

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Методичні вказівки
для студентів спеціальності
101 «Екологія»
Галузь знань 10 «Природничі науки»

Київ 2018

УДК 504

К32

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

Рецензент О.А. Василенко, канд. техн. наук, професор

Відповідальний за випуск О.С. Волошкіна д-р техн. наук,
професор

*Затверджено на засіданні кафедри охорони праці і
навколишнього середовища, протокол № 6 від 2 лютого 2017 року.*

Кваліфікаційна робота бакалавра: методичні вказівки /уклад.:
К32 О.С. Волошкіна, О.А. Котовенко, В.В. Трофімович та ін. – К.:
КНУБА, 2018. – 32 с.

Містять зміст, порядок оформлення і вказівки до виконання
окремих розділів дипломного проекту (роботи).

Призначено для студентів спеціальності 101 «Екологія» галузі
знань 10 «Природничі науки».

© КНУБА, 2018

Зміст

Загальні положення	4
1. Зміст та обсяг кваліфікаційної роботи	5
2. Вказівки до розробки окремих розділів кваліфікаційної бакалаврської роботи	7
2.1. Картографічні матеріали	7
2.2. Захист атмосфери	8
2.3. Встановлення санітарно-захисної зони (СЗЗ)	10
2.4. Захист поверхневих вод від забруднення	12
2.5. Поводження з відходами	14
2.6. Екологічні наслідки діяльності. Прогнозні оцінки. Ризик планової діяльності.	23
Список літератури	26

Загальні положення

Виконання кваліфікаційної роботи зі спеціальності „Екологія» являє собою продовження і завершення навчального процесу підготовки кваліфікованого бакалавра.

На основі захисту випускної кваліфікаційної роботи Державна екзаменаційна комісія університету приймає рішення про оцінку роботи і присвоєння студенту кваліфікації бакалавра.

Напрямок та тематика кваліфікаційної роботи відповідають змісту навчання за професійним спрямуванням „Екологія» і стосуються видів діяльності фахівця з екології і охорони навколишнього середовища в будівельній галузі.

Кваліфіковані фахівці-бакалаври підготовлені для наступних видів діяльності:

- а) інженерно-дослідницька;
- б) проектно-конструкторська;
- в) виробничо-технологічна;
- г) будівельно-монтажна;
- д) експлуатаційна;
- е) інспекційна.

Від того тема кваліфікаційної роботи формується, як комплексна екологічна експертиза, і спрямована на оцінку та пропозиції по охороні навколишнього середовища при різних видах діяльності.

1. Зміст та обсяг кваліфікаційної роботи

Цільовою функцією бакалаврської роботи є проведення екологічної оцінки при проектуванні, експлуатації, будівництві будівель, споруд та об'єктів різного призначення. Відповідно базовими нормативними документами являються ДБН А.2.2-1-2003 [65], ДСТУ ISO 14001-97 [57], ДСТУ ISO 14004-97 [58], Закон України „Про екологічний аудит” [41].

В завершеному стані бакалаврська робота складається з пояснювальної записки об'ємом 30-40 сторінок і графічної частини на 4-5 аркушах.

Пояснювальна записка до дипломного проекту повинна містити наступні розділи:

2.1.1. Завдання на випускні роботи.

2.1.2. Місце розташування та характеристика планованої діяльності.

2.1.3. Характеристика технологічного процесу з матеріальними потоками «сировина-продукція-відходи».

2.1.4. Оцінка впливу діяльності на навколишнє середовище. Джерела і речовини викидів, скидів. Тверді відходи, поводження з ними. Енергоефективність на підприємстві.

2.1.5. Висновки та заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища.

2.2. Графічна частина.

2.2.1. Екологічна карта

2.2.2. Ситуаційний карта-схема або ситуаційний план підприємства з розташуванням джерел забруднення

2.2.3. Технологічні схеми виробничого процесу об'єкту з характеристикою основного обладнання, рухом матеріалів, продукції, визначенням місць утворення викидів, скидів, твердих відходів, з характеристикою споживання енергії, експлікації і зведені в таблиці сумарні показники.

2.2.4. Принципові рішення по обладнанню для зменшення і локалізації джерел забруднення атмосфери.

Очищення технологічних скидів перед скидом в каналізаційні мережі. Очищення поверхневих стоків. Очищення в системах зворотного використання води. Поводження з твердими відходами.

1.3. Організація роботи над бакалаврською роботою.

2.3.1. Оформлення завдання.

Завдання на дипломне проектування розробляє керівник роботи і затверджує завідувач кафедрою. Завдання містить назву теми, вихідні дані на розробку проекту, перелік і короткий зміст основних розділів

розрахунково-пояснювальної записки, перелік аркушів графічної частини, календарний план виконання, посилання на консультантів по окремим розділам.

2.3.2. Оформлення записки і графічної частини. Записка виконується на папері стандартного розміру (297x10 мм) формату А4. Листи повинні мати порядкові номери. Розділи підписуються автором і відповідним консультантом. Титульний лист підписується автором, керівником роботи, завідуючим кафедрою. Підписом підтверджується допуск роботи до захисту. В складі записки передбачається зміст – перелік розділів і підрозділів, список використаної літератури (монографії, підручники, державні стандарти, будівельні і санітарні норми і правила, методичні розробки), додатки.

