

УДК 504.75.05

І. Б. Солуха,

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ВПЛИВ ШВИДКОСТІ РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ВИКИДИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ**

Анотація: розглянуто питання впливу швидкісного режиму руху автомобіля по міській вулиці на масу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Розглядаються основні шкідливі речовини у вихлопах. Простежується залежність викидів від режиму руху та стилю водіння.

Ключові слова: швидкісний режим, маси викидів, атмосферне повітря.

### **Термінологічний словник**

*Атмосферне повітря* - життєво важливий компонент навколишнього природного середовища, який являє собою природну суміш газів, що знаходиться за межами жилих, виробничих та інших приміщень.

*Викид* - надходження в атмосферне повітря забруднюючих речовин або суміші таких речовин.

*Вихлопний газ* (газ, що виходить із вихлопних труб механічного транспортного засобу) — відпрацьоване в тепловому двигуні робоче тіло. Є продуктами окислення і неповного згоряння вуглеводневого чи інших видів палива. Вихлопні гази містять певну кількість (в залежності від палива, типу двигуна та його технічного стану) токсичних і шкідливих компонентів.

*Джерело викиду забруднюючих речовин* - об'єкт, з якого надходять в атмосферне повітря забруднююча речовина або суміші таких речовин.

*Забруднююча речовина* - речовина хімічного або біологічного походження, що присутня або надходить в атмосферне повітря і може прямо або опосередковано справляти негативний вплив на здоров'я та стан навколишнього природного середовища.

*Швидкісний режим* — це режим руху автомобільного потоку з певною середньою швидкістю, що визначається умовами руху автомобільного потоку та обмежене правилами дорожнього руху.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Найсерйознішим джерелом забруднення атмосферного повітря в наш час став автомобільний транспорт. Це особливо помітно у великих містах. Основним наслідком зростання числа автотранспорту є зростання антропогенного впливу на навколишнє середовище і, насамперед на атмосферу забудованих територій. Викиди автомобілів, перш за все, небезпечні тим, що надходять безпосередньо

в приземний шар атмосфери, де швидкість вітру незначна і тому гази погано розсіюються. У процесі функціонування автомобільного транспорту в атмосферу потрапляє величезна кількість пилу, токсичних речовин, що містяться в відпрацьованих газах силових установок, створюються високі рівні шуму, забруднюються повітря, ґрунт, водойми в результаті зливу і проливання горюче-мастильних матеріалів, утворюється багато інших шкідливих для природного середовища і людини речовин.

Рівень загазованості магістралей, їх вузлів перетинів, а також приміагістральної території залежить від інтенсивності руху автомобілів, їх швидкості, ширини і рельєфу вулиці, швидкості вітру, частки вантажного транспорту та автобусів в загальному потоці і інших факторів. Ускладнено розсіювання викидів автомобілів на тісних вулицях. У підсумку практично всі жителі міста відчувають на собі шкідливий вплив забрудненого повітря

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

Кількість викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах автотранспорту залежать від цілого ряду чинників: швидкості автотранспортного потоку, співвідношення в суміші повітря та палива, режимів руху автотранспорту, рельєфу і якості доріг, технічного стану автотранспорту та ін.

Основними шкідливими речовинами у вихлопах є:

- 1) Оксиди азоту (NOx). Мають вирішальне значення при впливі на здоров'я. При опадах в області поширення азоту, вода взаємодіє з азотом і виходить сірчана і азотна кислота, які утворюють так звані «кислотні дощі».
- 2) Окис вуглецю або чадний газ (CO). Погіршує доставку кисню в організм. Особливо небезпечний для людей, які страждають від серцевих і респіраторних захворювань. Симптомами отруєння є порушення зору, головний біль, зниження працездатності.
- 3) Вуглеводень (HC). Надає токсичну дію на організм, викликаючи ракові та інші хвороби.
- 4) Тверді частинки. Осідають в легенях, і є причиною захворювання астмою, хронічним бронхітом, порушення дихальної функції. Тверді частинки, які потрапляють в повітря з вихлопними газами дизельних двигунів, мають високу токсичність і можуть викликати рак легень.

