

В.П. Славов
А.П. Войцицький
З.В. Корж

**НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО
НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИРОДНЕ
СЕРЕДОВИЩЕ:**



**ТЕОРІЯ ТА ЛАБОРАТОРНО-РАЗРАХУНКОВИЙ
ПРАКТИКУМ**

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ**

**ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ
НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ:
ТЕОРІЯ ТА ЛАБОРАТОРНО-РАЗРАХУНКОВИЙ
ПРАКТИКУМ**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**Житомир
2013**

УДК 504.064 Я73
ББК 28.081:30.10
С 46

Рецензенти:

Бурлака В.А. – д.с/х.н., професор Житомирського державного університету ім. І.Франка;

Довгій Ю.Ю. – д.в.н., професор Житомирського національного агроекологічного університету;

Котенко В.В. – к.т.н. доцент, декан гірничо-екологічного факультету Житомирського державного технологічного університету.

С 46 Славов В.П., Войцицький А.П., Корж З.В.

Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: теорія та лабораторно-розрахунковий практикум: Навчальний посібник. – Житомир:

ISBN

Викладено основні нормативно-правові та організаційні положення з нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Особливої уваги приділено питанням нормування енергетичних навантажень на природне середовище

Навчальне видання рекомендовано для студентів вищих навчальних закладів II-IV рівнів акредитації.

УДК 504.064 Я73
ББК 28.081:30.10
ISBN

© Славов В.П. 2013
© Войцицький А.П. 2012.
© Корж З.В. 2013.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	4
ЧАСТИНА 1. НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	6
Розділ 1. НОРМАТИВНА БАЗА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	7
1.1. Мета і завдання нормування	7
1.2. Комплекс природоохоронних норм	8
1.2.1. Основні положення і показники нормування антропогенного навантаження на природне середовище	7
1.2.2. Природоохоронні норми	9
1.2.3. Методики проведення нормування	10
<i>Запитання для самоперевірки</i>	11
Розділ 2. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ НОРМУВАННЯ	12
2.1. Санітарно-гігієнічне нормування	12
2.2. Екологічне нормування	14
2.3. Науково-технічне нормування	18
<i>Запитання для самоперевірки</i>	19
Розділ 3. НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ	20
3.1. Нормативні показники якості атмосферного повітря	20
3.2. Оцінка якості повітряного середовища	22
3.3. Гранично допустимий викид. Розробка проекту нормативу гранично допустимий викид	24
3.4. Нормування якості атмосферного повітря в країнах ЄС	27
<i>Запитання для самоперевірки</i>	29
Розділ 4. НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ГІДРОСФЕРУ	30
4.1. Нормативні показники якості води	30
4.1.1. Санітарно-гігієнічні нормативи якості питної води	32
4.1.2. Показники якості стічних вод, що скидаються у відкриті водойми господарсько-питного та культурно-побутового призначення	32
4.1.3. Нормативи якості стічних вод, що скидаються у водойми рибогосподарського призначення	35
4.2. Оцінки якості води	36
4.3. Гранично допустимий скид. Розробка проекту нормативу гранично допустимого скиду	37
4.4. Нормування якості водних ресурсів в країнах ЄС	41
<i>Запитання для самоперевірки</i>	43

Розділ 5. НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ГРУНТИ	44
5.1. Нормативні показники якості ґрунтів	44
5.1.1. Пестициди. Нормативи забруднення ґрунтів пестицидами	45
5.1.2. Нормативні показники забруднення ґрунтів важкими металами	47
5.2. Оцінка забруднення ґрунтів хімічними речовинами	49
5.3. Санітарна оцінка стану ґрунтів	51
5.4. Оцінка рівня забруднення ґрунтів твердими відходами	52
<i>Запитання для самоперевірки</i>	53
Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	54
6.1. Санітарно-гігієнічне нормування забруднення харчових продуктів	54
6.1.1. Нормативи вмісту пестицидів у харчових продуктів	55
6.1.2. Нормативи вмісту нітратів у харчових продуктах і продовольчій	57
6.1.3. Нормативи вмісту важких металів у харчових продуктах і продовольчій сировині	57
6.2. Нормування забруднення харчових продуктів антибактеріальними речовинами	59
<i>Запитання для самоперевірки</i>	60
Розділ 7. НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РОСЛИННІ УГРУПУВАННЯ	61
7.1. Антропогенне навантаження на лісові формації	61
7.2. Лісозахисна система. Нормативи визначення розмірів лісозахисних смуг	64
7.3. Впорядкування захисних лісових смуг	67
<i>Запитання для самоперевірки</i>	69
ЧАСТИНА 2. НОРМУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	70
Розділ 8. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ НОРМУВАННЯ РАДІАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	71
8.1. Радіаційне забруднення. Джерела забруднення	71
8.2. Основні види випромінювання	72
8.3. Система нормування в галузі радіаційної безпеки	74
<i>Запитання для самоперевірки</i>	78
Розділ 9. НОРМУВАННЯ ВМІСТУ РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН У СКЛАДОВИХ ДОВКІЛЛЯ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ	79
9.1. Нормування вмісту радіоактивних речовин у повітрі приміщень	80
9.2. Нормування радіоактивного забруднення ґрунтів	81
9.3. Нормування радіоактивного забруднення води	84
9.4. Допустимі рівні радіонуклідів в харчових продуктах	85

<i>Запитання для самоперевірки</i>	86
Розділ 10. НОРМУВАННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ	87
10.1. Шумове забруднення довкілля	87
10.2. Основні параметри шуму	89
10.3. Технічне та гігієнічне нормування шуму	91
10.4. Нормування впливів інфразвукових та ультразвукових шумів	93
<i>Запитання для самоперевірки</i>	96
Розділ 11. НОРМУВАННЯ ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ	97
11.1. Вібраційне забруднення довкілля	97
11.2. Основні параметри вібрації	98
11.3. Нормування вібраційного навантаження	99
<i>Запитання для самоперевірки</i>	103
Розділ 12. НОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ	104
12.1. Джерела утворення електромагнітних полів	104
12.2. Вплив електромагнітних полів на біоту	106
12.3. Нормування складових електромагнітних полів на стан здоров'я людини	107
12.4. Основні методи захисту від електромагнітного випромінювання	110
<i>Запитання для самоперевірки</i>	111
Розділ 13. НОРМУВАННЯ ВИПРОМІНЮВАНЬ ОПТИЧНОГО ДІАПАЗОНУ	112
13.1. Нормування опромінювання інфрачервоними променями	112
13.2. Нормування інтенсивності ультрафіолетового випромінювання	113
13.3. Нормування лазерного випромінювання	115
<i>Запитання для самоперевірки</i>	117
ЧАСТИНА 3. ЛАБОРАТОРНО-РОЗРАХУНКОВИЙ ПРАКТИКУМ	118
Лабораторна робота № 1. Визначення концентрації пилу в міському повітрі	118
Лабораторна робота № 2. Визначення інтенсивності γ - випромінювання на вулицях міста.	120
Лабораторна робота № 3. Визначення кількості нітритів у воді	122
Лабораторна робота № 4. Визначення кількості нітратів у воді	123
РОЗРАХУНКОВІ РОБОТИ	124
Робота 1. Оцінка рівня забруднення повітря населеного пункту шкідливими речовинами	124
Робота 2. Гранично допустимий викид	125
Робота 3. Оцінка хімічного забруднення ґрунтів населених пунктів	130
Робота 4. Оцінка стану водного середовища	132
Робота 5. Розрахунок допустимої концентрації пилу в холодному	135

пиловому викиді	
Робота 6. Розрахунок ГДС забруднюючих речовин для окремих скидів стічних вод у водні об'єкти та визначення необхідного ступеня очистки стічних вод	137
Робота 7. Визначення ступеня забруднення харчових продуктів радіонуклідами	142
Робота 8. Оцінка шумового навантаження на промисловому виробництві	144
Робота 9. Визначення ступеня впливів електромагнітних полів на організм людини	147
Робота 10. Визначення дози радіоактивного опромінювання, яку отримують робітники і службовці за час роботи у виробничих приміщеннях	148
ДОДАТКИ	150
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ	180
ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК	188
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	192

ПЕРЕДМОВА

Якість навколишнього середовища є визначальним фактором здоров'я нації, збереження його генотипу. У колі сучасних екологічних проблем першочергового значення набуває нормування допустимих рівнів антропогенного навантаження на навколишнє середовище, подальша екологізація науки і виробництва. Все це потребує створення сучасних підходів до оцінки небезпеки забруднення навколишнього середовища.

