогнозних) «до» та «після» застосування чи впровадження технічних рішень захисту навколишнього середовища з наведенням відповідних кількісно-якісних показників екологічної безпеки.

Орієнтовний обсяг розділу 20-30 сторінок.

#### **4. РОЗДІЛ «ОХОРОНА ПРАЦІ»**

Завдання розділу «Охорона праці» та його **предметна назва** стосовно запропонованої технології чи технічного рішення дається консультантом кафедри охорони праці та цивільної безпеки та передбачає:

- оцінку тяжкості та напруженості праці, характеристики шкідливих та небезпечних виробничих факторів на робочих місцях та в лабораторіях при проведенні експериментальних досліджень;

- розробку конкретних організаційних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних і технічних заходів з виробничої санітарії, гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки і дій в надзвичайних ситуаціях, спрямованих на покращення показників безпеки та умов праці на підприємстві, **зокрема, після впровадження запропонованого магістром у технологічному розділі природоохоронного рішення.**

Згідно з завданням студент збирає матеріал про конкретний технологічний процес, що вдосконалюється, приділяючи увагу таким питанням: умови праці; шкідливі виробничі фактори та умови мікроклімату виробничих приміщень чи територій (температура, вологість і швидкість руху повітря, теплове випромінювання на робочих місцях); наявність шкідливих газів, пари та промислового пилу в повітрі робочої зони (основні джерела, концентрація навколо певних робочих місць); виробничий шум, вібрація (рівень, перелік обладнання та робочих місць з несприятливими умовами); освітлення (його види, типи світильників і рівень освітленості робочих місць) та ін.

Розділ повинен містити конкретний матеріал з охорони праці без загальних теоретичних положень, відомих правил і інструкцій. Всі рішення, які приймаються, повинні бути обґрунтовані розрахунками або посиланням на відповідні нормативні документи.

Розділ не повинен містити інформацію, що розглядалась в інших розділах кваліфікаційної роботи. При цьому необхідно зробити посилання на розділ, де приведені необхідні відомості або данні щодо лабораторних чи натурних дослідів, або випробувань запропонованих засобів.

Орієнтований обсяг розділу 7-10 сторінок друкарського тексту.

## 5. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Бажано подати предметну назву розділу, пов'язавши її із запропонованим рішенням.

В розділі визначають очікуваний ефект від впровадження на підприємстві запропонованих заходів з очищення стічних вод, очищення газопилових викидів, утилізації відходів, використання очищеної води в зворотній системі водопостачання тощо.

Економічний розділ повинен включати наступні підрозділи:

- *Розрахунки капітальних витрат на придбання, встановлення та введення в експлуатацію запропонованого обладнання.* Капітальні витрати на впровадження запропонованого устаткування (балансова вартість) розраховуються, виходячи з його вартості та витрат на монтаж.

- *Розрахунки експлуатаційних витрат на щорічне обслуговування обраного обладнання.* Експлуатаційні витрати включають в себе витрати на електроенергію, газ, воду, витратні матеріали, необхідні для роботи обраного обладнання, на заробітну плату співробітникам, що обслуговують обладнання, єдиного соціального внеску, амортизаційні відрахування в залежності від обраної природоохоронної технології.

- *Розрахунки сум екологічного податку, що стягується за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти, викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах «до» та «після» реалізації запропонованого в роботі технічного рішення.* Екологічний податок розраховується згідно з розділом VIII Податкового Кодексу України, виходячи з фактичних об'ємів скидів, викидів або обсягів відходів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів.

- *Розрахунок економії екологічного податку за рахунок зниження викидів, скидів, обсягів відходів, економії коштів за рахунок використання очищеної води у зворотній системі та ін.* Економія екологічного податку розраховується як різниця між сумою податку до впровадження запропонованого природоохоронного заходу і сумою податку після впровадження.

- *Розрахунок економічного ефекту впровадження природоохоронного заходу.* Економічний ефект визначається як різниця між щорічною сумою економії екологічного податку і експлуатаційними витратами на реалізацію запропонованого технічного рішення.

У разі, якщо передбачається виробництво та продаж будь-яких виробів, отриманих з відходів або з компонентів, вилучених із стічних вод, то очікуваний економічний ефект від роботи запропонованого обладнання може бути збільшений на суму очікуваної виручки.

- *Розрахунок терміну окупності впровадження на підприємстві природоохоронного обладнання.* Визначається як відношення капітальних витрат до суми економічного ефекту. Термін окупності розраховують у випадку, якщо очікується позитивний економічний ефект від впровадження обраного обладнання.

- *Аналіз економічної доцільності впровадження запропонованого в кваліфікаційній роботі технічного рішення.*

Допускається виконання розрахунків собівартості розроблених студентами методів контролю параметрів навколишнього середовища та її порівняння з існуючими аналогами.

Орієнтований обсяг розділу 6-10 сторінок друкарського тексту.

## **ВИСНОВКИ**

Наводять безпосередньо після викладання розділів кваліфікаційної роботи, починаючи з нової сторінки.

У висновках дають оцінку одержаних результатів відносно аналогів, висвітлюють досягнутий ступінь новизни, практичне та наукове значення результатів, прогнозні припущення щодо подальшого розвитку об'єкта дослідження або розроблення. Текст висновків може поділятися на пункти, зокрема:

- актуальність розробки;
- результати, отримані в основних розділах (подібно реферату, але більш конкретно з наведенням цифрового матеріалу);
- показники екологічної безпеки обраного об'єкта та критична характеристика існуючих засобів;
- характеристика конструктивних, технологічних, техніко-експлуатаційних показників запропонованого технічного рішення, його основних параметрів та його екологічної ефективності, можлива галузь застосування;
- охорона праці обслуговуючого персоналу відповідно до небезпечних та шкідливих чинників;
- економічна ефективність;
- науково-практичне (технічне) значення роботи в певній галузі виробництва та екологічної безпеки;
- прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта розробки в екологічному аспекті.

