

Лабораторна робота 12



ВИЗНАЧЕННЯ ІНДЕКСУ ЗАБРУДНЕННЯ АВТОТРАНСПОРТОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Мета роботи: ознайомитись та навчитись застосовувати на практиці методику визначення індексу забруднення автотранспортом навколишнього середовища.

✓ Основні теоретичні відомості

Забруднення навколишнього середовища автотранспортом – одне з найбільш небезпечних для здоров'я людини, бо вихлопні гази надходять у приземний шар повітря, звідки їх розсіювання ускладнене; до того ж будинки жилих кварталів, які розташовані поряд в автомагістралях, є свого роду екраном для вловлювання забруднюючих речовин.

У складі відпрацьованих газів автомобілів найбільшу питому вагу за об'ємом мають: монооксид вуглецю (0,5–10%), оксиди азоту (до 0,8%), неспалені вуглеводні (0,2–3,0%), альдегіди (до 0,2%) та сажа. В абсолютних величинах на 1000 л палива карбюраторний двигун викидає з вихлопними та картерними газами: 200 кг монооксиду вуглецю, 26 кг вуглеводнів, 20 кг оксидів азоту, 1 кг сажі, 1 кг сірчистих сполук.

Екологічний ефект впливу на здоров'я людини забруднення, пов'язаного в автотранспорті, залежить як від складу забрудників, так і експонованості населення. Останнє визначається не просто шириною завантажених автомагістралей, але й близькістю до них жилих будинків. Вважається, що через вихлопні гази щорічно помирають тисячі людей (тільки у Великобританії, за підрахунками, щорічно 11 тис. чоловік), а збитки, завдані навколишньому середовищу складають мільярди доларів.

За іншими підрахунками, від 15 до 18 млн дітей у країнах, що розвиваються, страждають від високого вмісту свинцю в крові. В Індії, наприклад, установили, що між розумовими здібностями дітей і кількістю свинцю, який вони поглинають з повітрям, існує зв'язок. Розумові здібності знижуються, оскільки свинець при тривалому впливі отрує і руйнує мозок. Джерелом свинцю є етилований бензин.

Крім свинцю, в атмосферне повітря з вихлопними газами надходять такі отруйні речовини, як чадний газ (монооксид вуглецю), оксиди азоту і сірки, бенз(а)пірен, озон. Вони викликають захворювання верхніх дихальних шляхів, серцево-судинної системи, різні онкопатології. Тривале вдихання парів бензину викликає рак легенів [10].



Порядок виконання роботи

1. Для кожного житлового будинку розрахувати індекс забруднення навколишнього середовища автотранспортом ($I_{З_т}$) – інтегральний, узагальнюючий показник забруднення атмосферного повітря та рівня шуму від автотранспорту в житлових приміщеннях. Виміряти $I_{З_т}$ в одиницях, що вказують кратність перевищення санітарних норм (ГДК, ГДР). Показник $I_{З_т}$ включає суму чотирьох основних забруднювачів повітря автотранспортом: оксиду вуглецю (CO), оксидів азоту (NO, NO₂), сірчаного газу (SO₂), вуглеводнів (C_nH_m). Дія забруднювачів оцінюється в одиницях, що кратні середньодобовій ГДК. Сума ГДК розраховується з даних про концентрацію CO з припущенням, що на частку чадного газу припадає 10% від суми ГДК чотирьох забруднювачів.

2. Концентрація оксиду вуглецю визначається за інтенсивністю транспортного потоку та відстанню від магістралі за формулою [5]:

$$K_{CO} = (A + 0,01N * K_m) * K_a * K_n * K_{ш} * K_e * K_n,$$

де A – фонове забруднення атмосферного повітря ($A = 0,5 \text{ мг/м}^3$); N – сумарна інтенсивність руху автомобілів на ділянці вулиці (авто/год); K_m – коефіцієнт токсичності автомобілів за викидами CO в атмосферне повітря; K_a – коефіцієнт, що враховує аерацію місцевості; K_n – коефіцієнт, що враховує зміну забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю, залежно від величини поздовжнього нахилу; $K_{ш}$ – те саме відносно швидкості вітру; K_e – те саме відносно вологості повітря; K_n – коефіцієнт, що враховує збільшення забрудненості повітря на перехрестях автомагістралі з іншими дорогами.

Дані для розрахунку концентрації оксиду вуглецю в повітрі надає викладач.

3. У якості ГДР для оцінки рівня шуму всередині квартири використовується 40 дБА. Розраховуючи I_{Σ} , сума ГДК чотирьох забруднювачів збільшується на 0,5 при рівні шуму 41–43 дБА, на 1 – при 44–46 дБА, на 2 – при 47–49 дБА, на 3 – при рівні більше 49 дБА. Рівень шуму визначається за інтенсивністю транспортного потоку та відстанню від магістралі за формулою [5]:

$$V_{\gamma} = 46 + 11,8 * \lg N + X_N + X_V + X_i + X_{TP}, \text{ (дБ)},$$

де N – інтенсивність руху автотранспорту, авто/год; X_N – поправка на відсоток громадського та вантажного транспорту, дБ; X_V – поправка на відхилення швидкості руху, дБ; X_i – поправка на схил дороги, дБ; X_{TP} – поправка на наявність трамваю, дБ.

Дані для розрахунку рівня шуму надає викладач.

4. Зробити висновок.

Контрольні запитання і завдання



1. Назвіть основні речовини та ферменти, які беруть участь у фотосинтезі.
2. Для чого потрібні захисні зони з рослин біля автостради та бензозаправних станцій?
3. Проаналізуйте концепцію методу експрес-оцінки ризику в системі ТОЗ.
4. Проаналізуйте вагомість екологічної, професійної, соціальної та генетичної фракції в структурі ризику для здоров'я людини.