Вихлоп шкідливих речовин сильно відрізняється від швидкості і технології системи двигуна. На Рис.1 представлена залежність кількості викиду шкідливих речовин в залежності від швидкості автомобіля.

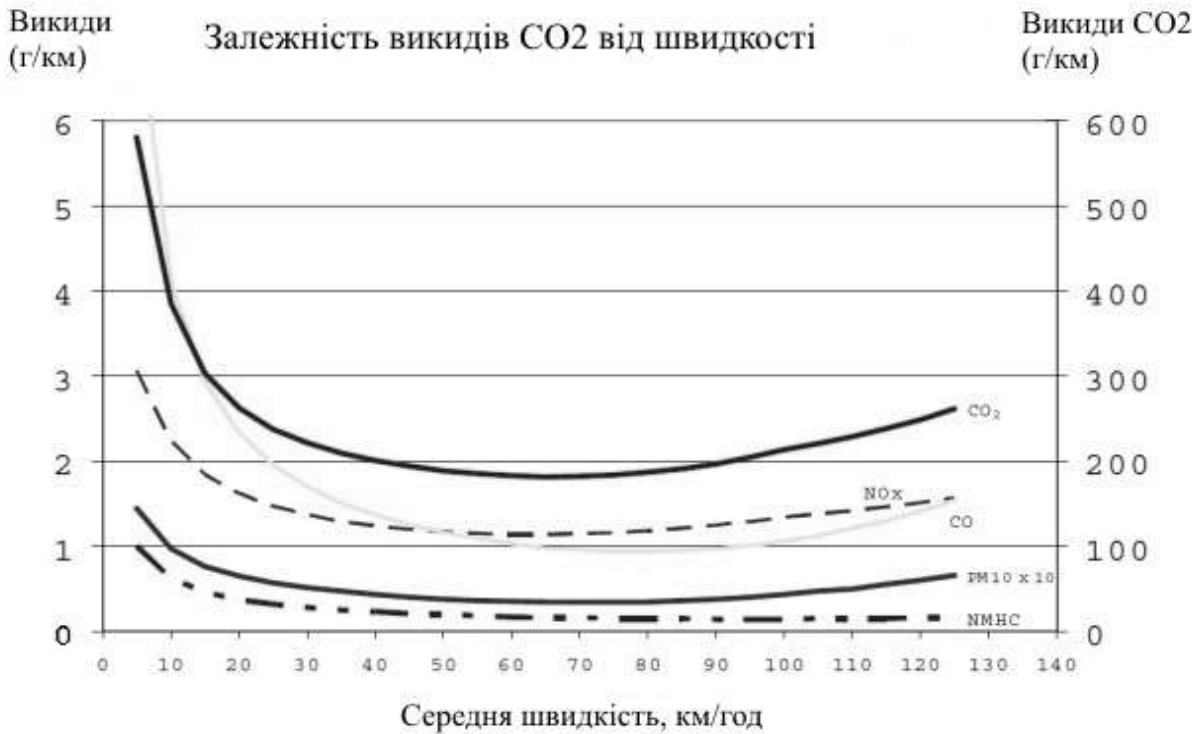


Рис. 1 Залежність викидів CO<sub>2</sub> від швидкості автомобіля в потоці

Оксиди азоту виробляються в основному при високих робочих температурах роботи моторів, що відповідає постійній високій швидкості. Зменшення швидкості водіння серйозно знижує емісію цієї речовини. Викид вуглеводню зменшується зі зменшенням швидкості. Найменший рівень емісії окису вуглецю і твердих частинок відповідає середній швидкості руху. Двоокис вуглецю проводиться пропорційно витраті палива.