Орієнтовний обсяг висновків до 2-х сторінок. Приклад наведено в Додатку Е.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

Використані при написанні розділів пояснювальної записки літературні джерела та нормативні документи включаються в загальний список літератури, а в тексті на них робиться посилання у встановленому порядку.

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині, наводять з нової сторінки. Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті пояснювальної записки. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті (номерні посилання).

При необхідності джерела, на які є посилання тільки в додатку, наводять в окремому переліку посилань в кінці додатку.

## **ДОДАТКИ**

У додатках подають матеріал, який є необхідним для повноти пояснювальної записки, і не може бути розміщений в основній частині через



великий обсяг або спосіб відтворення.

Типи додатків:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- проміжні математичні докази, формули, розрахунки;
- протоколи випробувань;
- методики;
- опис та алгоритми комп'ютерних програм, розроблених при виконанні кваліфікаційної роботи;
- додатковий перелік джерел, що можуть викликати інтерес;
- опис нової апаратури та приладів, що використовувались.

В тексті пояснювальної записки робляться відповідні посилання на додатки без їхнього дублювання.

Останніми додатками мають бути відгук керівника кваліфікаційної роботи, відгуки керівників розділів та зовнішня рецензія.

**Відгук керівника** обов'язково повинен містити характеристику доцільності (актуальності) і обґрунтованості прийнятих рішень, визначення рівня фахової підготовки, ерудиції, творчого потенціалу, ступінь самостійності у вирішенні поставлених задач та дотримання ним графіка захисту, а також загальну рекомендовану оцінку за виконану кваліфікаційну роботу.

**Зовнішня рецензія** складається в довільній формі. Вона повинна містити:

- тему кваліфікаційної роботи, спеціальність, рівень вищої освіти;
- обсяг кваліфікаційної роботи;
- актуальність теми, достатність її обґрунтування;
- відповідність кваліфікаційної роботи завданню;
- оцінку-характеристику основних розділів, їхню практичну значимість та фаховий рівень;
- якість оформлення пояснювальної записки;
- критичні зауваження щодо кваліфікаційної роботи;
- загальну рекомендовану оцінку;
- прізвище, ім'я, по-батькові рецензента, його посаду, підпис, дату, печатку установи, де працює рецензент.

В тексті кваліфікаційної записки при розрахунках необхідно використовувати одиниці міжнародної системи СІ.

## **7. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **7.1. Загальні вимоги до оформлення пояснювальної записки**

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи виконується комп'ютерним способом на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210 x 297 мм).

Текст друкують шрифтом Times New Roman, 14 пт. Відстань між рядками — 1,5 комп'ютерних інтервали. Поля кожного аркушу: ліворуч, праворуч, зверху та знизу — не менше 20 мм. Абзацний відступ повинен бути однаковим для всього тексту роботи і дорівнювати п'яти знакам.

Друкарські помилки, описки чи графічні нечіткості, виявлені в процесі оформлення роботи, можна виправляти охайним підчищенням (чи за допомогою коректора) і нанесенням на тому ж місці або між рядками

виправленого тексту (фрагменту малюнка) тим самим кольором, яким написаний текст.

Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій в перекладі, додаючи (при першій згадці) назву оригіналу.

Заголовки структурних частин роботи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» друкують великими літерами напівжирним шрифтом симетрично до тексту (по центру).

Кожну структурну частину роботи треба починати з нової сторінки.

*Ключові слова*, що є визначальними для розкриття суті кваліфікаційної роботи, наводять після тексту реферату з абзацу великими літерами в називному відмінку в рядок через коми (від 5 до 15 слів чи словосполучень).

Текст розділів може складатись з підрозділів. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами, жирним шрифтом, без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами жирним шрифтом (звичайний текст), починаючи з першої великої букви. Вирівнювання по ширині сторінки.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Робити переноси в словах заголовка розділу не допускається.

Відстань між заголовком і текстом, що розташований вище і нижче його, має відповідати одному міжрядковому інтервалу. Відстань між основами рядків заголовка, а також між двома заголовками, приймають такою, як у тексті.

Розташовувати заголовок підрозділу на одній сторінці, а текст підрозділу на наступній не можна. Після заголовку підрозділу на сторінці повинно бути не менше, ніж два рядка тексту підрозділу.

**Нумерація сторінок.** Сторінки нумерують арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації для всього тексту пояснювальної записки кваліфікаційної роботи. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації і таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок.

**Нумерація розділів, підрозділів, пунктів.** Структурні складові пояснювальної записки «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумеруються. Нумерація починається з першого розділу.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти пояснювальної записки нумеруються арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера

підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т.д.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д.

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі – на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 і т.д.

Після номера підпункту крапку не ставлять.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

**Формули.** Формули розташовують окремим рядком. Переносити формулу на наступний рядок допускається тільки на знаках операцій, що виконуються, причому знак на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули на знаку множення застосовують знак «×».

Формули нумеруються в межах розділу пояснювальної записки. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, поділених крапкою. Порядкові номери формул позначають арабськими цифрами у круглих дужках з правого краю тексту.

*Наприклад:*

$$F \pm T - W - P = 0. \quad (1.1)$$

Декілька коротких однотипних формул поміщають одним рядком.

*Наприклад:*

$$N = F_o \frac{k_{\delta} v}{1000 \eta_o}, \quad N = |F_o| \frac{k_{\delta} v}{1000} \eta_o \quad (3.7)$$

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що складають формулу, якщо вони не наведені раніше в тексті, повинно бути подано безпосередньо під формулою. Пояснення подають у підбір з нового рядка, причому перший рядок пояснення повинен починатися зі слова «де» без двокрапки після нього.

