

МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра якості, стандартизації, сертифікації та технологій
виготовлення матеріалів**

ПРОГРАМА

**та методичні вказівки і завдання до контрольних робіт
з дисципліни**

«ТРАНСПОРТНА ЕКОЛОГІЯ»

Харків – 2017

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри якості, стандартизації, сертифікації та технології виготовлення матеріалів 27 лютого 2017 р., протокол № 10.

Рекомендується для магістрів спеціальності «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

Укладачі:

проф. Л. А. Тимофєєва,
асист. А. Ю. Дьомін

Рецензент

проф. Е. С. Геворкян

ПРОГРАМА
та методичні вказівки і завдання до контрольних робіт
з дисципліни

«ТРАНСПОРТНА ЕКОЛОГІЯ»

Відповідальний за випуск Дьомін А. Ю.

Редактор Ібрагімова Н. В.

Підписано до друку 17.03.17 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,00. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Програма дисципліни.....	6
Методичні вказівки до виконання контрольної роботи.....	8
Теоретичне завдання для виконання контрольної роботи.....	10
Практичне заняття 1.....	13
Практичне заняття 2.....	15
Практичне заняття 3.....	18
Практичне заняття 4.....	22
Практичне заняття 5.....	24
Практичне заняття 6.....	27
Практичне заняття 7.....	29
Практичне заняття 8.....	31
Практичне заняття 9.....	34
Практичне заняття 10.....	36
Питання для самоконтролю.....	38
Список літератури.....	41

ВСТУП

Суть проблеми, яка постала перед людством на сучасній стадії його еволюції, полягає саме в тому, що люди не встигають адаптувати свою культуру відповідно до тих змін, які самі ж вони і вносять у цей світ, і джерела цієї кризи – всередині, а не поза людською істотою, що розглядається і як індивідуальність, і як колектив.

Стійкий розвиток залізничного транспорту варто реалізувати з дотриманням екологічних вимог. За останнє десятиріччя проблема негативного впливу транспорту в цілому і залізничного транспорту зокрема на стан довкілля набула глобального масштабу. У зв'язку з цим комісія Європейського Співтовариства (ЄС) визначила транспорт як одне із найбільш значних джерел забруднення. Не дивлячись на те, що залізничний транспорт з усіх інших видів транспорту є найбезпечнішим, ця проблема особливо актуальна для України, тому що вона за щільністю залізничної мережі і вантажонапруженістю перевищує багато інших країн Центральної Європи.

З огляду на те, що в Україні напружено функціонує й автомобільний транспорт, ці два фактори можуть значно вплинути на екологію країни. Крім того, більшість залізничних ліній України споруджувалися 30–40 і більше років тому переважно без дотримання елементів екологічних вимог, давно вичерпали свою пропускну здатність і мають потребу в модернізації. Крім магістральної мережі, господарство залізничного транспорту містить у собі тисячі вокзалів і вантажних дворів, велику кількість локомотивних і вагонних депо. Тому проблема екологізації залізничного транспорту дуже важлива.

За характером впливу на стан довкілля залізничним транспортом проблема має два аспекти: «використання транспортом природних ресурсів», «транспортне забруднення середовища».

Залізничний транспорт впливає на екологію як великий споживач паливних, лісових і земельних ресурсів, мінеральних і будівельних матеріалів, хоча порівняно з іншими видами транспорту (особливо автомобільним) він завдає менше

екологічного збитку. Структура негативного впливу залізничного транспорту на середовище включає порушення стійкості природних ландшафтів транспортною інфраструктурою шляхом розвитку ерозій і зсувів; забруднення атмосфери відпрацьованими газами; постійне зростання рівня забруднення землі нафтою, свинцем, продуктами видування й опадання сипких вантажів (вугілля, руда, цемент).

Особливо небезпечні аварії на залізницях. Природоохоронною діяльністю на залізничному транспорті займається відділ безпеки руху й охорони праці. Засоби поліпшення екологічної ситуації безпосередньо пов'язані з модернізацією залізничного транспорту. Особливо важливим є перехід залізничного транспорту на екологічно чисту електричну тягу. Зараз вже експлуатаційна довжина електрифікованих залізниць складає 40 % (більше 9 тис. км). Оздоровленню довкілля середовища буде сприяти культура вантажних перевезень, тобто перехід на контейнерні перевезення та інші види прогресивних методів доставки продукції. Суцям нещастям для екології є аварії на вантажних потягах. Безаварійність перевезень – головне завдання залізничного транспорту. Реалізація заходів для зниження негативного впливу залізничного транспорту на довкілля з налагодженням ефективної природоохоронної діяльності на інших видах транспорту може значно поліпшити екологічну ситуацію в Україні. Стан довкілля середовища при взаємодії з об'єктами залізничного транспорту залежить від інфраструктури з будівництва залізниць, виробництва рухомого складу, виробничого устаткування й інших пристроїв, інтенсивності використання рухомого складу й інших об'єктів на залізницях, результатів наукових досліджень і їхнього впровадження на підприємствах і об'єктах галузі.

ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни «Транспортна екологія» є одержання теоретичних і практичних знань у галузі транспортної екології.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Транспортна екологія» є оволодіння студентами базовими знаннями з різноманітних проблем у сфері промислово-транспортного комплексу.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні положення з фізико-хімічних процесів, що протікають при впливі промисловості і транспорту на довкілля, вплив на довкілля транспортних об'єктів і технологій, рухомого складу залізниць і дорожніх мереж, заходи щодо зниження шкідливого впливу на довкілля при виробництві, обслугованні, ремонті об'єктів транспорту.

Міждисциплінарні зв'язки. Успішному формуванню знань з транспортної екології сприятиме отримання знань з низки дисциплін, зокрема «Основи екології», «Екологія та охорона навколишнього середовища», «Безпека життєдіяльності» тощо.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Соціальне та економічне значення транспортного комплексу.

Тема 1. Вступ. Основні поняття, терміни і визначення. Структура транспортних промислових об'єктів і їх вплив на довкілля. Динаміка та перспективи розвитку промислово-транспортного комплексу у світі та в Україні. Загальний вплив на довкілля транспортного комплексу.

Тема 2. Аналіз впливу на довкілля галузей промисловості при створенні транспортних об'єктів. Матеріали та ресурси, що використовуються у промислово-транспортному комплексі. Технологічні процеси добування, переробки и виготовлення транспортних об'єктів як джерел впливу на довкілля. Фізико-хімічні процеси, які використовуються при виготовленні деталей і складанні транспортних засобів. Забруднення довкілля при застосуванні механічної, термічної обробки матеріалів, при зварювальних роботах, гальванічних процесах.

Тема 3. Аналіз впливу транспортних об'єктів у процесі їхнього життєвого циклу. Використання, ремонт, утилізація

деталей транспортних засобів. Основні види негативного впливу транспортного засобу на довкілля в процесі реалізації його життєвого циклу.