Записка і графічна частини виконуються на державній мові.

Рукопис повинен бути набраний на комп'ютері в текстовому редакторі Microsoft Word for Windows українською мовою. Рукопис подається у вигляді надрукованого одного примірника матеріалу на папері формату А4 з полями: ліворуч – 30мм, праворуч 15мм, знизу і зверху – 20мм, абзацні виступи 1,25см. Електронний варіант рукопису повинен бути набраний шрифтом розміром 12пт Arial або 14птTimes New Roman, міжрядковий інтервал «множитель» - 1,2.

2.3.3. Анотація до дипломної роботи подається українською та англійською мовами обсягом 600-800 знаків для освітнього ступеня бакалавра.

Анотація подається за схемою:

Прізвище, ім'я та по батькові

Назва дипломної роботи

Текст анотації

Анотація – це коротка характеристика роботи, яка висвітлює основні розділи у короткій формі: актуальність, постановку проблеми, шляхи її вирішення, результати (основні теоретичні й експериментальні результати, виявлені взаємозв'язки і закономірності) і висновки, які можуть супроводжуватися рекомендаціями, оцінками, пропозиціями. На кожен з розділів відводиться одне – два речення.

Ключові слова (до 7)

Анотації друкуються на окремих аркушах (14 кегль, одинарний інтервал) і підшиваються у роботі одразу за титульним аркушем (перед змістом), або можуть бути додані до роботи разом із відгуком керівника та рецензіями.

2.3.4. Захист роботи проводиться на засіданні ДЕК. В ході захисту студенту можуть бути задані питання по темі випускної роботи, а також по програмі фахової підготовки. ДЕК приймає рішення про оцінку проекту і присвоєння кваліфікації бакалавра.

2. Вказівки до розробки окремих розділів кваліфікаційної бакалаврської роботи

2.1. Картографічні матеріали

Графічні матеріали:

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

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

При необхідності робота може містити генеральний план об'єкту з нанесенням організованих та неорганізованих викидів в атмосферу, скидів технологічних та поверхневих вод, накопичення відходів, масштаб (1:500, 1:1000), експлікація.

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

Методичні вказівки до виготовлення топографічної основи для виконання проектів з екологічної тематики:

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

При обробці растрової карти до неї вносять такі елементи:

- Середньорічна роза вітрів (лівий верхній кут);
- Умовні позначки або легенда (праворуч);
- Координатна сітка (якщо її немає на вихідній карті);
- Необхідна інформація про ґрунти;
- Рослинний покрив;
- Тваринний світ;
- Заповідні об'єкти;
- Зони відчуження;
- Санітарні зони;
- Техногенне навантаження.

Карти виготовляються на форматі А4, штамп і рамки у відповідності із ДСТУ.

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

При обробці растрового плану на ньому необхідно нанести такі елементи:

- Інформація про об'єкт, що проектується або будується;
- Існуючі і перспективні райони житлової забудови, промислові райони, зони рекреацій;
- Середньорічну та сезонні рози вітрів, рельєф.

Принципові рішення по обладнанню для зменшення і локалізації джерел забруднення.

2.2. Захист атмосфери

Розділ виконується згідно вимог Закону України „Про охорону атмосферного повітря” від 21.06.2001 р. щодо нормативів в галузі охорони атмосферного повітря і заходів по їх дотриманню. Склад і зміст матеріалів

визначаються і розробляються відповідно до ДБН А.2.2-1-2003 [62]. В ході розробки розділу контролюється відповідність вимогам до розташування та організації виробничої території, які обумовлені Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів (затв. Наказом МОЗ України № 173, 19 червня 1996 р. ДСП 173-96 [52]).

Гігієнічні нормативи допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць приймають за переліками ДСП-201-97 [53].

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

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

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

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

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

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

Нормативною основою розрахунку є „Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)” [87].

Перед розрахунками розсіювання визначається належність джерел забруднення до малих чи до значних згідно з вказівками ДБНВ 2.5 – 67:2013 [51] (Розділ „Очищення та розсіювання шкідливих речовин викидного повітря”) з метою встановлення відношення джерел до вимог щодо очищення викиду. Спрощення розрахунків приземних концентрацій можливе при відповідності сумарного значення викиду всіх джерел умові п. 5.21 [87].

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

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

Система очищення пилового викиду приймається відповідно до класифікаційної групи пилу [71] і встановленого технологічного нормативу допустимого викиду. Відповідність класів пиловловлювачів і класифікаційних груп пилу представлена в таблицях 4.8 і 4. [26]. Газоочищення виконується з допомогою методів абсорбції, адсорбції, хімічних і термічних (термокatalітичних) методів або їх комбінації [25].