*Наприклад:*

$$K_m = K_{нас} \cdot K_{\phi}, \quad (4.7)$$

де  $K_{нас}$  – коефіцієнт, що залежить від чисельності жителів населеного пункту;

$K_{\phi}$  – коефіцієнт, що враховує господарське значення населеного пункту.

**Примітки.** Примітки — це короткий запис, що слугує поясненням до тексту, таблиці або ілюстрації. Примітку пишуть з великої букви і розміщують з абзацу безпосередньо після тексту, таблиці чи ілюстрації.

Одну примітку не нумерують, а декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами. Текст подають поряд.

**Ілюстрації.** Ілюстрації виконуються у вигляді креслень, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій та ін. Вони умовно називаються *рисунками*.

Рисунки зазвичай виконують з використанням комп'ютерних програм. Вони можуть бути роздруковані на чорно-білому або кольоровому принтері.

Рисунки розміщуються, як правило, на окремих аркушах записки. Допускається розміщення на одному аркуші декількох рисунків або невеликих рисунків (безпосередньо в тексті записки).

Рисунки розміщують після першого на них посилання (при розміщенні рисунка в тексті) або на наступній сторінці після першого посилання (при розміщенні рисунка на окремій сторінці).

При необхідності (велика ширина) рисунок, його номер, назву та підрисункові підписи дозволяється розташовувати вздовж довгої сторони окремого аркушу таким чином, щоб рисунок «читався» при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою.

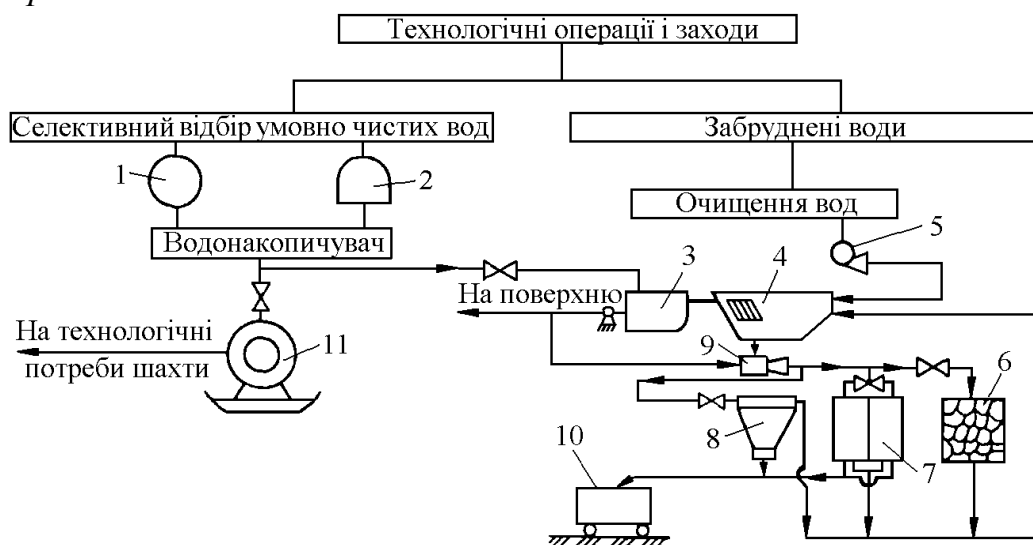
Рисунки нумеруються в межах кожного розділу двома цифрами, поділеними крапкою — номером розділу і порядковим номером рисунка.

На всі рисунки повинні бути посилання в тексті, наприклад: «Принципова технологічна схема очищення дощових і талих вод подана на рис. 1.1».

Кожний рисунок повинен мати назву. Слово «Рисунок», його номер та назва пишуться напівжирним шрифтом по центру основного тексту. Після назви рисунка крапку не ставлять.

При необхідності над номером і назвою рисунка розміщують пояснення — розшифровку номерів позицій на кресленнях або ескізах, позначення кривих на графіках тощо. Пояснення пишеться шрифтом Times New Roman, 12 пт по ширині основного тексту.

*Наприклад:*



1 – водоспускна свердловина; 2 – погашена виробка; 3 – водозбірник; 4 – відстійник; 5 – насос; 6 – вироблений простір; 7 – накопичувач шламу; 8 – згущувач; 9 – гідроелеватор; 10 – вагон; 11 – знезаражувальна установка

**Рисунок 1.1 – Технологічна схема очищення забруднених потоків і відводу умовно-чистих шахтних вод на поверхню**

**Таблиці.** Цифровий матеріал зручно оформляти у вигляді таблиць. Таблиці нумерують у межах розділу записки (додатка). Номер таблиці складається з номера розділу (позначення додатка) і порядкового номеру таблиці, поділених крапкою. Якщо в тексті записки одна таблиця, то вона не нумерується.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті записки, наприклад: «...наведені в табл. 1.1 дані ...». Посилання на таблицю повинні органічно «вписуватися» в текст, а не виділятися у самостійну фразу, яка повторює тематичний заголовок таблиці. Таблиці розміщують безпосередньо після першого на них посилання (при розміщенні таблиці в тексті) або на наступній сторінці після першого посилання (при розміщенні таблиці на окремій сторінці).

При необхідності (велика ширина) таблицю, її номер, назву та текст у таблиці дозволяється розташовувати вздовж довгої сторони окремого аркушу таким чином, щоб вона «читалася» при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку вказують над таблицею по центру основного тексту. Над назвою таблиці з правого боку курсивом пишуть слово «Таблиця» і вказують її номер. Наприкінці назви таблиці крапка не ставиться.

Заголовки таблиці, її граф і рядків треба писати в однині без крапки в кінці з великої літери, а підзаголовки — з малої літери, якщо вони складають одне речення з заголовком, або з великої, якщо вони мають самостійне значення. Заголовки граф можуть бути записані паралельно рядкам таблиці чи перпендикулярно до них.