Тема 4. Викиди шкідливих речовин і витрата палива одиночних транспортних засобів в умовах експлуатації. Залежність зміни викидів від вироблення ресурсу двигуна і порушення заводських регулювань. Випаровування палива та забруднення довкілля іншими експлуатаційними матеріалами. Параметричні забруднення довкілля від промислово-транспортного комплексу (шум, вібрація, електромагнітні випромінювання) і їхні характеристики. Вплив транспортних засобів на довкілля та людину.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Заходи зі зниження впливу на довкілля промислових і транспортних об'єктів і технологій.

Тема 1. Заходи зі зниження впливу на довкілля у процесі життєвого циклу транспортних об'єктів. Загальні напрями зниження негативного впливу транспортного комплексу на довкілля. Нормування шкідливих викидів транспортних засобів і їхніх двигунів.

Тема 2. Стандарти екологічності транспортних засобів в Україні та у світі. Заходи зі зниження впливу на довкілля на стадії створення і виробництва транспортних об'єктів.

Тема 3. Основні методи зниження забруднення довкілля при виготовленні транспортних засобів. Напрями зниження забруднення довкілля від транспортних засобів.

Тема 4. Заходи зі зниження впливу на довкілля на стадії обслуговування і ремонту. Захист від параметричних екологічних факторів у промислово-транспортному комплексі. Аварійне забруднення довкілля на транспорті та промисловості.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Першим етапом контрольної роботи є вивчення за підручниками і навчальними посібниками теоретичного матеріалу тих розділів програми, які включені до даного завдання. Успішне виконання контрольної роботи може бути досягнуто в тому випадку, якщо студент уявляє собі мету виконання даної роботи, тому важливою умовою є ретельна підготовка до контрольної роботи.

Контрольна робота складається з теоретичного та практичного завдань. Теоретичне завдання включає в себе 20 варіантів, а практичне 10 варіантів робіт. Варіант теоретичного завдання вибирається відповідно до порядкового номера студента у списку групи. Щодо практичних завдань, то студент має право самостійно обирати тематику практичного завдання та вихідні дані за своїм варіантом.

Для студентів, порядковий номер яких у списку групи починається від 20 та більше, обирає варіант відповідно починаючи з першого, наприклад 25-му номеру у списку групи відповідає 5-й варіант.

Контрольна робота має відобразити власне розуміння студентом суті питання, здатність самостійно використовувати літературні джерела, вміння пов'язувати теоретичні положення з їх практичним застосуванням, формулювати і обґрунтовувати висновки. При відповіді на теоретичне питання текст роботи повинен бути ємним і містити стислий і разом з тим досить повний виклад сутності теми. При цьому робота не полягає в дослівному переписуванні літературних джерел.

Робота виконується акуратно на аркуші формату А4 шрифтом Times New Roman кеглем 14 з полуторним інтервалом. Заголовки і питання бажано виділяти курсивом і жирним шрифтом, великими літерами. Межі полів: ліве – 3 см, праве – 1 см, нижнє і верхнє – 2 см. Текст друкується чорним кольором. У записці не повинно бути помарок, перекреслення. Помилки та графічні неточності виправляються підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому самому місці виправленого зображення машинописним способом або від

руки чорнилом того самого кольору, що й оригінал, який виправляється. Теоретична частина контрольної роботи виконується обсягом не більше 13-15 сторінок набраного на комп'ютері тексту.

Всі структурні елементи роботи і розділи її теоретичної частини починаються з нової сторінки. Відстань між розділами, підрозділами і пунктами повинна бути 2 інтервали. Абзаци в тексті починають відступом, що дорівнює п'яти друкованим знакам.

Після розділових знаків робиться пробіл, перед розділовими знаками пробілів нема. Перед знаком «тире» і після нього робиться пробіл. Знаки «дефіс» і «перенесення» пишуться без пробілів. Знаки «номер» (№) і «параграф» (§), а також одиниці вимірювання від цифри відокремлюються пробілом. Знак градус (°) пишеться з цифрою разом, а градус Цельсія (°C) -окремо. Знаки «номер», «параграф», «відсоток», «градус» у множині не подвоюються і лапками не замінюються.

Робота повинна бути виконана акуратно в тій же послідовності, у якій наведено питання завдання.

Перед кожною відповіддю на питання слід писати номер завдання і його повне формулювання. Скорочення слів і підкреслення в тексті не допускаються.

Скорочення найменувань і таблиці в задачах повинні виконуватися з урахуванням вимог ЕСКД. При перенесенні таблиць слід повторити заголовок таблиці, вказуючи над нею «Продовження таблиці» і її номер. Одиниці вимірювання вказувати тільки в результуючих значеннях.

За необхідності контрольна робота може бути доповнена додатками. У додатках міститься ілюстративний матеріал, на який у тексті роботи є посилання і який деталізує або пояснює текст роботи, допомагає розкрити основні питання. Додатки до контрольної роботи можуть бути подані у вигляді таблиць, схем, графіків, анкет, зразків документів, аналітичних довідок тощо.

У кінці роботи наводиться список використаної літератури, де спочатку вказуються нормативні документи (закони, укази, постанови, накази, інструкції тощо), потім в алфавітному порядку - навчальна література та довідкові посібники з зазначенням прізвища та ініціалів автора, найменування джерела, місця і року

його видання. Список літератури та посилання на літературне джерело складаються з урахуванням правил оформлення бібліографії.

Потім ставиться дата виконання роботи і підпис студента.

Титульний аркуш роботи має бути оформлений відповідно до затвердженої форми, підписаний із зазначенням дати здачі роботи. Номер сторінки на ньому не ставиться, а на наступній сторінці ставиться цифра «2» і т. д.

Студенти обов'язково повинні здати контрольну роботу на перевірку не пізніше десяти днів до іспиту чи заліку. Без виконання контрольної роботи студент не допускається до іспиту чи заліку.

На кожну контрольну роботу викладач дає письмовий висновок (рецензію) і виставляє оцінки «зараховано» або «не зараховано». Незарахована робота повертається студенту з докладною рецензією, що містить рекомендації щодо усунення недоліків. Після отримання перевіреної контрольної роботи студент повинен уважно ознайомитися з виправленнями на полях, прочитати висновок викладача, зробити роботу над помилками і повторити недостатньо засвоєний матеріал відповідно до рекомендацій викладача. Після цього студент виправляє роботу і віддає її на перевірку повторно.

ТЕОРЕТИЧНЕ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Варіант 1

Основні поняття, терміни і визначення навчальної дисципліни «Транспортна екологія».

Варіант 2

Структура транспортних промислових об'єктів і їх вплив на довкілля.

Варіант 3

Динаміка та перспективи розвитку промислово-транспортного комплексу у світі та в Україні.

Варіант 4

Загальний вплив на довкілля транспортного комплексу.

Варіант 5

Аналіз впливу на довкілля галузей промисловості при створенні транспортних об'єктів.

Варіант 6

Матеріали та ресурси, що використовуються у промислово-транспортному комплексі.