Викиди й скиди забруднюючих речовин промисловими підприємствами, енергетичними системами, сільським господарством та транспортом в атмосферу, водойми й ґрунти на теперішньому етапі розвитку досягли таких масштабів, що в деяких районах, особливо в великих промислових центрах, кількість забруднення складових навколишнього середовища суттєво перевищують допустимі стандарти. Погіршення умов життя, спричинене антропогенною діяльністю призводить до масових захворювань і отруєнь. Особливо негативно позначилася на здоров'ї людей катастрофа на Чорнобильській атомній електростанції.

Тому сьогодні в ХХІ ст., Україна потребує для всіх галузей народного господарства, спеціалістів високої свідомості, сучасного екологічного мислення, які вільно орієнтуються у різних напрямках науки та техніки, сучасними поглядами на економічні, соціальні та правові аспекти взаємодії суспільства та природного середовища.

Метою дисципліни «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище» є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для роботи у державних та відомчих виробничих підрозділах, що здійснюють нормування антропогенного навантаження на довкілля.

Основа дисципліни – існуюча в Україні нормативна база та методологія, що регулює природокористування та антропогенне навантаження на природні компоненти довкілля.

У той же час, дана дисципліна є підґрунтям для багатьох не тільки нормативних, а й вибірково-дисциплінарних, у тому числі “Організація управління в екологічній діяльності”, “Екологічна експертиза”, “Екологія міських систем”, “Екологічне право” та ін.

Навчальний посібник складається з трьох частин: основні положення та показники нормування антропогенного навантаження на складові довкілля; нормування енергетичних навантажень на природне середовище та лабораторно-практичної частини.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- БСК — біологічне споживання кисню.
ВООЗ — Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO).
ВМО — всесвітня метеорологічна організація.
ГДВ — гранично допустимі викиди.
ГДК — гранично допустимі концентрації.
ГДС — гранично допустимі скиди.
ГДН — гранично допустимі навантаження.
ГДР — гранично допустимі рівні.
ГДШВ — гранично допустимі шкідливі впливи.
ГДШХ — гранично допустимих рівнів шумових характеристик машин
ГДД — гранично допустима доза.
ГОСТ — міждержавний стандарт.
ГСТУ – галузеві стандарти.
ДДД — добова допустима доза.
ДСКН — державна служба контролю і нагляду.
ДСТУ — державні стандарти України.
ЕДК — еколого-допустимі концентрації.
ЕДН — еколого-допустимі навантаження.
ЕД — ефективна доза.
ЕЕД — ефективна еквівалентна доза.
ЕМП — електромагнітні поля.
ЄС — Європейський Союз (EU).
ЄАОД — Європейське агентство охорони довкілля (ЕЕА).
ІЗА — індекс забруднення атмосфери.
ІЗВ — індекс забруднення води.
ІЕС — міжнародна електротехнічна комісія
ІЧ — інфрачервоні випромінювання.
КІЗА — комплексний індекс забруднення атмосферного повітря.
ЛПЗ — лімітуючі показники забрудненості.
ЛОШ — лімітуюча ознака шкідливості.
НД — нормативні документи.
НПС — навколишнє природне середовище.
МДР —максимально допустимі рівні.
МОЗ — міністерство охорони здоров'я.
МТН — модуль техногенного навантаження.
МАГАТЕ — Міжнародне агентство з атомної енергії.
ОБРВ — орієнтовно безпечні рівні впливу.
ОНПС — охорона навколишнього природного середовища

ПАВ — поліциклічні ароматичні вуглеводні.
РВПР — раціональне використання природних ресурсів.
РН — радіонукліди.
СЗЗ — санітарно-захисна зона.
СПАР — синтетична поверхнево активна речовина.
СТП — стандарти підприємства.
ССОП — система стандартів в галузі охорони природи.
ТК — технічні комітети зі стандартизації.
ТПВ — тимчасово погоджені викиди.
ТПС — тимчасово погоджені скиди.
ТУ — технічні умови.
УФ — ультрафіолетові випромінювання.
ISO — Міжнародна організація із стандартизації.

Розділ I

НОРМАТИВНА БАЗА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.

Мета і завдання нормування. Комплекс природоохоронних норм. Основні положення і показники нормування антропогенного навантаження на природне середовище

1.1. Мета і завдання нормування

Комплекс нормативного забезпечення якості навколишнього природного середовища представляє собою основне направлення для визначення правомірності поведінки суб'єктів екологічних правовідносин, визначає ступінь ефективності виконання екологічних і правових норм.

У відповідності до природоохоронного законодавства України *нормування якості оточуючого природного середовища виконується з метою* встановлення гранично допустимих норм антропогенних впливів, які гарантують екологічну безпеку населення, збереження генофонду, забезпечують раціональне використання і відтворення природних ресурсів в умовах постійного розвитку господарської діяльності.

У межах кожної групи існує своя внутрішня класифікація джерел впливу на довкілля згідно з особливостями технологічних процесів.

Мета нормування – забезпечення науково об ґрунтованого поєднання економічних та екологічних інтересів як основного суспільного процесу.

Основним завданням сучасного нормування є забезпечення екологічної безпеки, здоров'я людини та стійкості екосистем.

Визначена таким чином мета нормування антропогенного навантаження на оточуюче природне середовище передбачає наявність граничних умов (нормативів) як на самий вплив, так і на фактори середовища, які відображають і сам вплив, і відгуки на нього екосистем.

Принцип антропоцентризму був вирішальним щодо історії розвитку нормування, тобто: значно раніше за решту були встановлені нормативи припустимих для людини умов середовища (в першу чергу – виробничого середовища). Однак, людина не є найчутливішою ланкою біосфери, а тому принцип “Захищена людина – захищена

біосфера”, загалом кажучи, невірний. Нормативи якості складових навколишнього середовища повинні відображати вимоги до нього різних споживачів і забезпечувати збереження екологічної рівноваги в природних екосистемах у межах їх саморегуляції.

1.2. Комплекс природоохоронних норм

Сучасна нормативна база охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів побудована за ієрархічним принципом та включає три основних блоки:

- 1) еколого-технічні та еколого-технологічні норми;
- 2) природоохоронні норми;
- 3) еколого-економічні та соціально-екологічні норми.