*Наприклад:*

Таблиця 2.3 – Вплив техногенних чинників на компоненти довкілля

Техногенний чинник	Кількісна характеристика		Ранжування
	рівень дії	специфіка реалізації	

Позначення одиниці фізичної величини, загальне для графи (рядка), зазначають у кінці її заголовка через кому, наприклад: «Тиск,  $P$ , МПа».

Обмежувальні слова, наприклад, «понад», «не більше», «менше», а також граничні відхилення, розміщують після позначення одиниці фізичної величини в кінці заголовка графи (рядка) або безпосередньо в графі таблиці після числа.

Числові значення в графах розташовують так: одиниці під одиницями, десятки під десятками і т.д. Числові значення неоднакових величин центрують. При відсутності відомостей у графах ставлять знак (...), а якщо явище не спостерігається — тире (прочерк). Залишати клітинку порожньою не бажано.

Однотипні числові дані рекомендується округляти з однаковим ступенем точності в межах графи або рядка. Якщо число не округлене, в дробову частину десяткового дробу допускається додавати нулі.

Якщо висота таблиці перевищує одну сторінку, її продовження переносять

на наступну сторінку. При цьому лінію, що обмежує першу частину таблиці знизу, не проводять, а над продовженням таблиці з правого боку пишуть «Продовж. табл. \_\_» (якщо таблиця не закінчується на листі та має продовження на наступному листі) або «Закінчення табл. \_\_» (якщо таблиця закінчується на листі) і зазначають її номер. При перенесенні таблиці допускається її заголовок замінювати номерами граф, відповідними до їх номерів в першій частині таблиці.

**Перелік посилань.** В пояснювальній записці повинні бути посилання на всі літературні джерела, що використовувались при написанні роботи. Посилатися слід, як правило, на джерело в цілому. При необхідності допускаються посилання на розділи, таблиці, ілюстрації чи сторінки джерела.

*Використання запозичених даних без зазначення розглядається як плагіат.*

Посилання на джерело наводиться у вигляді його порядкового номера в переліку посилань, узятого в квадратні дужки. Якщо необхідно посилатися одночасно на декілька джерел, їх номери зазначають через кому чи тире (декілька джерел за порядком).

Перелік посилань наводять з нової сторінки. Порядкові номери літературних джерел у списку є посиланнями в тексті (номерні посилання).

Бібліографічний опис джерела повинен відповідати вимогам ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання, забезпечувати можливість однозначної ідентифікації кожного із видань. Він має викладатись мовою джерела.

*Наприклад:*

**Закони, укази, постанови і т.д.:**

1. Конституція України. Київ: Юридична літ., 1996. 50 с.
2. Про оподаткування прибутку підприємств: Закон України № 283/97. Баланс. 1998. №1. С. 3-46.

**Книги:**

3. Лисиченко Г.В., Забулонов Ю.Л., Хміль Г.А. Природний, техногенний та екологічний ризику: аналіз, оцінка, управління: монографія. Київ: Наукова думка, 2008. 543 с.
4. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: навчальний посібник. Чернівці: Рута, 2002. 272 с.

**Статті в журналах або газетах:**

5. Суворов Н.В., Лисицкая С.М. Оптимизация сбора и вывоза ТБО в мегаполисе. Твердые бытовые отходы. 2009. № 12 (42). С. 12-16.

**Статті у наукових збірниках:**

6. Колесник, В. Є., Павличенко А. В. Оцінка ефективності реалізації природоохоронних заходів на вугільних шахтах. Вісник НТУ «ХП»: Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. Х.: НТУ «ХП», 2016. № 50 (1222). С. 142-146.

**Дисертації:**

7. Павличенко А.В. Біоіндикаційна оцінка екологічного стану територій гірничопромислових центрів Дніпропетровської області: дис...канд. біол. наук: 03.00.16. Держ. ЗВО « Нац. гірничий ун-т. Дніпропетровськ, 2008. 150 с.

### Авторські свідоцтва, патенти:

8. Пат. 65928 Україна, МПК F42D/00. Спосіб визначення раціональних параметрів масових вибухів в кар'єрі / В.А. Долинський, А.А. Юрченко; заявник та власник патенту Нац. гірничий ун-т. №а2003076179; заявл. 03.07.2003; опубл. 25.03.2008, Бюл. №6.

### Стандарти:

9. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Інформація та документація. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.

### Методичні матеріали:

10. Колесник В.Є., Павличенко А.В., Бучавий Ю.В. та ін. Системний аналіз якості навколишнього середовища: методичні рек. до виконання курсової роботи для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Дніпро: Нац. гірничий ун-т, 2018. 52 с.

### Електронні документи в Internet:

11. Електронна наукова бібліотека НБУВ: автореф. дис. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/eb/>. Загол. з екрана.

## **7.2. Вимоги до оформлення демонстраційного матеріалу**

Демонстраційний матеріал готується орієнтовно на 10-15 слайдах із застосуванням редактора *Power Point*. (Роздрукований матеріал слайдів окремо додається до пояснювальної записки кваліфікаційної роботи).

На демонстраційні слайди можуть виноситись такі елементи:

- вступні матеріали;
- характеристики обраного об'єкту, тематичні карто-схеми;
- види технологічного обладнання у вигляді схематичних зображень та фотографій;
- математичні моделі або формули для розрахунків показників екобезпеки;
- загальний вид запропонованого технічного засобу, його конструктивні елементи та параметри;
- графіки, діаграми, таблиці, схеми, що характеризують об'єкт чи запропонований засіб до та після впровадження останнього;
- короткі текстові пояснення стосовно очікуваної екологічної ефективності засобу, рекомендації з охорони праці та економічні показники впровадження (не більше 20% від загального об'єму демонстраційного матеріалу).