Варіант 7

Нормування шкідливих викидів транспортних засобів і їхніх двигунів.

Варіант 8

Фізико-хімічні процеси, які використовуються при виготовленні деталей і складання транспортних засобів.

Варіант 9

Забруднення довкілля при застосуванні механічної, термічної обробки матеріалів, при зварювальних роботах, гальванічних процесах.

Варіант 10

Аналіз впливу транспортних об'єктів на екологію у процесі їх життєвого циклу.

Варіант 11

Основні види негативного впливу транспортного засобу на довкілля середовище в процесі реалізації його життєвого циклу.

Варіант 12

Викиди шкідливих речовин і витрата палива одиночних транспортних засобів в умовах експлуатації.

Варіант 13

Параметричні забруднення довкілля від промислово-транспортного комплексу (шум, вібрація, електромагнітні випромінювання) і їхні характеристики. Вплив на довкілля середовище та людину.

Варіант 14

Загальні напрями зниження негативного впливу транспортного комплексу на довкілля.

Варіант 15

Стандарти екологічності транспортних засобів в Україні та у світі.

Варіант 16

Заходи зі зниження впливу на довкілля на стадії створення і виробництва транспортних об'єктів.

Варіант 17

Основні методи зниження забруднення довкілля при виготовленні транспортних засобів.

Варіант 18

Напрями зниження забруднення довкілля від транспортних засобів.

Варіант 19

Заходи зі зниження впливу на довкілля на стадії обслуговування і ремонту.

Варіант 20

Захист від параметричних екологічних факторів у промислово-транспортному комплексі. Аварійне забруднення довкілля на транспорті та промисловості.

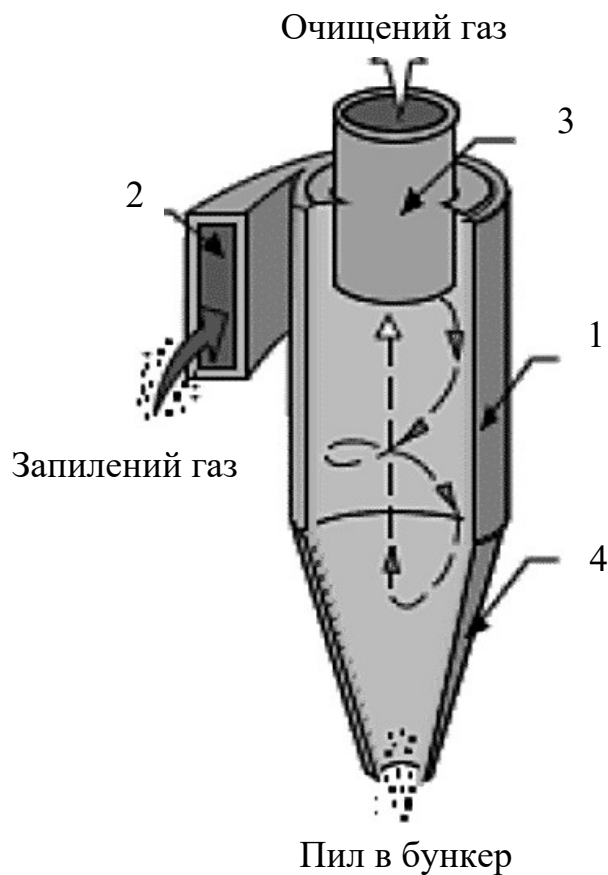
ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1

Задача

Виконати розрахунок обсягу циклона для очищення від пилу газів (рисунок 1.1), визначити мінімальний діаметр твердих частинок, що осідають у ньому, підібрати номінальний діаметр циклона, за умови, що:

- радіус центральної труби становить 0,3 діаметра циклона;
- кількість кіл, зроблених запиленним газом навколо центральної труби, 2,5;
- в'язкість газового середовища $17,3 \cdot 10^{-6}$ Н·с/м²;
- щільність матеріалу частинок пилу 2000 кг/м³.

Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 1.1).



1 – корпус; 2 – вхідний патрубок; 3 – вихлопна труба;
4 – конічна частина

Рисунок 1.1 – Циклон для очищення від пилу газів

Таблиця 1.1 – Вихідні дані

Варіант	Об'єм очищувального газу $V_{г}$, м ³ /с	Діаметр вхідного патрубка d , м	Діаметр циклона D , м
1	2	3	4
1	0,27	0,15	0,3
2	0,47	0,2	0,4
3	0,71	0,25	0,5
4	1,02	0,29	0,6
5	1,34	0,34	0,7
6	1,77	0,39	0,8
7	2,16	0,43	0,9
8	2,72	0,48	1,0
9	3,84	0,57	1,1

10	5,9	0,6	1,2
Продовження таблиці 1.1			
1	2	3	4
11	0,25	0,12	1,3
12	0,35	0,23	1,4
13	0,51	0,25	1,5
14	1,12	0,28	1,6
15	1,35	0,30	1,7
16	1,67	0,42	1,8
17	2,14	0,45	1,9
18	2,75	0,51	2,0
19	3,5	0,55	2,1
20	4,5	0,58	2,2

Розв'язання задачі

1 Визначити об'єм циклона, м³

$$V_u = V_z \cdot \tau_{oc} . \quad (1.1)$$

2 Визначити час осаджування пилу в циклоні, с:

$$\tau_{oc} = \frac{\pi(R_1 + R_2) \cdot n}{W_{ex}} , \quad (1.2)$$

де R_1 – радіус центральної труби, м;

R_2 – радіус циклона, м;

n – кількість кіл, зроблених газом навколо центральної труби.

3 Визначити лінійну швидкість газового потоку у вхідному патрубку, м/с:

$$W_{bx} = \frac{V_z}{0,785 d} , \quad (1.3)$$

де V_z – об'єм очищувального газу, м³/с;

d – діаметр вхідного патрубка, м.

4 Визначити мінімальний діаметр частинок, що осідають у циклоні за певний проміжок часу, мкм:

$$d_{\min} = 3 \sqrt{\frac{\mu(R_2 - R_1)}{\pi n \rho W_{\text{ex}}}}, \quad (1.4)$$

де μ – в'язкість газового середовища, Н·с/м²;
 ρ – щільність матеріалу частинок пилу кг/м³
 Література: [21].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2

Задача

Визначити величину максимальної приземної концентрації шкідливих речовин від холодних промислових викидів з одиночного джерела з круглим отвором (труба), підбравши оптимальний діаметр отвору труби.

Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Маса викиду шкідливих речовин М, мг/с	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Об'ємні витрати газоповітряної суміші, яка викидається з труби, Q, м ³ /с	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Діаметр отвору труби D, м	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	1,0
Коефіцієнт, що враховує швидкість осідання зважених частинок викиду в атмосферу K _f	1,0	2,0	2,5	3,0	2,5	2,0	1,0	2,0	2,5	3,0
Середня швидкість виходу газів з отвору труби W _c , м/с	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1

Продовження таблиці 2.1

Вихідні дані	Варіанти
--------------	----------

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Маса викиду шкідливих речовин М, мг/с	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Об'ємні витрати газоповітряної суміші, яка викидається з труби, Q, м ³ /с	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Діаметр отвору труби D, м	1,1	1,2	1,3	1,1	1,0	0,9	1,2	1,1	1,3	0,9
Коефіцієнт, що враховує швидкість осідання зважених частинок викиду в атмосферу, K _f	1,5	2,0	2,5	3,0	2,5	2,0	1,0	2,0	1,5	1,0
Середня швидкість виходу газів з отвору труби W _c , м/с	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	0,1

Розв'язання задачі

Прийняти фонову концентрацію за нуль.

Визначити:

1 Максимальну концентрацію шкідливих речовин біля земної поверхні атмосфери C_{max}, мг/м³:

$$C_{\max} = \frac{AMnKK_F}{H^{4/3}} \quad (2.1)$$

2 Мінімальну висоту труби, м

$$H = 4 \sqrt{\left(\frac{AMK_F nD}{8\Gamma DK \cdot Q}\right)^3}, \quad (2.2)$$

де А – коефіцієнт, який враховує умови вертикального та горизонтального розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі, А=160;

М – маса викиду шкідливих речовин, мг/с;

K_F – коефіцієнт, що враховує швидкість осідання зважених частинок викиду в атмосферу;

n – коефіцієнт, що враховує умови виходу газоповітряної суміші з джерела викиду, $n=1$;

D – діаметр отвору труби, м;

ГДК – гранична допустима концентрація, ГДК = 0,5 мг/м³;

Q – об'ємні витрати газоповітряної суміші, яка викидається з труби, м³/с.

3 Коефіцієнт K , с/м²:

$$K = \frac{D}{8 \cdot Q}, \quad (2.3)$$

де K – коефіцієнт, що враховує швидкість осідання зважених частинок викиду в атмосферу.

4 Швидкість виходу повітря з отвору труби, м/с:

$$W_0 = \frac{4Q}{\pi \cdot D^2}; \quad (2.4)$$

5 Величину параметра V_M , м/с:

$$V_M = 1,3W_0 \frac{D}{H}, \quad (2.5)$$

Якщо $V_M > 2$ м/с, то при даній висоті труби концентрація шкідливостей не перевищує ГДК, якщо менше, то необхідно перерахувати за СН 369-74.

6 Порівняти з ГДК та зробити висновки.

Література: [1, 12, 15].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 3

Задача

Визначити гранично допустиму величину нагрітих викидів в атмосферу (ГДВ) з одиничного джерела (труби), при яких забезпечується в приземному шарі повітря ГДК для населення, а також тваринного та рослинного світу.

Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Об'єм димових газів, що викидаються з труби, Q, м ³ /г	25000	27500	30000	32500	25000	37500	35000	32500	30000	27500
Кількість труб N, шт.	2	3	4	5	4	3	2	3	4	5
	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4
	4	5	2	3	5	2	3	4	5	2
Висота труб N, м	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Різниця температур газоповітряної суміші, що викидається з навколишнього атмосферного повітря, ΔT, °C	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Фонова концентрація в даному населеному пункті $C_{\text{ф}}$, мг/м ³	0,01	0,03	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05	0,01	0,01
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кліматична зона території СНД	Кавказ	Урал	Центральна Європа	Сибір	Україна	Північна Європа	Молдова	Казахстан	Центральна, північна частини	Поволжя
Коефіцієнти, які враховують умови виходу газоповітряної суміші з отвору джерела викиду, m	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Речовини, що викидаються	хлор	аміак	ацетон	ксілол	аміак	азотдиоксид	ангідридірчаний	вуглеводні	толуол	акролеїн

ангідридірчаний

Розв'язання задачі

Визначити:

1 За СН 245-71 середньодобову ГДК шкідливих речовин у повітрі населених пунктів.

2 Параметр V_m :

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q\Delta T}{H}}, \quad (3.1)$$

де Q – об’єм димових газів, що викидаються з труби, $\text{м}^3/\text{г}$;
 ΔT – різниця температур газоповітряної суміші, що викидається з навколишнього атмосферного повітря, $^{\circ}\text{C}$;
 H – мінімальна висота труби, приймаємо 16 м.

3 Значення n :

при $V_M=3$, $n=3$;

при $0,3 < V_M \leq 2$, $n = 3 - \sqrt{(V_M - 0,3)(4,36 - V_M)}$;

при $V_M > 2$, $n=1$.

4 Значення коефіцієнта A , що залежить від метеорологічних умов розсіювання шкідливих речовин у повітрі:

- для субтропічної зони Середньої Азії, $A=240$;

- для Казахстану, Молдови, Сибіру, Поволжя, $A=200$;

- для Півночі, Уралу, України, $A=160$;

- для Центральної частини Європейської території, $A=120$.

5 Гранично допустимі викиди:

$$ГДВ = \frac{(ГДВ - C_{\phi})H^2}{AK_F mn \eta} \cdot \sqrt[3]{\frac{Q \Delta T}{N}} \quad (3.2)$$

6 Концентрацію шкідливої речовини у викидах біля отвору джерела, $\text{г}/\text{м}^3$:

$$C_{MT} = \frac{ГДВ}{Q} \quad (3.3)$$

7 Зробити висновки.

Література: [12, 15, 16].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 4

Задача

Встановити, на якій відстані від труби над поверхнею землі виникає максимальна концентрація (при холодних викидах) шкідливих речовин.

Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Висота труби Н, м	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Діаметр отвору джерела викиду D, м	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	0,80
	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	0,80	0,85
Кількість шкідливої речовини, що викидається в атмосферу М, г/с	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7
Речовини, що викидаються	ацетон	бензол	бутилен	CO ₂	етинол	етилен	дихлоретан	дивініл	омілон	аміак
Об'єм газоповітряно ї суміші Q, м ³ /с	7,64	8,33	9,03	9,72	10,42	9,72	9,03	8,33	7,66	9,00
Коефіцієнт А	200	160	120	160	200	160	120	160	200	160

Встановити, на якій відстані від труби над поверхнею землі виникає максимальна концентрація (при гарячих викидах) шкідливих речовин. Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіант									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Висота труби Н, м	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Діаметр отвору джерела викиду D, м	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	0,80
	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	0,80	0,85
Кількість шкідливої речовини, що викидається в атмосферу М, г/с	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7
Речовини, що викидаються	ацетон	бензол	бутилен	СО ₂	етинол	етилен	дихлоретан	дивініл	омілон	аміак
Об'єм газоповітряної суміші Q, м ³ /с	7,64	8,33	9,03	9,72	10,42	9,72	9,03	8,33	7,66	9,00
Коефіцієнт А	200	160	120	160	200	160	120	160	200	160

Розв'язання задачі

Перевірку на величину загрози вітру не проводити.