1.2.1. Основні положення і показники нормування антропогенного навантаження на природне середовище

Еколого-технічні та еколого-технологічні норми встановлюють обмеження на використання техніки, технологій та матеріалів у різних галузях господарства, наприклад регламентація технології очистки стічних вод та ін. Це нормативи, правила, вимоги до управління у галузі охорони навколишнього природного середовища, спрямовані на досягнення екологічних нормативів. Прикладом таких норм є нормативи плати та розміри платежів за викиди і скиди забруднюючих речовин, нормативи розташування відходів з урахуванням їх екологічної безпеки, правила стимулювання за виконання екологічних нормативів, санкції за їх порушення та ін.

Комплекс природоохоронних норм може бути поділений на три групи:

- нормативи і правила екологічної безпеки (гранично – допустимі концентрації забруднюючих речовин (ГДК), гранично – допустимі рівні (ГДР) акустичного фізичного та біологічного впливів, тимчасово погоджені викиди та скиди);
- екологічні норми (екологічні нормативи якості екосистем, ландшафтів, природно – територіальних комплексів, екологічні нормативи антропогенного навантаження) - ця група норма є центральною у системі природоохоронних норм;
- ресурсогосподарські нормативи і правила (гранично допустимі викиди та скиди (ГДС і ГДВ), нормативи споживання природних ресурсів як сировини виробничого призначення, питомі нормативи

утворення відходів, нормативи використання вторинних ресурсів та ін.).

Екологічні норми якісного стану екосистем, ландшафтів, природно-територіальних комплексів включають: нормативи збереження видового та ландшафтного різноманіття; гранично – допустимі зміни структурно – функціональних показників екосистем; вимоги до збереження унікальних екосистем, ландшафтів, природно – територіальних комплексів. До екологічних нормативів даної групи відносяться екологічні нормативи якості атмосферного повітря, водних об'єктів та ін.

Екологічні нормативи антропогенного навантаження (на підставі екологічних норм) включають:

- допустимі рівні навантаження на одиницю території;
- нормативи розміщення відходів;
- гранично-допустимі викиди та скиди;
- гранично-допустимі екологічні навантаження (ГДЕН);
- гранично допустимі рівні біологічного та фізичного

впливу.

Перехід від ГДС та ГДВ до гранично допустимих екологічних навантажень (ГДЕН) повинен відбуватись поступово, у міру розробки та затвердження екологічних нормативів.

Особливу групу в системі екологічних нормативів складають закордонні, в тому числі міжнародні нормативи, які прийняті відповідно до міжнародних угод, ратифікованих урядом.

Нормування якості навколишнього середовища – діяльність по встановленню гранично допустимих впливів людини на довкілля.

Система екологічних норм – це сукупність взаємопов'язаних екологічних нормативів, регламентів, правил і вимог, що ведуть до встановлення взаємоузгоджених вимог до об'єктів екологічного нормування.

1.2.2. Природоохоронні норми

Природоохоронні норми – це система нормативів, регламентів, правил і вимог для забезпечення екологічної безпеки населення, охорони навколишнього природного середовища (ОНПС) і раціонального використання природних ресурсів. До системи природоохоронних норм входять:

- *екологічні нормативи* – науково-обґрунтовані критерії максимально допустимих змін природних властивостей об'єктів нормування і максимального допустимого рівня впливу на НПС господарської та іншої

діяльності;

- *екологічний норматив антропогенного навантаження* – науково обґрунтовані критерії гранично допустимого впливу антропогенних факторів на довкілля;

- *ресурсогосподарські нормативи* – науково обґрунтовані критерії раціонального природокористування, спрямовані на досягнення максимуму соціально-економічного ефекту господарської діяльності при дотриманні екологічних нормативів ОНПС.

Екологічному нормуванню підлягають: стан природних об'єктів; характер використання природних ресурсів; вплив антропогенних джерел.

Основними принципами організації та функціонування системи екологічного нормування є:

- використання системного підходу;
 - збалансований розвиток усього комплексу елементів системи;
 - урахування рівня розвитку науки та техніки;
 - багатофункціональність, стійкість, гнучкість, завершеність, економічність, цілісність та ефективність системи;
 - забезпечення відповідності екологічних вимог актам законодавства;
 - відкритість інформації стосовно розробки екологічних норм та участь в обговоренні екологічних нормативів і правил усіх зацікавлених сторін;
- використання інформаційних систем та технологій.

Норматив стає юридично обов'язковим з моменту затвердження його компетентними органами державної влади.

1.2.3. Методики проведення нормування

Методики проведення нормування включає наступний комплекс робіт:

- проведення експериментів в лабораторних та натурних умовах (мікросистеми);
- дослідження на ізольованих ділянках природних екосистем;
- виконання робіт на експериментальних еталонних полігонах, пристосованих для проведення експерименту в

природних умовах;

- стаціонарні ландшафтні геохімічні та геофізичні дослідження;
- використання теоретичних та розрахункових аналітичних методів;
- проведення експертних процедур;
- узагальнення даних спостереження для різних станів екосистем – надзвичайні ситуації; екологічне лихо, деградаційні процеси і екстремальне високе антропогенне навантаження.



Запитання для самоперевірки:

1. Яка мета та завдання нормування?
2. Який комплекс робіт включає методика проведення екологічного нормування?
3. Які існують нормативи і правила екологічної безпеки?
4. Ресурсогосподарські нормативи і правила.
5. Яка основна мета еколого-економічних та соціально екологічних норм та принципів?
6. Що передбачають еколого-технічні та еколого-технологічні норми?

Розділ 2

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ НОРМУВАННЯ

Санітарно-гігієнічне нормування. Екологічне нормування. Науково-технічне нормування

Розробка нормативів та нормування ведеться по основним напрямкам: санітарно-гігієнічне нормування, екологічне та науково-технічне нормування.

2.1. Санітарно-гігієнічне нормування

Санітарно-гігієнічні нормативи – найбільш розвинута і поширена система норм, правил і регламентів для оцінювання стану навколишнього середовища. Вони встановлюються в інтересах охорони здоров'я людини і збереження генетичного фонду певних популяцій рослин і тварин. Санітарно-гігієнічне нормування охоплює також виробничу та житлово-побутову сфери в житті людини. Встановлені та затверджені нормативи є обов'язковими на всій території України. Для питної води встановлення гранично допустимих концентрацій (ГДК) деяких шкідливих речовин було розпочато ще у 1939 році. Наразі число встановлених ГДК для водних об'єктів різного призначення наблизилось до 2000. Для атмосферного повітря у 1952 році були введені ГДК для 10 речовин, на даний час їх кількість наблизилась до 100. Розроблені також ГДК забруднюючих речовин у ґрунті та ін.

Основними характеристиками нормування є токсикант, доза, концентрація, границі шкідливої летальної дози.

Токсикант – отруйна, шкідлива для здоров'я речовина. Для оцінювання токсичності речовини проводяться дослідні на тваринах з наступною екстраполяцією експериментальних даних на людину.

Доза – кількість (маса) шкідливої речовини, яка надійшла в організм, відносно маси тіла ($мг \cdot кг^{-1}$).

Концентрація – кількість речовини відносно одиниці об'єму або маси повітря ($мг \cdot м^{-3}$), води ($мг \cdot л^{-1}$), ґрунту ($мг \cdot кг^{-1}$).

Летальна доза (ЛД) – смертельна доза токсиканта, яка спричиняє загибель організму.

Летальна концентрація (ЛК) – смертельна концентрація токсиканта.

Границя шкідливої дії – це мінімальна доза речовини, при впливі якої в організмі виникають зміни, що виходять за межі його фізіологічних та пристосувальних реакцій.