Розмір шрифту, який рекомендується використовувати при підготовці демонстраційних матеріалів, повинен бути не більше 18 пт. Помилки на слайдах (аркушах) є недопустимими.

Всі слайди повинні мати заголовок, написаний без переносів і крапки в кінці. Нумерація слайдів здійснюється в правому верхньому куті в порядку їхнього згадування в доповіді. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Формули, таблиці й ілюстрації повинні мати наскрізну нумерацію на всіх слайдах. Крім того, всі ці матеріали повинні мати заголовок. Заголовок розміщують над відповідним зображенням.

Лінії на картах і схемах, а також роздільні лінії в таблицях повинні бути товщиною не менше 1 мм.

При підготовці демонстраційного матеріалу рекомендується дотримуватися наступної структури вступних матеріалів:

- *титольний аркуш* (приклад оформлення наведено в додатку Ж);
- *перший слайд*: тема, об'єкт, предмет, мета розробки, положення, що виносяться на захист;
- *другий слайд*: актуальність теми кваліфікаційної роботи з визначенням протиріччя, що висуває практика;
- *третій слайд*: задача (задачі) досліджень і блок-схема вирішення проблемної ситуації.

Решта слайдів мусить відповідати вирішуваній задачі (задачам) зі стислим наведенням методів чи методик та отриманих результатів з використанням наведених на них указаних вище елементів.

Як варіант, після вступних слайдів на подальших слайдах можливо:

- розмістити схему технологічного процесу зі специфікацією, відокремлюючи найбільш екологічно небезпечні його ланки й аналізуючи ефективність природоохоронної діяльності технологічного обладнання та ризику екологічної небезпеки;
- надати таблиці, діаграми та графіки, що містять раціональні (оптимальні) показники запропонованих технологічних й організаційних рішень;
- подати у вигляді таблиць стосовно покращення показників екологічного характеру від запропонованого рішення, в порівнянні з існуючими;
- відобразити результати комплексної оцінки впливу підприємства на природне середовище з урахуванням заходів, запропонованих у роботі;
- результати досліджень, впровадження (можливі шляхи, галузі), рівень зниження екологічної небезпеки, стисло рекомендації з охорони праці та економічний ефект, що очікується.

Матеріал, поданий на слайдах, роздруковується на аркушах стандартного паперу А4 в альбомному форматі, які скріплюються та готуються в кількості не менше, ніж три примірники. Один примірник обов'язково нумерується, підписується у встановленому порядку і додається до пояснювальної записки як невід'ємна її частина, а решта примірників надаються членам ЕК як ознайомчий матеріал.

## **8. ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

Захист кваліфікаційної роботи є відповідальним етапом становлення фахівця з охорони навколишнього середовища. Студент захищає свою роботу, свої погляди, ідеї перед ЕК, яка складається з висококваліфікованих спеціалістів.

Графік захисту кваліфікаційних робіт розробляється і затверджується в



деканаті. Зміну встановлених термінів захисту кваліфікаційної роботи допускають тільки з дозволу декана та голови ЕК у випадку пред'явлення мотивованого клопотання, підтриманого керівником і завідувачем кафедри.

Для розгляду та захисту кваліфікаційної роботи в ЕК надаються такі документи:

- подання голові екзаменаційної комісії відомостей до захисту кваліфікаційної роботи;
- залікова книжка;
- примірник кваліфікаційної роботи з усіма підписами на титульному аркуші, завданні;
- письмовий відгук наукового керівника;
- зовнішня рецензія фахівця-рецензента відповідної кваліфікації;
- демонстраційний матеріал до кваліфікаційної роботи.

В ЕК також можуть бути подані інші матеріали, що характеризують наукову та практичну цінність кваліфікаційної роботи: друковані статті за темою роботи; документи, що підтверджують практичне застосування результатів; макети, зразки матеріалів, виробів тощо.

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні ЕК за участю не менше половини її складу при обов'язковій присутності голови ЕК.

Засідання ЕК проводяться як в НТУ «Дніпровська політехніка», так і на підприємствах, в установах та організаціях, для яких тематика робіт становить науково-теоретичний або практичний інтерес.

Доповідь кваліфікаційної роботи магістра повинна бути ретельно продумана. Рекомендовано завчасно підготувати текст доповіді, однак доповідати не дивлячись у записи. У доповіді необхідно уникати загальних тверджень, детальної характеристики природних умов району досліджень. Відповіді на запитання повинні бути конкретними, чіткими, без повторення того, про що говорилося в доповіді. Під час виступу необхідно використовувати демонстраційний матеріал (засоби подання інформації).

Регламент виступу від 7 до 15 хвилин. Регламент засідань ЕК встановлює її голова.

Рішення ЕК щодо оцінки кваліфікаційної роботи, а також присвоєння випускнику освітнього рівня та кваліфікації, видачі йому державного документа про освіту та кваліфікацію приймається на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. Голос голови ЕК є вирішальним при однаковій кількості голосів.

Засідання ЕК протоколюється. До протоколу вносять:

- оцінку виконання кваліфікаційної роботи;
- оцінку керівника кваліфікаційної роботи;
- оцінку захисту кваліфікаційної роботи;
- запитання до випускника з боку членів та голови ЕК;
- окремі думки членів ЕК;
- здобуті освітній рівень і кваліфікацію;
- назву державного документа про освіту і кваліфікацію (з відзнакою чи

без відзнаки), що видається випускнику;

- інші відомості (реальність, комплексність тощо).

Протокол підписують голова та члени ЕК, які брали участь у засіданні. Книга протоколів зберігається у встановленому порядку.

Результати захисту кваліфікаційних робіт визначаються оцінками «відмінно» (за міжнародними стандартами **90–100**), «добре» (**74–89**), «задовільно» (**60–73**) та «незадовільно» (**0–59**) та оголошуються того ж дня після оформлення протоколів засідання ЕК.