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

2.3. Встановлення санітарно-захисної зони (СЗЗ)

Улаштування санітарно-захисних зон являється обов'язковим заходом по захисту навколишнього середовища від дії джерел забруднення промислових, сільськогосподарських та інших об'єктів. Класифікація СЗЗ і нормативні вимоги наведені в Державних санітарних правилах планування та забудови населених пунктів, розділ 5, додаток 4. Розмір санітарно-

захисної зони встановлюється від джерел шкідливості до межі житлової забудови та інших ділянок громадських установ, будинків і споруд шляхом окреслення площі радіусом, який дорівнює нормативному розміру СЗЗ. Достатність розмірів СЗЗ повинна бути підтверджена розрахунком розсіювання шкідливих речовин згідно [87], розрахунком рівнів шуму та електромагнітних випромінювань з урахуванням реальної ситуації (фонового забруднення, рельєфу, рози вітрів та ін.).

На межі СЗЗ і житлової забудови розрахункові концентрації не повинні перевищувати гігієнічні нормативи (ГДК), на межі з курортно-рекреаційною зоною – 0,8 ГДК. В залежності від результатів розрахунку СЗЗ може коригуватись відповідно до рози вітрів (п. 8.6., [87]).

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

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

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

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

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

Державні санітарні правила ДСП 173-96 [52] дають також вказівки для встановлення розмірів СЗЗ для об'єктів з новими технологіями, а також у випадках, коли відсутні технології очищення викидів або неможливо знизити надходження шкідливостей до нормативних меж (п. 5.7, 5.8, 5.9).

Територія СЗЗ повинна бути упорядкованою. Необхідно передбачити озеленення, мінімальна площа якого для ширини зони понад 1000 м складає 40 %, для ширини 300 ... 1000 м – 50 %, до 300 м – 60 %. З боку сельбищної території повинна бути передбачена лісо-чагарникова смуга шириною 20 ... 50 м, в залежності від класу СЗЗ.

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

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

2.4. Захист поверхневих вод від забруднення

Відповідно до Закону України „Про охорону навколишнього природного середовища” та Водного кодексу України [31, 34, 41, 42] для попередження забруднення поверхневих вод не допускається скид в них неочищених стічних вод, або недостатньо очищених (де рівень очистки не відповідає санітарним нормам) зворотних вод. Скидання зворотних вод у водні об'єкти допускається тільки за умови отримання в установленому порядку дозволу на спеціальне водокористування [89].

Необхідний ступінь очищення зворотних вод визначається нормативами гранично допустимого скидання (ГДС) забруднюючих речовин у водні об'єкти. Нормативи ГДС забруднюючих речовин встановлюються з метою послідовного поліпшення якості води і дотримання санітарно-гігієнічних нормативів у місцях розташування водозаборів та у водних об'єктах комплексного використання [91].

Досягнення рівнів ГДС на практиці відбувається за рахунок очищення стічних вод різних категорій (господарчо-побутових; промислових; дощових, або поверхневого стоку) з використанням сучасних технологічних схем [24, 31, 32, 48].

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

- біохімічне споживання кисню (БСК₃) – не більше як 15;

- хімічне споживання кисню (ХСК) – не більше як 80;
- завислі речовини – не більше як 15 [89].

Вміст специфічних забруднювачів у зворотних водах при змішуванні їх з водою поверхневих водойм не повинно призводити до перевищення ГДК відповідної речовини у річкових водах [86, 96].

Вибір методу очистки виробничих стічних вод здійснюють, враховуючи фазово-дисперсний стан їх забруднювачів та необхідний рівень ефективності очистки [24, 27, 31, 32, 48].

Приклади розрахунків необхідного ступеню очистки стічних вод на основі проектних рішень наведені в джерелі [14].

Контроль за відведенням поверхневого стоку регламентується ДСТУ-313-95 „Правила контролю за відведенням дощових та снігових стічних вод з територій міст і виробничих підприємств” [54]. Контроль складу поверхневого стоку та оцінку виносу речовин з поверхневим стоком здійснюють відповідно вказівок [27].

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

В тих випадках, коли відбувається забруднення водного середовища застосовують „Методику розрахунку збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону і раціональне використання водних ресурсів” [17].

Оформлення розділу здійснити відповідно вимогам ДБН А.2.2-1-2003 [62].

Змістовна структура розділу:

1. Теоретичні передумови:

- обґрунтувати вибір методу очистки стічних вод;
- пов’язати вибір методу очищення стічних вод з умовами приймання виробничих стічних вод у міську каналізацію та скидом зворотних вод у водні об’єкти;
- здійснити прогнозування якості води у районі скиду зворотних вод.