Розрізняють мінімально летальні (LD_{0-10}), середньо летальні (LD_{50}), абсолютно летальні (LD_{100}) та інші дози. Цифри, наведені у вигляді індексів, відображають ймовірність (%) виявлення визначеного токсичного ефекту – в даному випадку смерті в певній групі піддослідних тварин. Необхідно відзначити, що величини токсичних доз залежать від шляхів надходження речовини в організм. Доза LD_{50} (тобто загибель половини піддослідних тварин) дає значно більш визначену в кількісному відношенні характеристику токсичності, ніж LD_{100} або LD_{0-10} .

Нормативи, які обмежують шкідливий вплив, встановлюються і затверджуються спеціально уповноваженими державними органами в галузі охорони навколишнього природного середовища, санітарно-епідеміологічного нагляду й удосконалюються у міру розвитку науки і техніки з урахуванням міжнародних стандартів.

Гранично допустимі концентрації – це нормативи, які встановлюють концентрації шкідливої речовини в одиниці об'єму (повітря або води), маси (харчових продуктів, ґрунту) або поверхні (ґрунту, шкіри працюючих), які при впливі за визначений проміжок часу практично не впливають на здоров'я людини і не викликають несприятливих наслідків у його нащадків. Таким чином, санітарно-гігієнічне нормування охоплює всі сфери оточуючого середовища та різні шляхи надходження шкідливих речовин в організм людини.

Аналіз того, як змінюються протягом певного часу значення гранично допустимих концентрацій, свідчить про їх відносність, або, точніше, про відносність наших знань про безпечність або небезпечність дії тих чи інших речовин. Достатньо згадати про те, що в 50-ті рр. ХХ ст. ДДТ вважався одним з найнебезпечніших для людини інсектицидів і широко рекламувався для використання в побуті.

Для речовин, про дію яких не накопичено достатньої інформації, можуть встановлюватися *тимчасово допустимі концентрації (ТДК)*, тобто отримані розрахунковим шляхом нормативи, які рекомендуються для використання протягом 2–3 років. Іноді використовують і інші характеристики забруднюючих речовин, такі як летальна доза та летальна концентрація

В залежності від ступеня токсичності отруйних речовин виділяють чотири класи небезпечності. Найбільш небезпечний перший клас. Впливаючи на організм, шкідливі речовини викликають гострі та хронічні захворювання. Хронічні захворювання часто викликають важкі метали, а деякі отруйні речовини з класу хімічної зброї викликають тільки гострі отруєння.

Для більшості токсичних речовин встановлюють дві гранично допустимі концентрації:

- мінімальну при гострому отруєнні (ГДК_{МГ});
- мінімальну при хронічному захворюванні (ГДК_{МХ}).

Проте слід враховувати, що одні і ті ж концентрації шкідливих речовин по-різному впливають на організм в залежності від того, де вони знаходяться: у повітрі, воді чи ґрунті. Тому ГДК шкідливих речовин в різних середовищах можуть істотно відрізнятися.

2.2. Екологічне нормування

Екологічне нормування встановлює допустиме навантаження на екосистеми. Складається парадоксальна ситуація: норми стають більш жорсткими, плата за використання природних ресурсів і витрати зростають, а стан об'єктів довкілля погіршується. Отже потрібні інші нормативи, які захистили б інтереси екосистем і здоров'я людей. Таким цілям відповідають екологічні нормативи. Відповідно до закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» екологічне нормування повинне проводитись з метою встановлення обов'язкових нормативів, правил, регламентів, вимог до охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів і збереження екологічної безпеки.

Екологічний норматив антропогенного навантаження – це науково обґрунтовані критерії гранично допустимого рівня антропогенних факторів, який не змінює якості навколишнього природного середовища або змінює його в припустимих межах та гарантує екологічну безпеку для населення.

Екологічні вимоги – комплекс положень, умов, виконання яких є необхідним для дотримання екологічних нормативів.

Екологічна норма – обов'язкові межі збереження екологічного благополуччя екосистем та їх компонентів; обмеження рівнів впливу господарської та іншої діяльності, які встановлюються відповідно до природоохоронного законодавства і спрямовані на регулювання питань раціонального природокористування і охорони навколишнього

природного середовища (екологічні нормативи, регламенти, правила, вимоги).

Екологічні нормативи – це науково-обґрунтовані критерії максимально допустимих змін природних властивостей об'єктів нормування та максимально допустимого рівня впливу на навколишнє природне середовище господарської та іншої діяльності.

Екологічний норматив якості об'єктів навколишнього природного середовища (атмосферного повітря, ґрунту, води та ін.) – це науково-обґрунтовані критерії (загально фізичні, біологічні, хімічні, радіаційні) екологічного благополуччя екосистем, ландшафтів, природно-територіальних комплексів.

Під екологічним благополуччям екосистеми розуміють оптимальні умови її існування, які забезпечують стабільність її структурних та функціональних характеристик.

Екологічному нормуванню підлягають як стан природних об'єктів, їх компонентів та природних ресурсів, так і характер їх використання, а також вплив на них антропогенних джерел.

Екологічні нормативи принципово відрізняються від санітарно-гігієнічних, рибогосподарських та інших токсикологічних ГДК. Мета санітарно-гігієнічних і токсикологічних норм – охорона здоров'я людей та певних популяцій живих організмів. Екологічне нормування передбачає розгляд надорганізмного рівня організації живого – популяцій, сукупностей, екосистем, ландшафтів, природно-територіальних комплексів та біосфери в цілому.

Наукові основи діючої в Україні системи ГДК хімічних речовин у ґрунті було розроблено ще у 30-ті роки ХХ століття, а наступні дослідження були спрямовані лише на їх поглиблення і деталізацію і станом на 70-80 роки ХХ століття були остаточно завершені методологічні основи такої системи. Між тим за минулий період часу розширилися форми та зросли масштаби антропогенного впливу на навколишнє середовище, забруднення його набуло глобального характеру. Цій системі нормування забруднення, як показав час, притаманні суттєві недоліки, серед яких відсутність врахування властивостей деяких небезпечних речовин до трансформації (перетворень) в навколишньому середовищі, що не дозволяє оцінити реальний вплив забруднюючої речовини на біоту і людину; не повною мірою враховані ефекти сумарної дії певних забруднювачів, внаслідок чого негативний вплив, наприклад, надлишку важких металів у ґрунтах може зменшуватись (у випадку переходу у форму хелатів, адсорбції на детриті тощо, випадки ефекту антагонізму дії металів) або підсилюватись (синергізм). Система ГДК також часто не враховує

впливу багатьох підсилюючих і послаблюючих факторів, таких як температура, вологість, присутність фонового вмісту забруднювача в навколишньому середовищі (регіональні, місцеві особливості).

Сучасна концепція екологічного нормування безумовно повинна базуватись на концепції В.І.Вернадського про планетарну роль живої речовини і глобальну стратегію забезпечення стійкого розвитку суспільства, а сучасна методологія екологічного нормування на ноосферних принципах взаємодії з оточуючим середовищем. Насамперед вона суттєво відрізняється від існуючої системи нормування тим, що в центрі уваги є не людина з її ростучими потребами (антропоцентризм), а біосфера (біосфероцентризм) та її стабільність (тобто забезпечення стабільності природних екосистем).