1 Визначити середню швидкість виходу газоповітряної суміші, м/с:

$$W_0 = \frac{4Q}{\pi D^2}, \quad (4.1)$$

де Q – об'єм газоповітряної суміші, $\text{м}^3/\text{с}$;

D – діаметр отвору джерела викиду, м.

2 Визначити швидкість виходу газоповітряної суміші з труби відповідного діаметра, $\text{м}/\text{с}$:

$$V_M = 1,3 \frac{W_0 D}{H}; \quad (4.2)$$

де H – висота труби, м.

3 Визначити значення K , $\text{с}/\text{м}^2$:

$$K = \frac{D}{8Q}. \quad (4.3)$$

4 Визначити значення n :

при $V_M \leq 3$, $n=3$,

при $0,3 < V_M \leq 2$, $n = 3 - \sqrt{(V_M - 0,3)(4,35 - V_M)}$;

при $V_M > 2$, $n=1$.

5 Визначити максимальну приземну концентрацію шкідливих речовин, $\text{мг}/\text{м}^3$:

$$C_M = \frac{AMK_F n}{H^{4/3}} K; \quad (4.4)$$

де A – значення коефіцієнта;

M – кількість шкідливої речовини, що викидається в атмосферу, $\text{г}/\text{с}$;

K_F – коефіцієнт для газоподібних шкідливих речовин, $K_F=1$.

6 Визначити коефіцієнт d :

при $V_M < 2$, $d=11,4 V_M$;

при $V_M > 2$, $d = 16,1 \sqrt{V_M}$.

7 Визначити відстань від джерела викиду, на якому утворюється максимальна приземна концентрація, м:

$$X_M = d \cdot H. \quad (4.5)$$

8 Визначити значення ГДК за СН 245-71.

9 Зробити висновки.

Література: [12, 15, 19].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 5

Задача

Визначити допустиму концентрацію шкідливих речовин у стічних водах із урахуванням їх змішування з водою водоймища санітарно-побутового використання. Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Загальні витрати стічних вод q , м ³ /с	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048
	0,048	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044	0,046
	0,046	0,048	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044
Витрати води водоймища у створі в місці скидання стічних вод Q , м ³ /с	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	158,5	16,0	16,5	17,0	17,5
Шкідлива рідина, що скидається	анілін	бензол	диетиламін	нітрати	триетиламін	аміак	дихлоретан	дихлоретан	нафта	керосин
Коефіцієнт вказаних шкідливостей у воді водоймища до скидання стічної води K_1 , мг/л	0,02	0,15	0,30	0,50	0,20	0,35	0,10	0,25	0,05	0,01

Коефіцієнт β	0,000180
	0,000181
	0,000182
	0,000183
	0,000184
	0,000185
	0,000186
	0,000187
	0,000188
	0,000189

Продовження таблиці 5.1

Вихідні дані	Варіант									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Загальні витрати стічних вод q , м ³ /с	0,046	0,048	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044
Витрати води водоймища у створі в місці скидання стічних вод Q , м ³ /с	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5
Шкідлива рідина, що скидається	анілін	бензол	диетиламін	нітраги	триетиламін	аміак	дихлоретан	дихлоретан	нафта	керосин
Коефіцієнт вказаних шкідливостей у воді водоймища до скидання стічної води K_1 , мг/л	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,3	0,20	0,15	0,01	0,05
Коефіцієнт β	0,000180	0,000181	0,000182	0,000183	0,000184	0,000185	0,000186	0,000187	0,000188	0,000189

Розв'язання задачі

1 Визначити коефіцієнт, що враховує вплив гідравлічних факторів змішування стічних вод:

$$\alpha = \eta \varphi \sqrt{\frac{E}{q}}, \quad (5.1)$$

де η – значення коефіцієнта турбулентності, $\eta=1$;
 $\varphi=1,2$;

$E=0,003$;

q – загальні витрати стічних вод, $\text{м}^3/\text{с}$.

2 Коефіцієнт змішування стічних вод з водою водоймища:

$$\mu = \frac{1 - \beta}{1 + \frac{Q}{q} \beta}, \quad (5.2)$$

де β – значення коефіцієнта з таблиці 5.1;

Q – витрати води водоймища у створі в місці скидання стічних вод, $\text{м}^3/\text{с}$.

3 Визначити кратність розбавлення води в розрахунку створу:

$$n = \frac{\mu \cdot Q + q}{q}. \quad (5.3)$$

4 Визначити допустиму концентрацію шкідливої речовини в стічній воді з урахуванням її змішування з водою водоймища, $\text{мг}/\text{л}$:

$$K_D = \frac{\mu \cdot Q}{q} (K_{ГДК} - K_I) + K_{ГДК}, \quad (5.4)$$

де $K_{ГДК}$ – гранично допустима концентрація для шкідливостей, які скидаються, прийняти за СН 245-71;

K_I – коефіцієнт вказаних шкідливостей у воді водоймища до скидання стічної води, $\text{мг}/\text{л}$.

5 Зробити висновки.

Література: [18, 19].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 6

Задача

Розрахувати довжину відстійника для осадження механічних домішок із стічної води. Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Глибина проточної частини відстійника H , м	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	1,5	2
Середня швидкість потоку води у відстійнику V_{cp} , мм/с	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2
	10	8	4	6	8	10	2	4	6	8
Коефіцієнт K	0,11	0,12	0,135	0,15	0,17	0,11	0,11	0,135	0,15	0,17
Кут звуження (розширення) при водозливі β , град	26	27	28	29	26	27	28	29	26	27
Вихідні дані	Варіант									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Глибина проточної частини відстійника H , м	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	1,5	2
Середня швидкість потоку води у відстійнику V_{cp} , мм/с	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
	4	6	8	10	2	4	6	8	10	2
	10	8	4	6	8	10	2	4	6	8
Коефіцієнт K	0,11	0,12	0,135	0,15	0,17	0,11	0,11	0,135	0,15	0,17
Кут звуження (розширення) при водозливі β , град	26	27	28	29	26	27	28	29	26	27

Розв'язання задачі

1 Накреслити схему відстійника, який складається з трьох зон:

l_1 – зона, де швидкість потоку стічної води більша від середньої швидкості;

l_2 – зона, де швидкість потоку стічної води дорівнює середній швидкості;

l_3 – зона, де швидкість потоку стічної води вища від середньої швидкості.

2 Визначити час знаходження в зоні t_2 , с:

$$t_2 = \frac{H - h_1}{V_2}, \quad (6.1)$$

де h_1 – глибина потоку, що пройшла частинка на ділянці l_1 , $h_1=0,1$ м;

V_2 – швидкість осадження частинок піску діаметром 0,1 мм,

$V_2=5 \cdot 10^{-3}$ м/с.

3 Визначити довжину зони l_1 , м

$$l_1 = \sqrt[1.5]{\frac{H - h_0}{K}}, \quad (6.2)$$

де H – глибина проточної частини відстійника, м;

h_0 – глибина потоку води на вході, $h_0=0,25$ м;

K – значення коефіцієнта з таблиці 6.1.