2. Очищення стічних вод:

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

2.5. Поводження з відходами

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

Відходи поділяються на: 1) *радіоактивні (РАВ)* – невикористовувані прямі і побічні радіоактивні речовини і матеріали, що утворюються при роботі ядерних реакторів, при виробництві і застосуванні радіоактивних ізотопів загальна активність, питома активність та радіоактивне забруднення яких, перевищує рівні, встановлені діючими нормативними документами [33, 36, 37, 38, 39, 84, 88, 92-95]; 2) *виробничі (ВВ), (промислові(ПВ))* і – залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворюються при виробництві продукції чи виконанні робіт і які повністю чи частково втратили вихідні споживацькі властивості; *сільськогосподарські(СВ)* – утворені в ході сільськогосподарського виробництва; *будівельні(БВ)* – відходи, що утворюються в процесі будівництва будинків, споруд (в тому числі шляхів та інших комунікацій) і виробництва будівельних матеріалів) [29, 34, 59, 75]; 3) *побутові (ПВ)(комунальні)* тверді і рідкі відходи, що не утилізуються в побуті, і які утворюються в результаті життєдіяльності людей і амортизації предметів побуту; та *відходи споживання(ВС)* – вироби і машини, що втратили свої споживацькі властивості в результаті фізичного або морального зносу. Відходи можуть бути токсичними (здатні викликати отруєння чи інше враження живих істот) і нетоксичними [33].

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

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

Радіоактивні відходи

Джерела утворення радіоактивних відходів: експлуатація підприємств по видобутку та переробці уранових руд; експлуатація підприємств по виробництву природного та збагаченого урану;

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

Класифікація радіоактивних відходів Прийнята на даний момент в Україні класифікація радіоактивних відходів визначається нормативними документами [11, 12, 33, 77, 85, 88, 94].

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

В залежності від агрегатного стану відходи поділяються на:

Газоподібні радіоактивні відходи (ГРВ) – по відношенню до газоподібних радіоактивних відходів термін „відходи” в Україні не застосовуються, а застосовується термін „викиди” – газо-аерозольні викиди. Всі газоподібні радіонукліди повинні збиратися системами вентиляції об'єкту на спеціальні установки очищення і тільки після очищення до допустимих рівнів вмісту радіонуклідів вони можуть надходити в навколишнє середовище.

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

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

ТРВ поділяються на ті, що: пресуються (одяг, гума, пластикати, теплоізоляція, папір, фільтри); не пресуються (дерево, фільтри-рамки,

трубопроводи, скло, інструменти, труби, вентилі, бетонні блоки); спалюються (папір, дерево). ТРВ вважаються радіоактивними, якщо питома активність відходів більша за: • $7,4 \cdot 10^4$ Бк/кг ($2 \cdot 10^{-6}$ Ки/кг) для бета-активних речовин; • $2 \cdot 10^{-13}$ Гр·м²/(с·кг) ($1 \cdot 10^{-7}$ г-екв.радію/кг) для гамма-активних речовин; • $7,4 \cdot 10^3$ Бк/кг ($2 \cdot 10^{-7}$ Ки/кг) для альфа-активних речовин (для радіонуклідів трансуранових елементів більше $3,7 \cdot 10^2$ Бк/кг ($1 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг)); • рівні забруднення поверхонь перевищують 5 альфа-част./ (см²·хв) або 50 бета-част./ (см²·хв), які визначаються на площі 100 см².

Сукупність всіх видів діяльності, пов'язаних зі збором радіоактивних відходів, їх переробкою, перевезенням, зберіганням і захороненням, називається *поводженням з радіоактивними відходами*. Будь-яка діяльність у галузі поводження з РАВ регулюється документами [33, 36, 37, 38, 39, 85, 88, 90, 92-96].

Система поводження з РАВ повинна включати в себе збирання відходів, їх тимчасове зберігання, переробку, вилучення та захоронення [37, 85, 88, 94].

Ступінь радіаційної небезпеки при зборі, транспортуванні, переробці та захороненні РАВ залежить від таких факторів: величини активності; виду та енергії випромінювання; ступеню токсичності радіоактивних речовин, які присутні у відходах; періоду напіврозпаду радіонуклідів; фізичного стану відходів (рідкі чи тверді); виду і стану тари.

Збирання РАВ здійснюється силами та засобами підприємств, на яких створюються радіоактивні відходи, окремо від звичайного сміття та суворо роздільно (окремо) з урахуванням: фізичного стану (тверді, рідкі); походження (органічні, неорганічні, біологічні); періоду напіврозпаду радіонуклідів, що знаходяться у відходах (до 15 діб, більше 15 діб); вибухо- та пожеженобезпечні (небезпечні, безпечні) [11, 12, 58].

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

перевезення РАВ здійснюється при наявності дозволу Державної служби експортного контролю і Мінекобезпеки [90, 95].

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

Технологічні операції, спрямовані на забезпечення безпеки РАВ, шляхом зміни їх характеристик називається (переведення їх в іншу форму шляхом отвердження, включення їх в яку-небудь матрицю або герметичну оболонку) називається **іммобілізацією**. [12, 63, 85]

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

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

Широкий спектр технологій переробки., що використовуються, можна розділити так: попередня переробка і компактування (виконання операцій з сортування і маркування, зменшення об'ємів до переробки, дезактивація, компактування стиснутих відходів); спалення ТРВ, що дозволяє скоротити їх об'єм і масу в десятки разів; дезактивація за допомогою миючих засобів, хімічних методів травлення і розчинення поверхневого шару, абразивних матеріалів, термічних методів, гідравлічних, механічних методів; отвердження (іммобілізація) радіоактивних відходів. РАВ переводять в отверджену форму з метою досягнення механічної, фізичної, хімічної і радіаційної стабільності на всіх наступних етапах поводження з ними аж до тривалого зберігання або захоронення і зменшення вилужування радіонуклідів у випадку контакту з водою [11, 12].