У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи визнається «незадовільним», члени ЕК вирішують, чи може студент подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням або зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену випусковою кафедрою.

Студент, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту не менше, ніж через рік протягом наступних трьох років.

Після закінчення роботи ЕК голова складає звіт та подає його до навчального відділу. У звіті аналізуються: актуальність тематики, якість виконання кваліфікаційних робіт, уміння випускників застосовувати знання при вирішенні виробничих проблемних ситуацій, недоліки в підготовці, рекомендації щодо вдосконалення навчального процесу.

Звіти голів ЕК обговорюються на засіданні рад факультетів, методичних комісій за спеціальностями.

Результати державної атестації розглядаються на засіданні вченої ради НТУ «Дніпровська політехніка».

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка» / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. Д.: НТУ «ДП», 2018. 40 с.

2. Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка», затвердженого Вченою радою 13.06.2018, протокол №8.

3. Салов В.О. Складання списку літератури в навчальних виданнях : посіб. для наук.-пед. працівників. М-во освіти і науки України. Нац. гірничий ун-т. – Дніпропетровськ: НГУ, 2013. 40 с.

4. ДСТУ 3008-2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

5. Салов В.О. Стандарт вищого навчального закладу. Кваліфікаційні роботи випускників. Загальні вимоги до кваліфікаційних проектів і кваліфікаційних робіт М-во освіти і науки України. Нац. гірничий ун-т. Дніпропетровськ: Нац. гірничий ун-т, 2002. 52 с.

6. Овчарук О.В. Компетентний підхід у сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики. Київ: К.І.С., 2004. 112 с.

7. Голінько В.І., Лебедев Я.Я., Алексеенко С.О. та ін. Охорона праці в галузі: методичні рекомендації до практичних занять та дипломного

проектування з розрахунку промислової вентиляції для студентів усіх спеціальностей. Дніпропетровськ: Держ. ЗВО «НГУ», 2013. 34 с.

8. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. Госкомгидромет. Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. 94 с.

9. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: методичні вказівки. У відповідності із наказом МОЗ України від 13.04.2007 р. №184.

10. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених міст (від забруднення хімічними и біологічними речовинами). Введені МОЗ України 9.07.97. Наказ № 201. Київ: МОЗ України, 1997. 32 с.

11. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ: Ніка-Центр, 2001. 262 с.

12. Юрасов С.М., Сафранов А.В., Чугай Т.А. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2012. 168 с.

13. Гігієна та екологія. За ред. В.Г. Бардова. Вінниця: Нова Книга, 2006. 720 с.

14. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2005. 547 с.

15. Очистка газопилових викидів. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування / О.С. Ковров, Ю.В. Бучавий. Д.: Національний гірничий університет, 2013. 50 с.

16. Методичні рекомендації до виконання розрахункового завдання «Очистка повітря від пилу з дисциплін «Очистка газопилових викидів та «Охорона праці для студентів напряму 0708 Екологія і охорона навколишнього середовища / Уклад.: В.Є. Колесник, С.І. Чеберячко. Д: НГУ, 2005. 15 с.

17. Природоохоронні технології. Ч 1. Захист атмосфери / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.В. Васильківський, І.І. Безвозюк. Вінниця: Універсум-Вінниця, 2010. 318 с.

18. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. Рівне: РДТУ, 2001. 429 с.

19. Орлов В.О., Мартинов С.Ю., Зошук А.М. Проектування станцій прояснення та знебарвлення води. Рівне: НУВГП, 2006. 252 с.

20. Стандарт вищої освіти підготовки магістрів з спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». СВО-2020. К.: МОН України, 2020. 16 с.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	4
2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	6
3. ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ .....	10
4. ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ .....	11
5. КЕРІВНИЦТВО КВАЛІФІКАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ .....	12
6. СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	13
7. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	25
7.1. Загальні вимоги до оформлення пояснювальної записки .....	25
7.2. Вимоги до оформлення демонстраційного матеріалу.....	31
8. ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА .....	32
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....	34
Додаток А. Типовий зміст розділів кваліфікаційної роботи магістра за ОПП 183 «Технології захисту навколишнього середовища» .....	36
Додаток Б. Приклад оформлення титульного листа кваліфікаційної роботи.....	37
Додаток В. Приклад оформлення завдання на кваліфікаційну роботу .....	38
Додаток Г. Приклад оформлення реферату кваліфікаційної роботи .....	39
Додаток Д. Приклад подання вступу в пояснювальній записці до кваліфікаційної роботи .....	40
Додаток Е. Приклад подання висновків у пояснювальній записці до кваліфікаційної роботи .....	41
Додаток Ж. Приклад оформлення титульного листа для демонстраційного матеріалу кваліфікаційної роботи .....	43

### Додаток А

Типовий зміст розділів кваліфікаційної роботи магістра за ОПП 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розділ	Узагальнений зміст (сутність) розділу
Теоретичний	Аналіз рівня екологічної небезпеки певного промислового об'єкта та ефективності методів з його мінімізації
Дослідницький	Оцінка рівня екологічної небезпеки певного промислового об'єкта за найбільш суттєвим чинником (або комплексним показником) впливу на довкілля з використанням типових математичних моделей чи розрахункових методик за апріорними даними або виявленими при обстеженні об'єкта (можливе експериментальне визначення даних за погодженням з керівником)
Технологічний	Розробка чи удосконалення заходів (організаційного, організаційно-технічного, технічного характеру) або рекомендацій з прогноною оцінкою зменшення рівня екологічної небезпеки промислового об'єкта після їхнього впровадження (за моделлю чи методикою, викладеною в розділі 2)
Охорона праці	Аналіз небезпечних та шкідливих факторів при реалізації запропонованих заходів чи рекомендацій на об'єкті та способи і засоби мінімізації їхнього впливу на персонал
Економічний	Розрахунки економічної ефективності впровадження запропонованих заходів чи рекомендацій