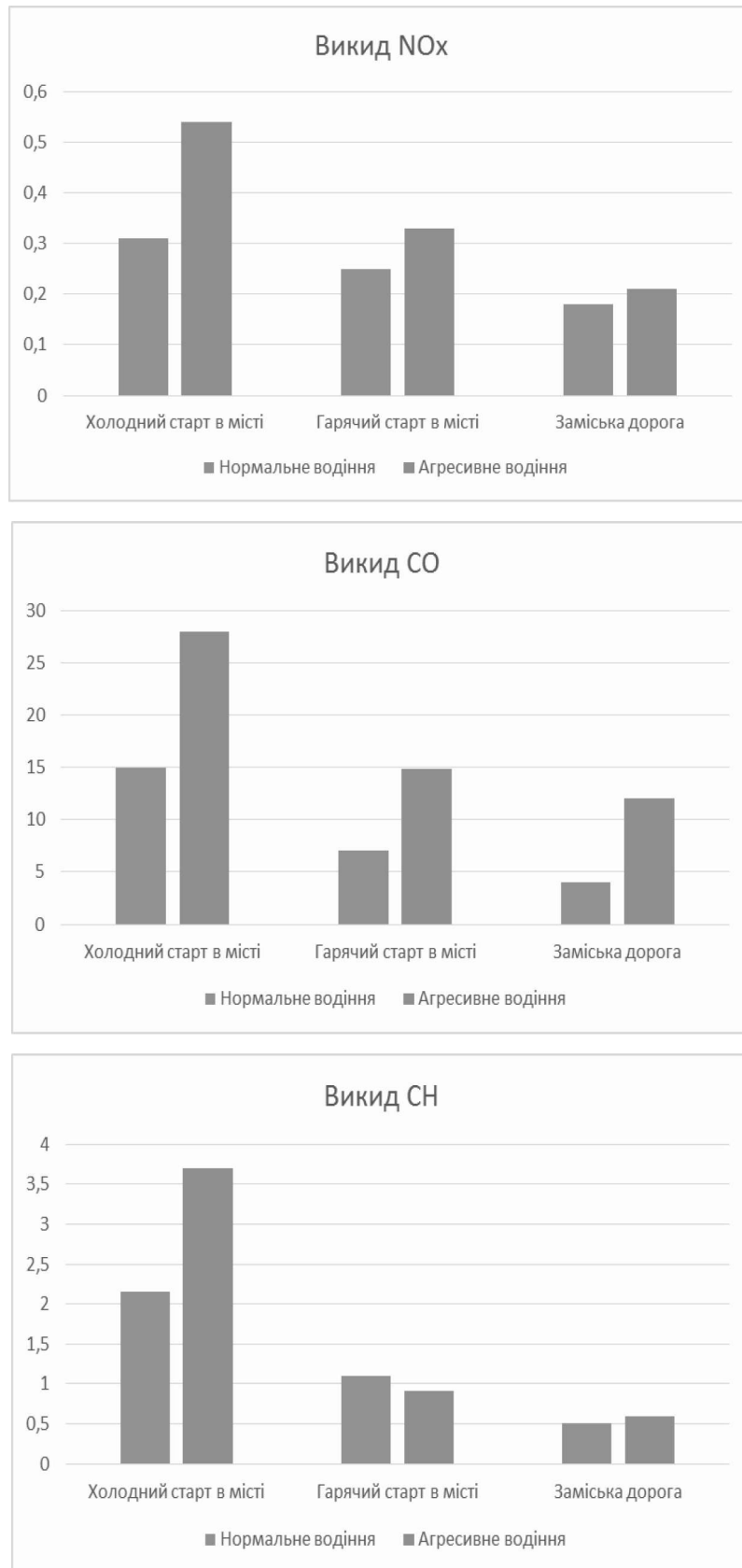
Кожен вид шкідливої речовини має свій оптимум швидкості. У сучасних автомобілях викиди зменшують для швидкостей 40-90 км / год. Слід також зазначити, що на постійній низькій швидкості (15 км / год і менше) викид CO і CO<sub>2</sub> в перерахунку в г / км найбільш великий (таблиця 1).