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

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

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

Специфіку має поводження з тритійвміщуючими відходами, враховуючи високу біологічну токсичність, міграційну спроможність як тритію так і його окисів. [8, 11]

Стратегічною задачею захоронення РАВ є їх ізоляція від людини і біосфери на весь період потенційної небезпечності. Людина і біосфера повинні бути захищені не тільки від безпосереднього контакту з РАВ, але і опосередковано у випадку міграції їх за межі сховищ. [11, 12, 73, 81, 93, 94].

2.Тверді відходи виробництва (ТВВ) ТВВ класифікують за галузями промисловості або їх групами, за конкретними виробництвами, за дією на навколишнє середовище, здатністю до займання, корозійною дією на обладнання, тощо. Значна частина ТВВ може бути ВМР. [6, 17, 19, 20, 27, 29, 33, 57, 58, 76, 79, 80, 81-84] *Ідентифікація відходів виробництва і приклади утилізації:* Відходи важкого органічного синтезу – це пірітні огарки (70%); пил циклонів; шлами промивних башт, шлами мокрих електрофільтрів. З огарків вилучаються благородні та кольорові метали, сірка, залізо. Шлами є одним з основних джерел одержання селену. Вскришні породи при добутку корисних копалин вміщують різноманітні компоненти, які є цінною сировиною для промисловості будівельних матеріалів. Наприклад, пісчано-глинисті породи можна використовувати у виробництві цегли. На основі таких відходів можна отримати заповнювачі для бетону, штукатурні та кладочні розчини. Пластичні глини використовують у виробництві керамзиту.[5, 7, 19].

Утилізація ТВВ у більшості випадках призводить до їх розділення на компоненти або до надання їм певного виду, що забезпечує можливість їх

утилізації. Використовуються процеси очищення, збагачення, вилучення цінних складових з наступною переробкою сепарованих матеріалів.

Складування ТВВ проводиться двома способами в залежності від їх стану: 1) гідравлічним (для відходів, що знаходяться у насиченому водою стані – пульпі). Сховища відходів представляють собою гідрозвалища, хвостосховища, шламосховища, шламонакопичувачі тощо. В залежності від топографічних умов місцевості вони поділяються на балочні, пойменні, косогірні, рівнинні, котлованні;

2) сухим. Сухий спосіб складування відходів – відвали та залежить від виду транспорту, що використовується.

При складуванні ТВВ застосовуються відповідні інженерні методи та технології зменшення впливу сховища на навколишнє природне середовище.

3.Тверді побутові відходи (ТПВ) – непридатні для подальшого використання харчові продукти і предмети побуту, що викидаються людиною.[17, 20, 27, 33, 38, 58, 76, 79-84].

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

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

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

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

Збирання ТПВ без розділення на окремі складові називається *валовим збором*. *Селективна* система збору окремих складових ТПВ забезпечує одержання відносно чистих вторинних ресурсів від населення і зменшення

кількості відходів, що вивозяться. Ця система вимагає від населення свідомого підходу до видалення ТПВ, збільшення числа обслуговуючого персоналу, тари, спецтранспорту для вивезення кожного виду вторсировини.

Планово-регулярна організація збору і видалення ТПВ передбачає вивезення відходів з домоволодінь з встановленою періодичністю. Періодичність видалення ТПВ встановлюється санітарними службами виходячи з місцевих умов у відповідності з діючими правилами утримування територій населених місць. Крупногабаритні ТПВ збирають на окремих майданчиках.[1, 27]

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

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

Для механізованого вилучення окремих складових ТПВ використовують магнітну, пневматичну, електричну і гідросепарацію, тощо. [5, 29, 30]

Полігони ТПВ (ПТПВ) – природні споруди, призначені для складування ТПВ, що забезпечують захист біосфери від забруднення та перешкоджають розповсюдженню патогених мікроорганізмів за границі площадки складування і забезпечують обеззараження ТПВ біологічним способом. На ПТПВ можлива утилізація органічної складової ТПВ шляхом уловлення біогазу. Строк використання ПТПВ – 15-20 років. При вирішенні локальних планувальних завдань (засипання ярів, кар'єрів) строк експлуатації, як виняток, скорочується на до 3 – 5 років. Розміщення,

облаштування ПТПВ та застосовувані технології здійснюються відповідно до вимог санітарних норм [5, 17, 20, 33, 34, 58, 59, 60, 75, 76, 78, 79, 81-84].

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

Для розміщення полігону вибирають: вироблені кар'єри глини, піску каміння, а також яри, балки, закриті шахти, використання яких не призводить до забруднення населених пунктів, зон масового відпочинку, відкритих водоймищ, водосховищ та підземних вод; земельні ділянки несільськогосподарського призначення або непридатні для сільського господарства, або ділянки на гірших сільськогосподарських угіддях; земельні ділянки, непридатні для промислового використання і невідведені за генеральним планом під міську забудову; земельні ділянки, які розміщено за рельєфом нижче міської території та водоймищ I і II категорій, причому стікання ґрунтових вод від ділянки полігону не повинно бути спрямовано до селитебної зони населеного пункту, до місць масового відпочинку та питного водозабору.