4 Визначити довжину зони l_2 , м:

$$l_2 = t_2 V_{cp}, \quad (6.3)$$

де V_{cp} – середня швидкість потоку води у відстійнику, мм/с.

5 Визначити довжину зони l_3 , м:

$$l_3 = \frac{H}{\operatorname{tg} \beta}, \quad (6.4)$$

де $\text{tg}\beta$ – кут звуження (розширення) при водозливі, град.

б Визначити загальну довжину відстійника, м:

$$L=l_1 +l_2 +l_3. \quad (6.5)$$

Література: [1].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 7

Задача

Визначити основні параметри флотатора для очищення стічної води від емульсованих нафтопродуктів. Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 7.1).

Таблиця 7.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіанти									
	1, 11	2, 12	3, 13	4, 14	5, 15	6, 16	7, 17	8, 18	9, 19	10, 20
Витрати забруднених стічних вод $Q_{\text{ст}}$, м ³ /год	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	30
	110	120	40	50	60	70	80	90	100	
Висота флотаційної камери, Н, м	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25
Діаметр імпелера (барботера) d_1 , м	0,15	0,20	0,20	0,30	0,35	0,740	0,45	0,50	0,55	0,60

Розв'язання задачі

1 Визначити продуктивність флотаційної камери, м³/год:

$$Q = \frac{36d_1H}{0,025\tau}, \quad (7.1)$$

де d_1 – діаметр імпелера (барботера), м;
 H – висота флотаційної камери, м;
 τ – тривалість флотації, $\tau = 0,5$ год.

2 Визначити обсяг флотаційної камери, м³

$$V = Q\tau. \quad (7.2)$$

3 Визначити площу флотаційної камери, м²

$$F = \frac{V}{H}. \quad (7.3)$$

4 Визначити діаметр флотаційної камери, м

$$D = \sqrt{\frac{F}{0,785}}. \quad (7.4)$$

5 Визначити необхідну кількість флотаційних камер, шт.:

$$n = \frac{Q_{ст}}{Q}, \quad (7.5)$$

де $Q_{ст}$ – витрати забруднених стічних вод, м³/год.

6 Визначити об'єм повітря, яке подається імпелером, м³/год

$$q = m \cdot F, \quad (7.6)$$

де m – питомі витрати повітря, $m = 45$ м³/м² год.

Література: [23].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 8

Задача

Визначити зниження шуму на приміагістральній території за рахунок шумозахисних екранів і смуг озеленення. Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 8.1).

Таблиця 8.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіанти									
	1, 11	2, 12	3, 13	4, 14	5, 15	6, 16	7, 17	8, 18	9, 19	10, 20
Висота від землі, м: екрана, Н джерела шуму, h_1	4,0 1,5	4,5 1,5 5	5,0 1,6	5,5 1,65	6,0 1,7	6,5 1,75	7,0 1,7	7,5 1,65	8, 0 1, 6	8,5 1,55
Відстань, м: від джерела шуму до екрана, l_1	5,0	5,2 5	5,5	5,75	6,0	6,25	6,5	6,75	7, 0	7,25
від екрана до розрахункової точки, l_2	95	97	99	101	99	98	97	96	95	94
Ширина смуги озеленення, $l_{\text{пол}}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Розв'язання задачі

1 Накреслити схему розрахунку (рисунок 8.1).

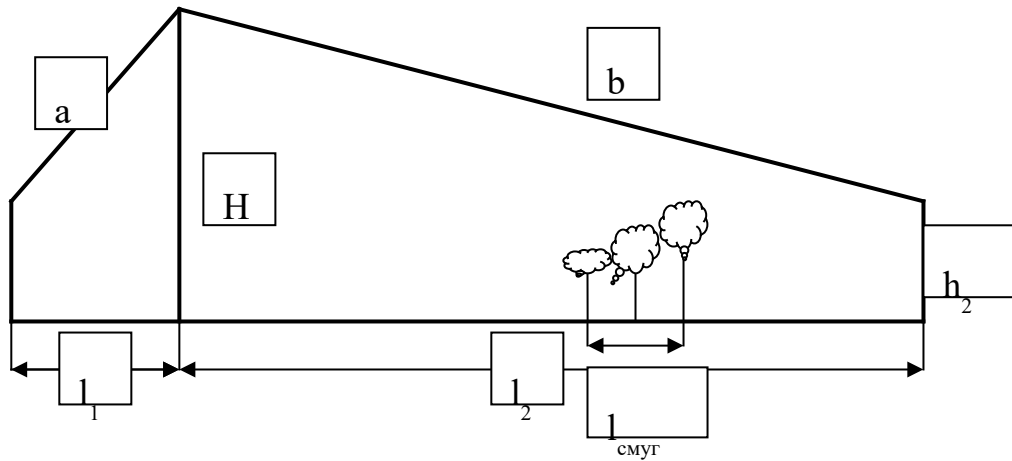


Рисунок 8.1 – Схема розрахунку розміщення захисних екранів

2 Визначити зниження шуму за даними таблиці 8.2, 8.3 і рисунка 8.2:

- за рахунок шумозахисного екрана $\Delta L_{екр}$

$$\delta = (a + b) - (l_1 + l_2), \quad (8.1)$$

де l_1 – відстань від джерела шуму до екрана, м;

l_2 – відстань від екрана до розрахункової точки, м.

$$a = \sqrt{(H - h_1)^2 + l_1^2}, \quad (8.2)$$

$$b = \sqrt{(H - h_2)^2 + l_2^2}, \quad (8.3)$$

де H – висота від землі захисного екрана, м;

h_1 – висота від землі джерела шуму, м;

h_2 – висота від землі до розрахункової точки, прийняти $h_2=2$ м;

Таблиця 8.2 – Залежність $\Delta L_{екр}$ від рівня зниження шуму

δ	0,005	0,02	0,06	0,14	0,28	0,48	0,83	1,4	2,4	6
$\Delta L_{екр}$	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

- за рахунок смуги озеленення;

Таблиця 8.3 – Залежність $\Delta L_{смуги}$ за рахунок смуги озеленення

Ширина смуги озеленення, м	10-15	16-20	21-25	26-30
$\Delta L_{смуги}$	4-5	5-8	8-10	10-12