Особливості біологічних систем надорганізмового рангу не дозволяють перенести методичні підходи, які використовуються при розробці санітарно – гігієнічних нормативів (за деяким виключенням) у практику екологічного нормування, в якому особливе значення мають методи біоіндикації та біотестування, тому що екологічні нормативи повинні бути орієнтовані не стільки на рівень забруднення середовища під впливом антропогенного навантаження, скільки на реакцію на нього біологічних систем.

Для розробки екологічних нормативів в першу чергу необхідні показники фонового забруднення та екологічно допустимого забруднення (відповідно до шкали «норма - патологія»), визначенні критерії мети (наприклад збереження або охорона ґрунтів, рідкісних рослин, тварин тощо) та екологічного ризику. У випадку змін екологічних факторів визначаються зони їх нестачі, оптимуму та надлишку, а для забруднювачів, які впливають на параметри середовища, наприклад, ґрунту – межі фізичної та технологічної деградації конкретних видів ґрунтів. Дію забруднюючих речовин на ґрунтову біоту оцінюють за шкалою станів: гомеостазу, стресу, пристосування та пригнічення, а стосовно екосистем за шкалою нормального функціонування, ризику, кризи та екологічного лиха (деградації).

В результаті отримуємо комплексний норматив, який включає загально санітарні (ГДК), локальний, міграційний та ґрунтово – деградаційний критерії.

Таке нормування враховує основні аспекти стійкого розвитку: соціально – економічний (врахування потреб та реальних можливостей суспільства), технологічний (забезпечення виконання норм), антропоекологічний (пріоритетне забезпечення охорони ґрунтів та

сприятливого середовища для людини в цілому), організаційно – керівний (роль норм в управлінні екологічною безпекою).

Цьому підходу відповідає також концепція «екологічної толерантності», яка встановлює припустимі рівні впливів на біоту ґрунту, яка базується на біологічній концепції існування меж толерантності для окремих організмів. Вона враховує межі змін екологічних факторів, при яких зберігаються ознаки, які відрізняють одну екосистему від іншої. Тобто вона націлена на збереження стабільності конкретної екосистеми. Верхня межа толерантності розглядається як екологічно допустимий рівень забруднення, який встановлюється на підставі моніторингу причинно-наслідкових зв'язків між рівнями впливу на біоту ґрунту та її відгуком (збільшенням або зменшенням корисних чи хвороботворних організмів тощо). Такий підхід передбачає одним з ключових ґрунтово-екологічних фактори, врахування направленості їх розвитку, а також процеси антропогенної еволюції ґрунтів.

Саме цей принцип використовується при біоіндикації (екоконтролі) певних параметрів середовища, коли враховується реакція (відгук) певних організмів - індикаторів на дію негативних чинників довкілля. У такий спосіб можливо виявити межі між областями нормального й патологічного функціонування екосистем та відповідно встановлювати екологічно допустимі рівні антропогенного навантаження (ГДЕН), які повинні відповідати екологічній ємності екосистем та біосфери в цілому.

Екологічні нормативи повинні бути орієнтованими на вирішення *трьох основних завдань*:

1) забезпечення екологічного благополуччя екосистем різних рангів, в тому числі збереження генофонду та умов його існування;

2) збереження середовища, тобто збереження природними об'єктами умов відтворення життєвого середовища, сприятливого для людини та всього живого;

3) збереження природних ресурсів за кількісними та якісними параметрами та, по можливості, їх відновлення.

Встановлення гранично допустимих екологічних навантажень є тим заходом, який дозволить забезпечити баланс екологічних та соціально-економічних інтересів людини, а отже є інструментом стійкого розвитку суспільства.

Оцінювати ємність екосистем за допомогою ГДЕН найбільш зручно на прикладі поверхневих вод. Водні екосистеми – середовище існування більшості живих організмів і є одним з найважливіших факторів життєдіяльності людини. Забруднення води впливає на інші

екосистеми та здоров'я людей. Відмінності між розмірами санітарно – гігієнічних та екологічних нормативів можна оцінити на прикладі розрахованих ГДЕН забруднюючих речовин для Невської губи (табл. 1.1).

Наведені в таблиці дані показують, що значення ГДЕН відрізняються від санітарно-гігієнічних та господарських ГДК; вони можуть бути більш жорсткими (за нітратами, фосфатами) і менш жорсткими за БСКповн. або співпадати з ГДК (за іонами амонію, валовим вмістом ртуті у рибогосподарських нормативах).

Таблиця 1.1

ГДЕН деяких забруднюючих речовин у воді Невської губи

Забруднюючі речовини	ЕДК, мг/л	ГДК, мг/л	
		гігієнічні	рибогосподарські
Іони амонію (NH_4^+)	1,0	1,0	0,5
Нітрати	0,4	10,3	9,1
Нітрити	0,1	0,1	0,02
Фосфати	0,05	1,1	0,2
БСК _{повн.}	4,0	3,0	3,0
Ртуть (валовий вміст)	0,0001	0,0005	0,0001

Екологічне нормування повинно стати частиною загально державної програми забезпечення екологічної безпеки природних ресурсів України. Без створення системи екологічних норм, правил та регламентів формування еколого-соціально-економічної системи неможливе.

2.3. Науково-технічне нормування

Науково-технічне нормування передбачає введення обмежень діяльності господарських об'єктів відносно забруднення оточуючого середовища, тобто визначає гранично допустимі інтенсивності потоків шкідливих речовин, які можуть надходити від джерел впливу в повітря, воду і ґрунт. Таким чином, від підприємств вимагається дотримання гранично допустимих викидів (ГДВ) і скидів (ГДС) шкідливих речовин, які встановлені для господарського об'єкту в цілому або для конкретних окремих джерел у складі цього об'єкту. Відповідно ГДВ та ГДС встановлюються розрахунковим способом з метою забезпечення дотримання ГДК в навколишньому середовищі.

Зафіксоване перевищення величин ГДК в оточуючому середовищі є сигналом неналежного виконання встановлених науково-

технічних нормативів або свідчить про необхідність їх (нормативів) перегляду.

Санітарно-гігієнічні та екологічні нормативи визначають якість об'єктів оточуючого природного середовища відносно здоров'я людини та стану екосистем, однак не вказують на джерело впливу і не регулюють його діяльність. Вимоги, які ставляться безпосередньо до джерел антропогенних впливів на оточуюче середовище, встановлюються науково-технічними нормативами.

До науково-технічних нормативів, крім нормативів скидів та викидів, належать також технологічні, технічні, будівельні, містобудівельні норми і правила (наприклад БНіП), які містять вимоги щодо охорони оточуючого природного середовища.

В основу розробки науково-технічних нормативів покладено наступний принцип: за умовами дотримання цих нормативів об'єктами господарської діяльності регіону вміст будь-якої шкідливої речовини (домішки) у воді, повітрі та ґрунті має задовольняти вимогам санітарно-гігієнічного нормування.

Останнім часом рекомендовано в багатьох країнах світу на ряду з санітарно-гігієнічним та науково-технічним нормування застосовувати так зване екологічне нормування, яке передбачає допустиме навантаження на екосистеми.

Для вирішення проблеми екологічного нормування необхідно створити загальнодержавну систему, спрямовану на формування, постійне вдосконалення екологічних нормативів, правил і стандартів. Їх дотримання забезпечить постійне покращення основних форм природокористування й сприятиме формуванню еколого-суспільних систем якісно нового типу.

Система екологічного нормування повинна базуватися на широко розгорнутій мережі моніторингу та контролю за змінами стану природних компонентів.