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

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

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

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

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

Глиняні екрани прості, але дуже трудомісткі. Бетонні і залізобетонні екрани мають дуже слабку трещиностійкість. Захист спеціальними сполуками (полімер- або асфальтобетонними, асфальтополімерними екранами) вимагає детальних досліджень по підборі складових і методів укладання.

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

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

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

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

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

Сміттєзпалювальні заводи (СЗЗ) – знешкодження ТПВ з застосуванням наступних технологій: ліквідаційно-термічний метод; утилізаційно-термічний метод; термічна обробка ТПВ без повітря (піроліз) з утилізацією газів та інших продуктів піролізу. [5, 27, 30]

2.6. Екологічні наслідки діяльності.

Прогнозні оцінки. Ризик планової діяльності

Розділ повинен містити таку інформацію:

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

В прогнозах оцінок та ризику планової діяльності об'єкту необхідно надати такі відомості:

- вплив запланованої діяльності на промислові, житлово-господарські об'єкти, пам'ятки архітектури, історії та культури, наземні та підземні споруди та інші елементи техногенного середовища, які знаходяться у зоні впливу об'єкту;

- в разі наявності негативного впливу від об'єкту, що розглядається повинно бути приведено перелік заходів щодо забезпечення надійної експлуатації та безпеки об'єкту;

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

Кваліфікаційна робота бакалавра повинна містити оцінку ризику планованої діяльності на здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Цей розрахунок ведеться за методикою, яка передбачає ризик розвитку канцерогенних і не канцерогенних ефектів.

Ризик розвитку не канцерогенних ефектів визначається шляхом розрахунків індексу небезпеки (HI) за формулою:

$$HI = \sum HQ_i,$$

де коефіцієнти небезпеки HQ_i для окремих речовин визначаються формулою

$$HQ_i = C_i/R_f \cdot C_i,$$

де C_i – розрахункова середньорічна концентрація i -ї речовини за межами житлової будови, мг/м³,

R_f – референтна (безпечна) середньорічна концентрація i -х речовини, мг/м³,

$HQ_i=1$ гранична величина прийнятного ризику (згідно п.4.4.1. Методичних Рекомендацій МР 2.212-142-2007 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря», затверджених наказом МОЗ України № 184, Київ, 2007).

Оцінка неканцерогенного ризику здійснюється відповідно до табл.1.

Таблиця 1

Оцінка не канцерогенного ризику

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

Ризик розвитку індивідуальних канцерогенних ефектів (ICR_i) від речовин, яким властива канцерогенна дія (за переліком, що наданий у додатку до п.4.3.2 Методичних рекомендацій МР 2.2.12-142-2007 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря», затверджених наказом МОЗ України від 13.04.2007), розраховується за формулою

$$ICR_i = C_i \cdot UR_i,$$

де C_i – розрахункова середньорічна концентрація і-ї речовини на межі житлової забудови, мг/м³,

UR_i – одиничний канцерогенний ризик і-ї речовини, мг/м³.

Канцерогенний ризик за умови комбінованої дії декількох канцерогенних речовин (CR_a), які забруднюють атмосферу визначається за формулою

$$CR_a = \sum ICR_i,$$

де ICR_i – канцерогенний ризик і-ї речовини

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

Оцінка соціального ризику впливу планованої діяльності проводиться для об'єкта, на якому використовується устаткування підвищеної екологічної небезпеки.

Значення соціального ризику(R_s) визначається за формулою

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

R_s – соціальний ризик, чол./рік,

CR_a – канцерогенний ризик комбінованої дії декількох канцерогенних речовин, забруднюючих атмосферу приймається $1 \cdot 10^{-6}$;

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

N - чисельність населення, що визначається за даними мікрорайону розміщення об'єкта, якщо є такі в населеному пункті або за даними всього населеного пункту ,якщо об'єкт має містоутворююче значення.

T – середня тривалість життя населення (приймається 70 років)

N_p – коефіцієнт, що визначається за формулою (1) для будівництва нового об'єкту, та за формулою (2) для реконструкції об'єкту. За відсутності зміни кількості робочих місць N_p = 0.

$$N_p = \Delta N_p / N \quad (1)$$

$$N_p = \Delta N_p / N_{rm}, \quad (2)$$

N_{rm} – попередня кількість робочих місць, ΔN_p – кількість додаткових робочих місць.

Оцінка рівня соціального ризику здійснюється за табл. 2.

Таблиця 2

Класифікація рівнів соціального ризику

Рівень ризику	Ризик протягом життя
Не прийнятний для професійних контингентів та населення	Більший ніж 10^{-3}
Прийнятний для професійних контингентів та населення	$10^{-3} - 10^{-4}$
Умовно прийнятний	$10^{-4} - 10^{-6}$
Прийнятний	Менший ніж 10^{-6}

У висновках кваліфікаційної магістерської роботи (до 1 стор.) підводиться підсумок щодо наявності негативного впливу на соціальне та навколишнє середовище планованої діяльності і що пропонується та заходи для його усунення.