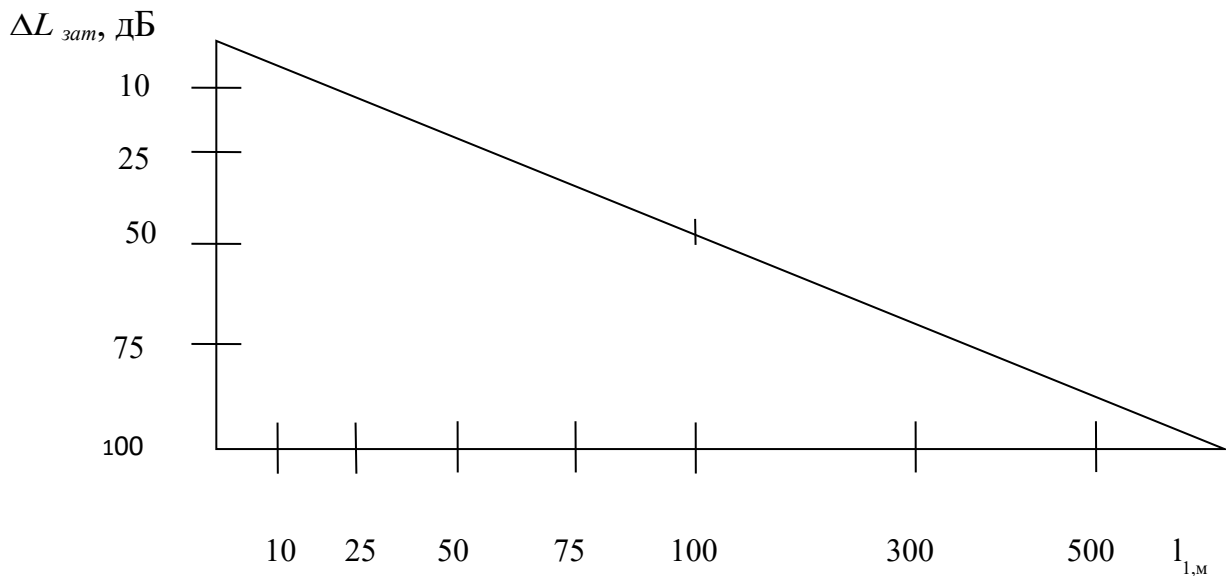


Рисунок 8.2 – Залежність $\Delta L_{зат}$ від відстані до джерела шуму

- за рахунок загасання в атмосфері.

3 Сумарне значення шуму, дБ:

$$\Delta L = \Delta L_{охр} + \Delta L_{смуг} + \Delta L_{зат} . \quad (8.4)$$

4 Порівняти ΔL з $\Delta L_{потр}$, якщо інтенсивність шуму джерела шуму складає $L_{джер}=80$ дБ, а потрібне значення зниження рівня інтенсивності шуму $\Delta L_{потр}=40$ дБ.

5 Зробити висновки.

Література: [24].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 9

Задача

Визначити вагову та об'ємну концентрації розлитого в гаражі бензину Б-70 і верхню концентраційну межу вибуховості бензину. Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 9.1).

Таблиця 9.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіанти									
	1, 11	2, 12	3, 13	4, 14	5, 15	6, 16	7, 17	8, 18	9, 19	10, 20
Кількість розлитого бензину Q , л	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Температура повітря в гаражі t_r , °C	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5
Радіус калюжі розлитого бензину r , м	2,50	2,75	3,0	3,25	3,50	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75
Час, який пройшов з моменту роз-лиття бензи-ну, t_0 , год	0,50	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75
Площа гаража V_r м ³	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	85	90	95	100	105	110	115	120	125	80
	90	95	100	110	115	120	125	80	85	90

Розв'язання задачі

Прийняти тиск насиченої пари бензину при $t=20$ °C
 $P_0=1,44 \cdot 10^4$ Па, $P_t=P_0+3,6(t_r-20)$ Па.

Визначити:

1 Коефіцієнт дифузії при заданій температурі t_r , м³/с:

$$D_t = D_0 \frac{T + t_z}{T}, \quad (9.1)$$

де $D_0 = 0,84 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$;

$T = 273 \text{ }^\circ\text{C}$;

t_r – температура повітря в гаражі, $^\circ\text{C}$.

2 Об'єм грам-молекул парів бензину, $\text{м}^3/\text{моль}$:

$$V_t = V_0 \frac{T + t_z}{T}, \quad (9.2)$$

де V_0 – коефіцієнт дифузії парів бензину при температурі $0 \text{ }^\circ\text{C}$, молярному об'ємі парів бензину $V_0 = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{моль}$.

3 Тиск насиченої пари бензину, Па:

$$P_t = P_0 + 4,8(t_z - 20), \quad (9.3)$$

де P_0 – розрахунковий тиск, прийняти $P_0 = 10,13 \cdot 10^{-4} \text{ Па}$.

4 Швидкість випаровування бензину, яка випарилась за годину, $\text{кг}/\text{с}$:

$$H = \frac{4rD_tMP_t}{V_tP_0}, \quad (9.4)$$

де r – радіус калюжі розлитого бензину, м;

M – молярна маса, $M = 126 \cdot 10^{-3} \text{ кг}/\text{моль}$.

5 Масу частини бензину, яка випарувалась за певний проміжок часу, кг :

$$m = H \cdot t_o. \quad (9.5)$$

6 Вагову концентрацію бензину в приміщенні гаража, $\text{кг}/\text{м}^3$:

$$C_B = \frac{m}{V_z}, \quad (9.6)$$

7 Об'ємну концентрацію бензину в приміщенні за час t_o :

$$C_o = \frac{(C_B \cdot V_o \cdot 100)}{M}, \quad (9.7)$$

8 Верхню концентраційну межу вибуху бензину, що буде досягнута за певний проміжок часу, год:

$$t_B = \frac{ВП}{C_o}, \quad (9.8)$$

де ВП – концентраційна межа розповсюдження полум'я, ВП=5,76 % (верхня концентраційна межа загоряння горючих рідин).

9 Зробити висновки.

Література: [28, 29, 30].

ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 10

Задача

Визначити розмір плати за забруднення довкілля стаціонарними джерелами. Вихідні дані брати за номером варіанта (таблиця 10.1).

Таблиця 10.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Варіанти									
	1, 11	2, 12	3, 13	4, 14	5, 15	6, 16	7, 17	8, 18	9, 19	10, 20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Забруднююча речовина	аміак	капролактан	паролюзіт	нафталін	нітроанілін	нітробензол	поліетилен	ртуть	сажа	сірководень
Базовий норматив плати Н _в , грн/т	580,14	383,71	37567,23	6550,51	7135,22	3334,64	1242,50	45055,21	264,94	3382,05

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Маса річного викиду в межах ліміту M_1	2,5	2,3	0,2	0,6	0,5	1	1,05	0,01	2	1,1	
Місто	Донецьк	Северодонецьк	Рівне	Нікополь	Єнакієве	Рубіжне	Дніпро	Черкаси	Харків	Київ	Львів
Маса надлімітного річного викиду M_{II}	1	0,5	0	0,1	0,15	0,2	0,25	0	2	0,01	
	0,5	0	0,1	0,15	0,2	0,25	0	2	0,01	1	
	0	0,1	0,15	0,2	0,25	0	2	0,01	1	0,5	

Розв'язання задачі

1 Вибрати коефіцієнт, що залежить від кількості населення міста, $K_{нас}$ (таблиця 10.2).