Запитання для самоперевірки:

1. В чому полягає суть санітарно-гігієнічного нормування?
2. Дайте характеристику основних санітарно – гігієнічних нормативів.
3. Дайте загальну характеристику екологічному нормуванню.
4. Які основні завдання екологічного нормування?

5. В яких випадках застосовують науково-технічне нормування?
6. Які нормативи використовують при науково-технічному нормуванні?

Розділ 3

НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

Нормативні показники якості атмосферного повітря. Оцінка якості стану повітряного середовища. Гранично допустимий викид. Розробка проекту нормативу гранично допустимий викиду. Нормування якості атмосферного повітря в країнах ЄС

3.1. Нормативні показники якості атмосферного повітря

Під *якістю атмосферного повітря* розуміють сукупність властивостей атмосфери, які визначають ступінь впливу фізичних, хімічних і біологічних факторів на людей, рослинний і тваринний світ, а також на матеріали, конструкції, споруди та оточуюче середовище в цілому.

Нормативами якості повітря визначені граничні межі вмісту шкідливих речовин як у виробничій зоні (призначена для розташування промислових підприємств, дослідних виробництв, науково-дослідних інститутів тощо), так і у селітебній зоні (призначена для розташування житлового фонду, громадських будівель і споруд тощо) населених пунктів. Основні терміни та означення, які стосуються показників забруднення атмосферного повітря, визначені ГОСТ 17.2.1.03–84 «Охорона природи. Атмосфера. Терміни та функції контролю забруднення».

Згідно з законом України “Про охорону атмосферного повітря”, для обмеження забруднення та можливості контролю стану повітряного середовища Міністерством охорони здоров’я (МОЗ) встановлюються гранично доступні концентрації забруднюючих атмосферу речовин. Для більшості речовин, що забруднюють атмосферу, встановлюються дві гранично допустимі концентрації – максимально разова (ГДК_{МР}) та середньодобова (ГДК_{СД}).

Гранично допустима концентрація максимально разова – це концентрація шкідливої речовини у повітрі населених пунктів, яка не викликає рефлекторних реакцій в організмі людини при вдиханні повітря протягом 20 хвилин.

Значення $ГДК_{MR}$ використовується при встановленні науково-технічних нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин. У результаті розсіювання шкідливих домішок у повітрі при несприятливих метеорологічних умовах в межах санітарно-захисної зони підприємства концентрація шкідливої речовини в будь-який момент часу не повинна перевищувати $ГДК_{MR}$.

Гранично допустима концентрація середньодобова — це концентрація шкідливої речовини в повітрі населених пунктів, яка не повинна чинити на людину прямого або опосередкованого негативного впливу при необмежено тривалому перебуванні людини в межах цього населеного пункту.

Таким чином, $ГДК_{CD}$ розрахована на всі групи населення та на невизначено довготривалий період впливу, а отже, як наслідок, є найжорсткішим санітарно-гігієнічним нормативом, який встановлює концентрацію шкідливої речовини в повітряному середовищі. Саме величина $ГДК_{CD}$ може служити за “еталон” для оцінки стану повітряного середовища в селітебній зоні.

Гранично допустима концентрація шкідливої речовини в повітрі робочої зони – це концентрація, за якої при щоденній (окрім вихідних днів) роботі протягом восьми годин (або іншій тривалості робочого дня, однак не більше 41 години на тиждень), протягом усього робочого стажу працівника та в майбутньому не повинно бути викликано захворювання або відхилення у стані його здоров'я, які можуть бути виявлені сучасними методами досліджень та діагностики у процесі роботи. Робочою зоною необхідно вважати простір висотою до 2 метрів над рівнем підлоги (рис. 3.1) або деякої площини, на якій розташовані місця постійного або тимчасового перебування працюючих.

Всі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони порівнюються з максимальними разовими (протягом 20 хв.), а в повітрі населеного пункту – із середньодобовими за 24 години.

$ГДК$ для територій підприємств ($ГДК_{TP}$) приймається рівним $0,3 ГДК_{P3}$. Природно, що $ГДК_{TP} < ГДК_{P3}$. В останньому випадку мова йде про обмежене перебування людини в забрудненій зоні, тоді як $ГДК_{TP}$ визначає безпечне перебування людини при необмеженому в часі вдиханні забруднюючої речовини. Як походить із визначення, $ГДК_{P3}$ є нормативом, який обмежує вплив шкідливої речовини на

дорослу працездатну частину населення протягом періоду часу, встановленого трудовим законодавством. Працездатність протягом усього життя залежить від суворого професійного відбору, контролю за станом здоров'я, ведення здорового способу життя.

Неприпустимим є порівняння рівня забруднення селітебної зони із встановленням ГДК_{РЗ}, а також неприпустимим є використання ГДК у повітрі загалом, якщо не уточнювати, про який норматив йдеться. Гранично допустимі концентрації дозволяють сформулювати вимоги до очисних споруд та визначити санітарно захисну зону.

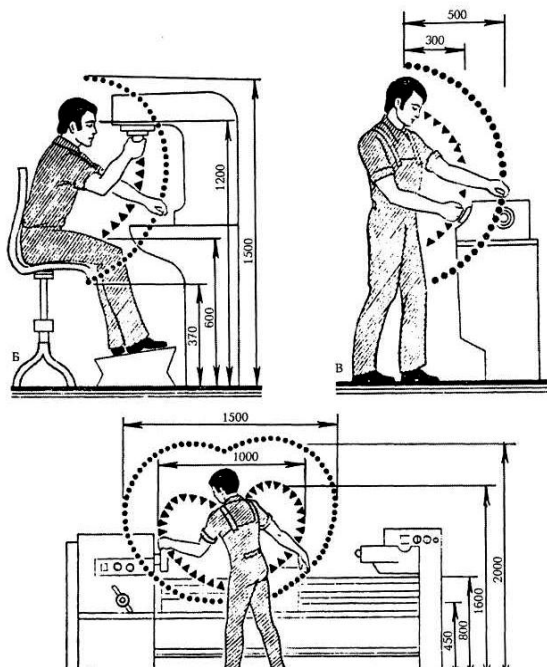


Рис. 3.1. Робоча зона постійного або тимчасового перебування працюючих:

●●● – припустима зона; ▲▲▲ – оптимальна зона.

При забрудненні атмосфери речовинами, для яких ГДК не визначені, МОЗ встановлює орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ).

ГДК можна розглядати як один із шляхів запобігання надмірного забруднення атмосфери.

3.2. Оцінка якості повітряного середовища

Для оцінки стану повітряного середовища в цілому запропонований ряд комплексних показників забруднення атмосфери (сумісно з кількома забруднюючими речовинами). Найпоширенішим є комплексний індекс забруднення атмосфери (КІЗА) - забрудників Його розраховують як суму нормованих за ГДК_{сд} і приведених до концентрації діоксиду сірки середнього вмісту різних шкідливих речовин:

$$I_{\text{КІЗА}} = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_{\text{сеп}}}{\text{ГДК}_{\text{сд},i}} \right)^{a_i}, \quad (3.1)$$

де I_i – одиничний індекс забруднення для i -ої речовини; $C_{\text{сеп}}$ – середня концентрація в повітрі i -ої речовини; $\text{ГДК}_{\text{сд},i}$ – гранично допустима концентрація середньодобова для i -ої речовини; a_i – безрозмірна константа приведення ступеня шкідливості i -ої речовини до шкідливості діоксиду сірки, яка залежить від того, до якого класу небезпечності належить забруднююча речовина.