Список літератури

1. Александровская З.И. Основы службы мусороудаления и уборки городов. – М.: Стройиздат, 1976 – 7,8 с.
2. Архитектурная физика: Учеб. для вузов: Спец. “Архитектура” /В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского.– М.: Стройиздат, 1998. – 448 с.
3. Барщевский Н.Є. Геоморфологічні особливості території м. Києва. Вид. АН УРСР, 1940. – 195 с.
4. Бондарчук В.Г. Геологія України. К.: ІГН АН УРСР, 1959 р. – 829 с.
5. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы (хранение, утилизация, переработка) – М.: ФАИР-ПРЕСС 2000. – 336 с.
6. Гриценко А.В., Горох И.П., Внукова И.В. и др. Технологические основы промышленных отходов мегаполиса. Харьков, 2005. – 212 с.
7. Дворкин Л.И., Пашков И.А. Строительные материалы из отходов промышленности. К.: Вища школа, 1989. - 208 с.

8. Заморій П.К. Четвертинні відклади Української РСР. –К: Вид. Київського університету, 1961. – 552 с .
9. Климат Києва / Под ред. Л.И. Сакали. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 288 с.
10. Комов И.Л., Шраменко И.Ф., и др. Методическое пособие по обращению с тритиевыми отходами/ под ред. Саботовича Э.В., -К: НАНУ, 2001. -119 с.
11. Корчагин П.А., Замостьян П.В., Шестопапов В.М. Обращение с радиоактивными отходами в Украине: проблемы, опыт, перспективы. – Киев: «Иван Федоров», 2000. – 178 с.
12. Кузнецов И.Е., Шмат К.И., Кузнецов С.М. Оборудование для санитарной очистки газов. -К.: Техника, 1989. – 304 с.
13. Ласков Ю.М. и др. Примеры расчетов канализационных сооружений. – М.: Стройиздат, 1987. – 255 с.
14. Лицкевич В.К. Жилище и климат. – М.:Стройиздат, 1984. – 288 с.
15. Мазур И.И. Инженерная экология. М.: Высшая школа. 1996 (в 2-х томах), т. 2. – 650 с.
16. Методика розрахунку збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону і раціональне використання водних ресурсів. – в довіднику з питань економіки та фінансування природокористування і природоохоронної діяльності. – К.: Геопринт, 2000. – 411 с.
17. Рекомендации по строительно-климатической паспортизации городов для жилищного строительства. / ЦНИИЭП жилища Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1981. – 78 с.
18. Родионов А.И. Клушин В.И., Торочешников И.С. Техника защиты окружающей среды. – М. «Химия», 1989. – 512 с.
19. Світлопрозорі огороження будинків: Навч.посібник / О.Л. Підгорний, І.М. Щепетова, О.В. Сергейчук та ін. – К.: Видавець Домашевська О.А., 2005. –282 с.
20. Сергейчук О.В. Архітектурно-будівельна фізика. Теплотехніка огорожуючих конструкцій будинків: Навч. посібник. – К.: Такі справи, 1999. – 156 с.
21. Слюсаренко С.А., Степаненко Г.П., Глотова М.А. и др. Проектирование и устройство фундаментов на намывных песчаных грунтах. - К. Будівельник, - 1990. – 128 с.
22. Солнцезащита зданий. / А.Я. Штейнберг: под ред. д-ра техн. наук А.Л.Подгорного. – К.: Будівельник, 1986. – 104 с.
23. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1981. – 638 с.
24. Справочник по пыле- и золоулавливанию. / Под ред. А.А. Русанова. М.: Энергоатомиздат, 1983 г. – 312 с.

25. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х частях. Часть II. Вентиляция и кондиционирование воздуха. / Под ред. И.Г. Староверова. - М.: Стройиздат, 1978. - 510 с.
26. Стольберг Ф.В. Экология города. – К.: Либра, 2000. - 463 с.
27. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды: Учеб. для вузов. Спец. "Архитектура". – М.: Стройиздат, 1988. – 272 с.
28. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Шахирев Д.В. Технология отходов мегаполиса (технологические процессы в сервисе). - М.: Известия, 2002. – 375 с.
29. Ю.П.Шевченко, Т.Д. Дмитренко Справочник по санитарной очистке городов и поселков. Киев: Будівництво, 1984. – 158 с.
30. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: Стройиздат, 2002. - 703 с.
31. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. Очистка производственных сточных вод. – М.: Стройиздат, 1985. - 335 с.