Таблиця 10.2 – Коефіцієнт, що залежить від кількості населення міста

Кількість населення, тис. люд	$K_{нас}$
До 100	1,0
100-250	1,2
250-500	1,35
500-1000	1,55
Більше 1000	1,8

2 Вибрати коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення міста, K_f (таблиця 10.3).

Таблиця 10.3 – Коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення міста

Тип населеного пункту	K_{ϕ}
Місто з переважанням аграрно-промислових функцій	1,00
Місто з переважанням промислових і транспортних функцій	1,25
Місто з ознаками зруйнованих природних ландшафтів	1,65

3 Визначити розмір плати за викиди в атмосферу забрудненої речовини, грн:

$$P = (N_B M_1 + K_{кр} N_B M_{п}) K_{нас} K_{\phi} K_{інд}, \quad (10.1)$$

де $K_{інд}$ – коефіцієнт індексації, $K_{інд}=1000$;
 $K_{кр}$ – коефіцієнт кратності, $K_{кр}=10$.

4 Зробити висновки.

Література: [25, 27].

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Соціальне та економічне значення транспортного комплексу

1 Структура транспортних промислових об'єктів і їх вплив на довкілля.

2 Динаміка та перспективи розвитку промислово-транспортного комплексу у світі та в Україні.

3 Загальний вплив на довкілля транспортного комплексу.

4 Аналіз впливу на довкілля галузей промисловості при створенні транспортних об'єктів.

5 Матеріали та ресурси, що використовуються у промислово-транспортному комплексі.

6 Технологічні процеси добування, переробки і виготовлення транспортних об'єктів як джерел впливу на довкілля.

7 Фізико-хімічні процесі, які використовуються при виготовленні деталей і складання транспортних засобів.

8 Забруднення довкілля при застосуванні механічної, термічної обробки матеріалів, при зварювальних роботах, гальванічних процесах.

9 Аналіз впливу транспортних об'єктів у процесі їхнього життєвого циклу.

10 Використання, ремонт, утилізація деталей транспортних засобів.

11 Основні види негативного впливу транспортного засобу на довкілля в процесі реалізації його життєвого циклу.

12 Викиди шкідливих речовин і витрата палива одиночних транспортних засобів в умовах експлуатації.

13 Залежність зміни викидів від вироблення ресурсу двигуна і порушення заводських регулювань.

14 Випаровування палива та забруднення довкілля іншими експлуатаційними матеріалами.

15 Параметричні забруднення довкілля від промислово-транспортного комплексу (шум, вібрація, електромагнітні випромінювання.) і їхні характеристики.

16 Вплив транспортних засобів на довкілля та людину.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Заходи зі зниження впливу на довкілля промислових і транспортних об'єктів і технологій

1 Заходи зі зниження впливу на довкілля у процесі життєвого циклу транспортних об'єктів.

2 Загальні напрями зниження негативного впливу транспортного комплексу на довкілля.

3 Нормування шкідливих викидів транспортних засобів і їхніх двигунів.

4 Стандарти екологічності транспортних засобів в Україні та у світі.

5 Заходи зі зниження впливу на довкілля на стадії створення і виробництва транспортних об'єктів.

6 Основні методи зниження забруднення довкілля при виготовленні транспортних засобів.

7 Напрями зниження забруднення довкілля від транспортних засобів.

8 Заходи зі зниження впливу на довкілля на стадії обслуговування і ремонту.

9 Захист від параметричних екологічних факторів у промислово-транспортному комплексі.

10 Аварійне забруднення довкілля на транспорті та промисловості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Охрана окружающей среды / Под ред. С. В. Белова. – М.: Высшая школа, 1991.
- 2 Никитин Д. П., Новиков Ю. В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1980.
- 3 Охрана природы: Справочник / Под ред. К. П. Митрошкина. – М.: Агропромиздат. – 1987.
- 4 Сахаев В. Г., Щербицкий Е. В. Справочник по охране окружающей среды. – К.: Будівельник, 1986.
- 5 Голубев И. Р., Новиков Ю. В. Окружающая среда и транспорт. – М.: Транспорт, 1987.
- 6 Садов А. И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1987.
- 7 Аксенов И. Я., Аксенов В. И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 1986.
- 8 Лось В. А. Человек и природа. – М.: Транспорт, 1978.
- 9 Михеев А. В. Охрана природы. – М.: Транспорт, 1986.
- 10 Суворов С. В., Штеренгарц Р. Я. Вредные вещества на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1986.
- 11 Методические рекомендации по расчету загрязнения атмосферы промышленными источниками различной высоты. – М.: ВЦНИИ ВЦСПС, 1985.
- 12 Инженерные решения по охране труда в строительстве: Справочник строителя. – М.: Стройиздат, 1985.
- 13 Лапо А. В. Следы былых биосфер. – М.: Знание, 1987.
- 14 Кондратьев А. И., Местечкина Н. М. Охрана труда в строительстве. – М.: Высшая школа, 1985.
- 15 РД 52.04.212-86 (ОНД-86). Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеиздат, 1987.
- 16 Справочник проектировщика. Ч. II. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Под ред. И. Г. Старовойтова. – М.: Стройиздат, 1977.
- 17 Бобровников Н. А. Защита окружающей среды от пыли на транспорте. – М.: Транспорт, 1984.
- 18 Дикаревский В. С., Караваев И. И. Водоохранные сооружения на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1986.

19 ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. – К., 1996.

20 Осипов Г. Л. Градостроительные меры борьбы с шумом. – М.: Стройиздат, 1975.

21 Кузнецов И. Е., Шмат К. И., Кузнецов С. И. Оборудование для санитарной очистки газов: Справочник. – К.: Техника, 1989.

22 Бобин Е. В. Борьба с шумом и вибрацией на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1973.

23 Парамонов А. М. Защита окружающей среды при работе теплоэнергетических систем. – Омск: ОМИИТ, 1991.

24 ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. – К.: НДБК, 2014.

25 Базові нормативи плати за забруднення навколишнього середовища України. – К. 1993.

26 Белан Е. А., Блошенко Г. Н. Водопользование и очистка сточных вод на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1978.

27 Методика визначення розмірів плати й стягнення платежів за забруднення навколишнього середовища України. – К., 1993.

28 Протоерейский А. С. Безопасность труда при применении горючесмазочных материалов в гражданской авиации. – М.: Транспорт, 1987.

29 Золотницкий Н. Д. Инженерные решения по технике безопасности в строительстве. – М.: Стройиздат, 1969.

30 ГОСТ 12.1.004-91 – ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Госстандарт, 1991.

31 Болотин В. И. Охрана труда. Охрана окружающей среды: Задание на контрольную работу № 2. – М.: ВЗИИТ, 1989.

32 Семиноженко В. П., Канило П. М., Остапчук В. Н., Ровенский А. И. Энергия, Экология, Будущее. – Харьков: Прапор, 2003.

33 Голубев В. А., Лиходиевский В. Л. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. – Гомель, 1987.

34 Маслов Н. Н., Коробов Ю. И. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1997.