Класи небезпечності	1	2	3	4
Константа a_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Примітка: усі нормовані речовини (ГОСТ12.1.007–76 зі зміною № 1 від 01.01.82) поділені на класи небезпечності (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Класи небезпечності нормованих речовин

Клас небезпечності	Ступінь небезпечності	Величина ГДК, мг/м ³
I	Надзвичайно небезпечні речовини	≤ 0,1
II	Високо небезпечні речовини	0,1–1,0
III	Помірно небезпечні речовини	1,0–10,0
IV	Мало небезпечні речовини	> 10,0

Нині у зв'язку з розвитком промисловості, зростанням процесів урбанізації створюються умови надходження в навколишнє середовище та організм людини одночасно декількох шкідливих хімічних речовин. У зв'язку з цим з'явилася таке поняття, як комбінована дія хімічних речовин.

Існують три основні типи комбінованої дії хімічних речовин:

- синергізм, коли одна речовина посилює дію іншої;

- антагонізм, коли одна речовина послаблює дію іншої;
- сумація або адитивна дія, коли дія речовин у комбінації сумується.

Накопичені токсикологічними дослідженнями дані свідчать про те, що в більшості випадків промислові викиди та скиди шкідливих речовин у комбінації діють за типом сумації, тобто дія їх додається. Це важливо враховувати при оцінці якості повітряного середовища.

У випадку присутності в атмосферному повітрі декількох забруднюючих речовин, які мають здатність до сумарної дії (Додаток А), їх сумарне відношення концентрації забруднюючої речовини до її ГДК повинна відповідати умові:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1, \quad (3.2)$$

де $C_1, C_2 \dots C_n$ – фактичні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі при одночасному відборі проб в одній місцевості, $мг/м^3$; $ГДК_1, ГДК_2 \dots ГДК_n$ – гранично допустимі концентрації цих речовин в атмосферному повітрі, $мг/м^3$.

Таблиця з даними ГДК найбільш поширених шкідливих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів наведена в Додатку Б.

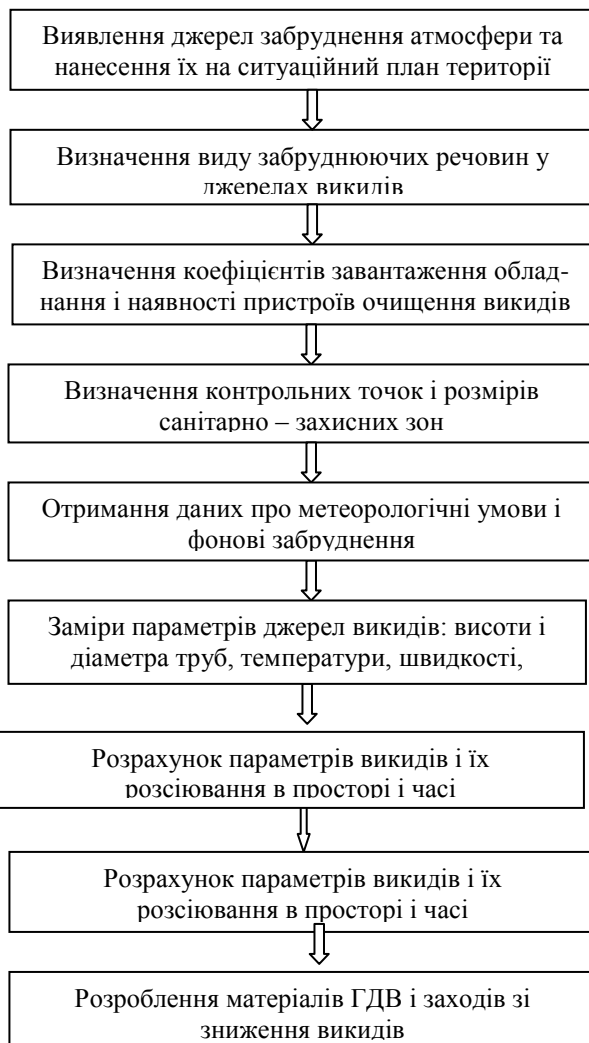
3.3. Гранично допустимий викид. Розробка проекту нормативу гранично допустимий викиду

Відповідно до Закону “Про охорону атмосферного повітря”, з метою обмеження техногенної дії на атмосферу передбачено встановлення гранично допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарними і пересувними джерелами забруднення.

Гранично допустимий викид (ГДВ) – це маса шкідливої речовини або суміші шкідливих речовин, яка не повинна перевищувати гігієнічних нормативів у повітрі населених пунктів при найбільш несприятливих для розсіювання умов за одиницю часу.

ГДВ встановлюється для кожного джерела забруднення атмосфери (і для кожного інгредієнту, який надходить до атмосфери з цього джерела), таким чином, що викиди шкідливих речовин від даного джерела та від сукупності джерел усього населеного пункту з урахуванням перспектив розвитку інфраструктури промислових підприємств і розсіювання шкідливих речовин в атмосфері не створюють приземну концентрацію, яка перевищувала б їх $ГДК_{МР}$ (гранично допустима концентрація максимально разова). Основні значення ГДВ – максимальні разові, встановлюються за умови

повного навантаження як технологічного, так і газоочисного обладнання та їх нормальної роботи, і не повинні перевищуватись в будь-який довільний 20-хвилинний період часу. Поряд з максимальними разовими (контрольними) значеннями ГДВ ($г/с$) встановлюють похідні від них річні значення ГДВ_р ($м/рік$).





Погодження матеріалів ГДВ з санітарним
наглядом, затвердження матеріалів ГДВ

Рис. 3.2. Послідовність інвентаризації викидів в атмосферу забруднюючих речовин

Гранично допустимий викид для кожного стаціонарного джерела (відповідно ГОСТ 17.2.3.02–78) встановлюється за умови, що викиди шкідливих речовин від такого джерела сумісно з фоновим забрудненням не створять в приземному шарі атмосфери концентрацію, яка перевищує $ГДК_{MP}$, тобто необхідним є виконання умови

$$C_M + C_\phi \leq ГДК_{MP}, \quad (3.3)$$

де C_M – концентрація в приземному шарі атмосфери забруднювачів від цього джерела (за умов найбільш несприятливих для розсіювання); C_ϕ – фоновая концентрація, $мг/м^3$.

Фоновая концентрація – це сумарна концентрація, яка утворюється всіма джерелами, розташованими на даній території.

Гранично допустимий викид забруднюючої речовини або суміші цих речовин, який визначається у місті його виходу з джерела носить назву – *технологічний норматив допустимого викиду забруднюючої речовини*.