Приклад оформлення титульного листа кваліфікаційної роботи

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»**

**Навчально-науковий інститут природокористування**

**Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
кваліфікаційної роботи ступеня магістр**

студента \_\_\_\_\_  
(ПІБ)

академічної групи \_\_\_\_\_  
(шифр)

спеціальності **183 «Технології захисту навколишнього середовища»**  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – **«Технології захисту навколишнього середовища»**

на тему \_\_\_\_\_  
(назва за наказом ректора)

<b>Керівники</b>	<b>Прізвище, ініціали</b>	<b>Оцінка</b>	<b>Підпис</b>
<b>роботи</b>			
<b>розділів:</b>			
Теоретичного			
Дослідницького			
Технологічного			
Охорони праці			
Економічного			
<b>Рецензент</b>			
<b>Нормоконтролер</b>			

Дніпро  
202\_

Приклад оформлення завдання на кваліфікаційну роботу  
**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний технічний університет**  
**«Дніпровська політехніка»**

ЗАТВЕРДЖЕНО:  
завідувач кафедри ЕТЗНС

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу ступеня магістра**

студенту \_\_\_\_\_ академічної групи 183М-XX  
 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
 за освітньо-професійною програмою – Технології захисту навколишнього  
 (офіційна назва)

середовища

на тему «Удосконалення технології очищення стічних вод акумуляторного заводу», затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ (наводиться наказ, яким затверджено тему кваліфікаційної роботи)

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Надати екологічну характеристику району розташування акумуляторного заводу. Проаналізувати технологічну схему очистки стічних вод підприємства та оцінити загальний рівень його екологічної безпеки. Критично проаналізувати відомі схеми чи методи очистки стічних вод акумуляторного виробництва	ДД.ММ. – ДД.ММ.РРРР (наприклад, 03.09.2019–04.11.2019)
Дослідницький	Обстежити та визначити ступінь забруднення стічної води підприємства сполуками свинцю. Обґрунтувати методи зменшення забруднення до нормативного рівня	ДД.ММ. – ДД.ММ.РРРР
Технологічний	Удосконалити технічне рішення в системі очистки стічних вод заводу від сполук свинцю. Визначити його основні параметри та екологічну ефективність	ДД.ММ. – ДД.ММ.РРРР
Охорона праці	Проаналізувати небезпечні та шкідливі виробничі фактори системи доочищення стічної води і розробити рекомендації з мінімізації їхнього впливу на персонал	ДД.ММ. – ДД.ММ.РРРР
Економічний	Виконати економічні розрахунки ефективності впровадження удосконаленої схеми очистки стічних вод	ДД.ММ. – ДД.ММ.РРРР

Завдання видано \_\_\_\_\_

(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі \_\_\_\_\_

Дата подання до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_  
 (підпис студента) (прізвище, ініціали)

## Приклад оформлення реферату кваліфікаційної роботи

**РЕФЕРАТ**

Пояснювальна записка: 100 с., 4 рис., 10 таблиць, 40 літературних джерел, 4 додатка.

У вступі розглянуто проблемну ситуацію стосовно промислових стічних вод акумуляторного виробництва та вплив свинцю на рівень їхньої небезпечності.

В теоретичному розділі надано характеристику природно-кліматичних умов розташування акумуляторного заводу. Проаналізовано технологічні особливості виробництва. Надано оцінку рівня екологічної небезпеки стічних вод підприємства. Критично проаналізовано існуючі методи очистки стічних вод від сполук свинцю.

У дослідницькому розділі аналітично-розрахунковим шляхом визначено рівень забруднення стічної води підприємства сполуками свинцю та оцінено за типовою методикою рівень та ступінь екологічної небезпеки його скидів.

У технологічному розділі проаналізована існуюча схема очистки стічних вод та виявлені її недоліки. Обґрунтовано вибір способу очистки стічних вод від свинцю та виконано підбір устаткування для вдосконалення технології очистки. Наведено розрахунки основних технологічних параметрів обладнання запропонованої схеми очистки та надано прогнозну оцінку її ефективності.

У розділі «Охорона праці» розглянуті умови праці персоналу при проведенні очистки стічних вод на запропонованому обладнанні.

В економічному розділі розраховано витрати на обладнання та реагенти, визначена вартість очистки стоків та економічна ефективність впровадження запропонованого рішення.

У висновках наведені основні результати кваліфікаційної роботи.

**АКУМУЛЯТОРНЕ ВИРОБНИЦТВО, СТІЧНІ ВОДИ, ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА СВИНЦЮ ТА ЙОГО СПЛУК, СПОСОБИ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД, КОМПЛЕКСНЕ ОСАДЖЕННЯ СПЛУК СВИНЦЮ**

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Промислові стічні води в наш час є суттєвим джерелом забруднення навколишнього середовища. Саме тому боротьба з забрудненням гідросфери перетворилась на одну з найважливіших проблем охорони навколишнього середовища. Особливу небезпеку являє забруднення навколишнього середовища сполуками важких металів і, в тому числі, свинцю.

Свинець широко використовується в промисловості. З нього виготовляють оболонки кабелів і електроди акумуляторів. На хімічних підприємствах із свинцю виготовляють кожухи, змійовики холодильників та іншу корозостійку апаратуру. Свинець іде на виготовлення боєприпасів та дробу. Потреба промисловості в свинці продовжує зростати.

Скид недостатньо очищених вод заводу в річку негативно впливає на водну екосистему, її фізичний та хімічний склад. В результаті знижується рівень екологічної безпеки прилягаючих територій. Оскільки річка є джерелом сільськогосподарського водопостачання, то негативний вплив направлений і на ґрунти, а звідти шкідливі речовини потрапляють і в організм людини.