Посилання на закони, стандарти і норми України

32. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" №1264-ХІІ від 25.06.1991 (із змінами, внесеними згідно із Законом №380-ІV від 26.12.2002).
33. Закон України „Про внесення змін до Закону України „Про охорону навколишнього природного середовища”, введений в дію постановою Верховної Ради України від 05.03.98 р. № 186/98. – ВР.
34. Закон України „Про внесення змін до Водного кодексу України” від 21.09.2000 р. № 1190-ІІІ.
35. Закон України "Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку" №39/95-ВР від 08.02.95, редакція від 20.04.2000.
36. Закон України "Про поводження з радіоактивними відходами" від 30.06.95 №255/95-ВР (із змінами, внесеними згідно із Законом №1673-ІІІ від 20.04.2000).
37. Закон України "Про відходи" №187/98-ВР від 05.03.1998 (із змінами, внесеними згідно із Законом №3073-ІІІ від 07.03.2002).
38. Закон України "Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами" №1947-ІІІ від 14 вересня 2000 року.
39. Закон України „Про екологічний аудит”.-К., 24.06.2004, № 1862-ІV.
40. Водний кодекс України. Введений в дію постановою Верховної Ради України від 06.06.195 р. № 214-95. – ВР.
41. Закон України „Про внесення змін до Водного кодексу України” від 21.09.2000 р. № 1190-ІІІ.
42. ДСТУ – НБВ.1.1 – 27:2010 Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіон України: 2010.

43. ДБН В.2.5-28–2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення.
44. СНиП II-3-79**. Строительная теплотехника / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 32 с.
45. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. НПАОП 45.2-7.02-12 Основні положення.
46. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування
47. ДБН В.2.5. – 75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіон України: 2013.
48. СНИП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 36 с.
49. СНиП 1.02.07-87. Инженерные изыскания для строительства. - М.: 1988. (приложение 10).
50. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Мінрегіон України: 2013.
51. ДСП 173-96 „Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів”.
52. ДСП-201-97 „Державні санітарні правила та норми розміщення, проектування, будівництва та експлуатації автозаправних станцій (комплексів)”.
53. ДСТУ 3013-95: Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з території міст і промислових підприємств. – К.: Держстандарт України, 1995. - 13 с.
54. ДСТУ ISO 14001-97: Системи управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування. - К. Держстандарт України, 1997. – 30 с.
55. ДСТУ ISO 14004-97. Системи управління навколишнім середовищем. Загальні настанови щодо принципів управління, системи та засобів забезпечення. - К.: Держстандарт України, 1997. – 64 с.
56. ДСТУ 3911-99 (ГОСТ 17.9.0.1.-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги.
57. ДСТУ 2195-99 (ГОСТ 17.9.0.2.-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу. Склад, вміст, виклад і правила внесення змін.
58. ДБН 360-92. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України, 1993. –110 с.
59. ДБН А.3.1-5-2009 Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва.
60. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництві.
61. ДБН А.2.2-1-2003. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і

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

62. ДБН В.1.4.2-01-97 СРББ. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об'єктів будівництва.

63. НПАОП 0.03-3.01-71 „Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий”. Утв. Госком Совета Министров СССР по делам строительства 5.11.71 г.

64. ДБН В.1.2-8-2008 СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища.

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

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

67. НАПБ Б.07.005-86. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (ОНТП 24-86). ВНИИПО МВД СССР.

68. НАПБ А.01.001-95 „Правила пожежної безпеки в Україні”. Введені в дію наказом МВС України від 22.06.95 № 400. Зареєстрований 14.07.95 № 219/755 Мінюст України.

69. ГОСТ 23407-78 „Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия”.

70. ГОСТ 12.2.043-80 „Средства пылеулавливания. Классификация”.

71. ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ. „Строительство. Нормы освещения строительных площадок”

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

73. ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ. „Строительство. Ограничения строительные инвентарные. Общие технические условия”.

74. ГОСТ 12.4.026-90.

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

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

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

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

79. ГОСТ 17.9.0.5.-2001. Охорона природи. Поводження з відходами.

Паспорт небезпечності відходів.

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

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

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

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

84. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами СПОРО-85 // Сб. нормативных документов по радиационным загрязнениям, М., 1991. – 200 с.

85. Санітарні правила і норми. Охорона поверхневих вод від забруднення (№ 4630). – М.: Минздрав, 1988. - 68 с.

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

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

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

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

90. Інструкція про порядок розробки та затвердження граничнодопустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами (затверджено Наказом Мінекобезпеки України від 15.12.94, № 116, зареєстровано в Мініюсті України 22.12.94 № 313/523.

91. Постанова КМУ від 05.04.99р. №542. Комплексна програма поведження з РАВ.

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

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

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

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

Навчально-методичне видання

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Методичні вказівки
для студентів спеціальності
101 «Екологія»
Галузь знань 10 «Природничі науки»

Укладачі: ВОЛОШКІНА Олена Семенівна
ТРОФІМОВИЧ Володимир Володимирович
КОТОВЕНКО Олена Андріївна та інші

Комп'ютерне верстання *Ю.Г. Томащука*

Підписано до друку. 27.02. 2018. Формат 60 × 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 1,89. Обл.-вид. арк.2,0.
Електронний документ. Вид. № 60/Ш-17.

Видавець і виготовлювач
Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680
реєстру суб'єктів
Видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.