Також на викиди забруднюючих речовин від автомобільного транспорту впливає такий суб'єктивний параметр якості руху автомобіля в потоці транспортних засобів на вулично-дорожній мережі як стиль водіння, що визначається характером, емоційним складом, ставленням до оточуючих, самооцінкою водія автомобільного засобу. При різкому прискоренні, а саме агресивному стилю водіння, зростає витрата палива і, як наслідок, збільшуються вихлопи (схема 1).

Холодний старт також збільшують вихлопи, так як двигун і каталітичний фільтр не досягли робочої температури.

*Залежність викидів від режиму руху та стилю водіння*

Схема 1



Таблиця 1

*Середні питомі викиди (коефіцієнти викидів) автотранспорту\**

Вид забруднюючої речовини	Середній питомий викид (при середній швидкості транспорту 31,7 км / год)	
	на годину	на кілометр
Оксид вуглецю	752 г/год	23,7 г/км
Не згорівші вуглеводні	294 г/год	0,93 г/км
Оксиди азоту	33,2 г/год	1,05 г/км
Свинець	1,11 г/год	0,035 г/км
Сумарна кількість вихлопних газів (при 0 ° С і 101,325 кПа)	28,95 г/год	0,914 м <sup>3</sup> /км
Середня витрата палива	2,75 г/год	0,087 кг/км

\* Бретшнайдер Б., Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна. Л.: Химия. — 1989.

Проектна швидкість на міських вулицях визначається за діючими нормами ДБН В.2.3-5-2001 «Склад, порядок розроблення, узгодження і затвердження проектної документації, за якою здійснюється будівництво, реконструкція та капітальний ремонт вулиць і доріг».

Відповідно до пункту 1.6 ДБН В.2.3-5-2001 розрахункові швидкість та інтенсивність руху транспорту для вулиць і доріг різних категорій в містах, за якими визначаються нормативи їх проектування у плані, поздовжньому та поперечному профілях, слід приймати за таблицею 1.2.

Відповідно до пункту 3.9 ДБН В.2.3-5-2001 вузли вулиць і доріг у різних рівнях з повною й неповною розв'язками руху залежно від організації руху транспорту та пішоходів і рекомендованих розрахункових швидкостей на лівоповоротних з'їздах поділяються на 5 класів за таблицею 3.3. Максимальна концентрація транспортного потоку на вулично-дорожній мережі міста концентрується на вузлах вулиць і доріг в різних рівнях.

Таким чином згідно ДБН В.2.3-5-2001 визначається проектна швидкість на міських вулицях та магістралях, яка впливає не тільки на містобудівні параметри міської вулиці але і на екологічну оцінку забруднення атмосферного повітря на прилеглий території міської вулиці, магістралі чи вузла на ВДМ міста.

### Висновки

Автомобільний транспорт є одним з найсерйозніших джерел забруднення атмосферного повітря у містах.

Найбільша концентрація автомобільного транспорту в місті спостерігається на вузлах перетинів вулиць і доріг в різних рівнях.

Швидкість автомобільного потоку безпосередньо впливає на рівень загазованості магістралей і примагістральної території та кількість викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах.

Основними шкідливими речовинами у вихлопах є оксиди азоту (NO<sub>x</sub>), окис вуглецю або чадний газ (CO), вуглеводень (HC) та тверді частинки.

Стиль водіння є одним із чинників, що впливає на викиди шкідливих речовин.

### Список використаних джерел

1. ДБН В.2.3-5-2001 Вулиці та дороги населених пунктів. Держбуд України Київ 2001.
2. Бретшнайдер Б., Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна. Л.: Химия. — 1989.
3. Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Міська екологія: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. – 338 с.

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы влияния скоростного режима движения автомобиля по городской улице на массу выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Рассматриваются основные вредные вещества в выхлопах. Прослеживается зависимость выбросов от режима движения и стиля вождения.

Ключевые слова: скоростной режим, массы выбросов, атмосферный воздух.

### Annotation

The article deals with the impact of speeding traffic car on a city street in a lot of pollutants in the air. The main pollutants in the exhaust. There has dependence on the mode of traffic emissions and driving style.

Keywords: high-speed mode, mass of emission, free air