**Мета та завдання кваліфікаційної роботи.** Метою роботи є техніко-екологічний аналіз можливості доочищення стічних вод акумуляторного заводу від свинцю та його сполук, удосконалення на його основі процесу очищення вод та зведення до мінімуму техногенного навантаження на довкілля в районі розміщення підприємства.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені такі задачі:

1. Надати екологічну характеристику району розташування акумуляторного заводу. Проаналізувати технологічну схему очистки стічних вод підприємства та оцінити загальний рівень його екологічної безпеки. Критично проаналізувати відомі схеми чи методи очистки стічних вод акумуляторного виробництва.

2. Обстежити та визначити ступінь забруднення стічної води підприємства сполуками свинцю. Обґрунтувати методи зменшення забруднення до нормативного рівня.

3. Удосконалити технічне рішення в системі очистки стічних вод заводу від сполук свинцю. Визначити його основні параметри та екологічну ефективність.

4. Проаналізувати небезпечні та шкідливі виробничі фактори системи доочищення стічної води і розробити рекомендації з мінімізації їхнього впливу на персонал.

5. Виконати економічні розрахунки ефективності впровадження удосконаленої схеми очистки стічних вод.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.**

Апробація роботи проводилась на секції 10 VII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. За результати розробки надруковано тези доповіді:

Лактюшин В.В., Павличенко А.В. Удосконалення технології очищення стічних вод акумуляторного заводу // Молодь: наука та інновації: Матеріали VII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпро, 27 листопада – 03 грудня 2019 року). Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. Т.10. 142-143 с.



## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі поставлена і вирішена актуальна науково-практична задача, що полягає в підвищенні рівня екологічної безпеки виробництва свинцевих акумуляторних батарей за рахунок удосконалення системи очистки та нейтралізації стічних вод від сполук свинцю.

Підприємство оснащено сучасним, але недостатньо досконалим технологічним обладнанням, враховуючи високу екологічну небезпеку виробництва свинцевих акумуляторних батарей. При здійсненні на підприємстві більшості процесів відбувається забруднення повітря, води та частково ґрунту. Забруднення води є найбільшим. В результаті аналізу системи водопостачання зроблено висновок, що більша кількість стічних вод не повертається у виробництво. Для підвищення ефективності очистки стічної води в роботі було запропоновано інноваційну систему доочищення води від сполук свинцю.

Доочищення стічних вод від сполук свинцю запропоновано на основі вискоєфективного методу з використанням ефекту співосадження іонів свинцю на гідроксиді магнію, що має ефективність очистки 99,9% і дозволяє знизити концентрацію свинцю в стічних водах до нормативного рівня.

Розроблена схема доочищення дозволить зменшити концентрацію свинцю в стічних водах до величини  $1 \text{ мг/м}^3$ , що значно нижче ГДК свинцю в стічних водах і норм скиду на станцію аерації. Отже, впровадженням даної схеми досягнута головна мета – зменшення концентрації сполук свинцю в стічних водах до скидання їх у колектор і на очисні споруди.

На основі результатів проведеної роботи зроблені наступні висновки:

1. В результаті обстеження і критичного аналізу виробничого процесу були визначені основні джерела забруднення навколишнього середовища і, зокрема, річки.

2. Дано оцінку впливу на навколишнє середовище компонентів, що входять до складу стічних вод підприємства. Визначені особливості впливу сполук свинцю на довкілля.

3. Виконано аналіз сучасних методів очистки стічних вод від сполук свинцю і запропонована технологічна схема доочищення стічних вод з урахуванням необхідного ступеня очищення і характеристик скидів виробництва. Запропонована система доочищення дозволяє без значних капіталовкладень суттєво підвищити ефективність роботи існуючих на підприємстві очисних споруд.

4. Розраховані основні параметри функціонування технологічного обладнання для доочищення стічних вод і визначені геометричні параметри основних і допоміжних споруд та обладнання.

5. На основі обраного методу розроблена технологічна схема очищення стічних вод дослідженого акумуляторного заводу, яка дозволяє досягти

необхідного ступеня видалення свинцю зі стічних вод шляхом співосадження іонів його сполук.

6. Проаналізовані небезпечні та шкідливі виробничі фактори при роботах на очисних спорудах і рекомендовані заходи з мінімізації їхнього впливу на обслуговуючий персонал.

7. Розраховано основні еколого-економічні параметри очисного обладнання, геометричні та конструктивні параметри очисних споруд, витрати стічних вод та реагентів, з оцінкою економічної ефективності запропонованого технологічного рішення.

Запропоновані технічні рішення направлені на вирішення проблеми екологічно небезпечних скидів забрудненої свинцем та його сполуками води акумуляторного заводу за рахунок досягнення вимог нормативних документів щодо якості вод і зниження техногенного навантаження на водну екосистему.

Приклад оформлення титульного листа для  
демонстраційного матеріалу кваліфікаційної роботи  
(аркуші набираються та друкуються в альбомному форматі А4)

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний технічний університет**  
**«Дніпровська політехніка»**  
**Навчально-науковий інститут природокористування**  
**Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища**

**Демонстраційні матеріали до кваліфікаційної роботи магістра**  
**на тему:**

**«ТЕМА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ»**

Завідувач кафедри	ПІБ
Нормоконтролер	ПІБ
Керівник роботи	ПІБ
Студент гр.	ПІБ

Дніпро  
202\_

**Колесник Валерій Євгенович**  
**Павличенко Артем Володимирович**  
**Кулікова Дар'я Володимирівна**  
**Бучавий Юрій Володимирович**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА.  
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для студентів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Друкується в редакційній обробці авторів

Підписано до друку 11.03.2020 р. Формат 30 x 42/4.  
Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 2,4.  
Обл.-вид. арк. 2,4. Тираж 20 прим. Зам. №

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.