Гранично допустима кількість забруднюючої речовини у відпрацьованих газах пересувного джерела, що відводиться в атмосферне повітря це – *норматив вмісту забруднюючої речовини у відпрацьованих газах пересувного джерела*. Значення гранично допустимих викидів для нагрітої газоповітряної суміші з одиночного (точкового) джерела з круглим отвором (наприклад труба котельні) у випадку, коли фоновая концентрація суміші C_ϕ встановлена як незалежна від швидкості та напрямку вітру і постійна на території району, що розглядається, тоді в цьому випадку ГДВ визначається за формулою

$$ГДВ = \frac{(ГДК - C_\phi) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_{zc} \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot n \cdot m \cdot \eta}, \quad з/с, \quad (3.4)$$

де A – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери та визначає умови горизонтального розсіювання атмосферних домішок $с^{\frac{2}{3}} \cdot мг \cdot град^{\frac{1}{3}} \cdot з^{-1}$; F – безрозмірний коефіцієнт, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин в атмосфері. Для

дрібнодисперсних аерозолів з коефіцієнтом очищення викидів не менш як 90 %: $F = 2$, від 75 до 90 % $F = 2,5$, менш як 75 % і в разі відсутності очищення $F = 3$); m , n – безрозмірні коефіцієнти, що враховують умови виходу газоповітряної суміші з отвору джерела викиду; H – висота джерела викиду над рівнем землі, м; ΔT – різниця між температурою газоповітряної суміші T_{zc} , що викидається, та температурою навколишнього середовища (повітря) T_n ; V_{zc} – об'єм газоповітряної суміші, m^3/c – визначається за формулою

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \varpi, \quad (3.5)$$

де D – діаметр отвору джерела викиду, м; ϖ – середня швидкість виходу газоповітряної суміші з отвору джерела викиду, m/c ;

Величину безрозмірного параметра m визначають в залежності від параметра f за формулою

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}}, \quad (3.6)$$

де f – знаходять за виразом

$$f = 10^3 \frac{\varpi^2 \cdot D}{H^2 \Delta T}. \quad (3.7)$$

У випадку, якщо значення параметра f відповідає нерівності $f_e < f < 100$ – параметр f_e обчислюють за виразом

$$f_e = 800(V'_m)^3, \quad (3.8)$$

а $V'_m, m/c$, дорівнює

$$V'_m = 1,3 \cdot \varpi \cdot D / H. \quad (3.9)$$

Значення коефіцієнта m розраховують за формулою (3.6), в яку замість f підставляють f_e . Величину безрозмірного коефіцієнта n – визначають в залежності від параметра V'_m за формулами:

$$n = 0,532V_m^2 - 2,13V_m + 3,13 \text{ при } 0,5 \leq V'_m < 2; \quad (3.10_a)$$

$$n = 4,4V_m \text{ при } V_m < 0,5; \quad (3.10_b)$$

$$n = 1 \text{ при } V'_m > 2. \quad (3.10_v)$$

При цьому V_m знаходять за формулою

$$V_m = 0,65^3 \sqrt{\frac{V_{zc} \cdot \Delta T}{H}}. \quad (3.11)$$

Безрозмірний коефіцієнт η приймається рівним 1, якщо в радіусі п'ятдесяти висот труб H від джерела перепад відміток місцевості не перевищує 50 м на 1 км.

3.4. Нормування якості атмосферного повітря в країнах ЄС

Питанням якості атмосферного повітря приділено в природоохоронному законодавстві ЄС чільне місце. Реалізація законодавства відбувається у розвиток загальної стратегії ЄС шляхом встановлення довгострокових цілей стосовно якості атмосферного повітря. Так шоста Програма Дій у сфері навколишнього середовища під назвою «Навколишнє середовище 2010: наше майбутнє, наш вибір» визначила навколишнє середовище та здоров'я як одне з основних завдань, що вимагає певних зусиль до її виконання. Ці заходи зосереджувались навколо норм якості атмосферного повітря та послідовності законодавства у цій сфері. Нова програма під назвою «Чиста атмосфера для Європи» присвячена довгостроковій, стратегічній та інтеграційній програмі дій з метою захисту людського здоров'я та навколишнього середовища від наслідків забруднення атмосфери. Основні нормоутворюючі документи у цій сфері можна поділити на п'ять груп:

1) Оцінка та управління якістю атмосферного повітря (Рамкова Директива 96/62/ЄС про якість атмосферного повітря);

2) Норми якості атмосферного повітря (Директива 99/30/ЄС про норми вимірювання сірчистого газу, двооксиду азоту та оксиду азоту в атмосферному повітрі);

3) Контроль за продукцією та матеріалами (Директива 2003/17/ЄС про якість дизельного палива та бензину, Директива 98/32/ЄС про вміст певних речовин у сірці, Директива 99/13/ЄС про викиди органічних сумішей, які легко випаровуються шляхом використання органічних розчинників, Регламент ЄС №2037/2000 Європейського Парламенту та Ради від 29 червня 2000 року про речовини, які сприяють вичерпанню озонового шару та ін.)

4) Норми викидів: від стаціонарних джерел Норми викидів від пересувних джерел (Директива 2002/80/ЄС про викиди від легкових автомобілів, Директива 2003/27/ЄС про тест на придатність викидів в атмосферне повітря, Директива 97/20/ЄС про викиди сажі в результаті спалювання дизельного палива, Директива 2001/27/ЄС про викиди від дизельних двигунів, Директива 97/68/ЄС про викиди від не дорожніх пересувних джерел та ін.

5) Моніторинг та обмін інформацією (Директива 2002/3/ЄС про забруднення тропосферного озону, Рішення 86/277/ЄС про підписання Протоколу до Конвенції 1972 року про транскордонне забруднення атмосферного повітря та фінансування програми моніторингу та оцінки передачі забрудників повітря в Європі (ЕМЕР), Рішення 2001/752/ЄС

про обмін інформацією та даними, отриманими від систем та станцій, які визначають якість атмосферного повітря на території країн-членів, Директива 2003/4/ЄС про доступ до інформації про стан навколишнього середовища.

Рамкова Директива 96/62/ЄС про оцінювання якості повітря та управління, яка прийнята в 1996 році Радою з питань навколишнього середовища містить нові норми якості атмосферного повітря для забрудників атмосферного повітря, які раніше не підлягали регулюванню, а також встановлює часові рамки для розробки «дочірніх» директив стосовно ряду забрудників. Перелік забрудників атмосферного повітря, які розглядаються, включають сірчистий газ (SO_2), двоокис азоту (NO_2), бензол, тверді частки, чадний газ, поліароматичні вуглеводи, кадмій, миш'як, нікель та ртуть. Ця Директива, а також інші «дочірні» директиви зобов'язують проводити оцінювання якості атмосферного повітря на території країн-членів на підставі загальноприйнятих методів та критеріїв.

Після прийняття Рамкової Директиви було прийнято «дочірні» директиви, які встановлюють граничні межі для кожного визначеного забруднювача (Директива 1999/30/ЄС про вміст сірчистого газу, двоокису азоту та оксидів нітрогенів, твердих часток свинцю а атмосферному повітрі, Директива 2000/69/ЄС про граничні норми вмісту бензолу ($5\text{mg}/\text{m}^3$) та вуглекислого газу ($10\text{ mg}/\text{m}^3$) в атмосферному повітрі). Крім встановлення меж якості атмосферного повітря та тривожних порогів, завданням «дочірніх» директив є гармонізація стратегій проведення моніторингу, методів вимірювання на всій території ЄС та надання певної інформації громадськості.

Країнам – кандидатам необхідно бути ознайомленими з відповідним законодавством ЄС та брати до уваги таке законодавство при розробці власної екологічної політики та планів дій. Це допоможе країнам-кандидатам ЄС ефективно розв'язувати завдання, пов'язані з визначенням спільних екологічних стандартів.



Запитання для самоперевірки:

1. Дайте визначення $\text{ГДК}_{\text{рз}}$.
2. З якою метою застосовується $\text{ГДК}_{\text{мр}}$ у повітрі насел. пунктів?
3. У яких випадках застосовують $\text{ГДК}_{\text{сд}}$?
4. За якими формулами визначаються індекс забруднення та комплексний індекс забруднення атмосфери?
5. Який має вигляд алгоритм визначення ГДВ?