

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

УДК 504.3.054

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВІД ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ У МІСТАХ (НА ПРИКЛАДІ ЗАГАЗОВАНOSTІ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ)

Кара І.А.

Національний університет «Львівська політехніка»

Аналізом літературних джерел та стану питання на практиці встановлено, що рівні загазованості автомобільним транспортом вулично-дорожньої мережі м. Львова значно перевищують гранично допустимі норми. Рівень загазованості на перегонах визначали виходячи з лінійної витрати палива, а на перехрестях – за розміром максимальних черг перед ними. Встановлено залежності між зміною концентрації шкідливих речовин на перегоні від інтенсивності транспортного потоку. Підтверджено, що кількість викидів шкідливих речовин автотранспортними засобами зростає з ростом інтенсивності транспортних потоків, а також на режимах розгону, гальмування, холостого ходу. Запропоновано заходи щодо зменшення рівня забруднення атмосферного повітря транспортними потоками.

Ключові слова: автомобільний транспорт, транспортний потік, гранично допустимі концентрації, шкідливі речовини, атмосферне повітря.

Постановка проблеми. Сьогодні неможливо уявити людську цивілізацію без автомобіля – він незамінний учасник діяльності індустріального суспільства. Проте власне транспорт, насамперед автомобільний, належить до найбільших джерел забруднення повітряного басейну міст, природного довкілля в цілому [1; 2].

Зростання кількості транспортних засобів та підвищення інтенсивності транспортних потоків в умовах обмежених площ і недосконалостей вулично-дорожньої мережі зумовили загострення транспортних проблем практично в усіх містах (середніх, великих і особливо великих). Непомірний ріст кількості автомобілів зумовлює, крім цього, підвищення рівня шуму і, разом з інтоксикацією повітряного простору шкідливими викидами відпрацьованих газів двигунів та продуктами зношування протекторів шин і гальмівних накладок колодок коліс, є найсерйознішими негативними чинниками, які впливають передовсім на здоров'я мешканців міста [1; 2]. Шкідливі речовини з відпрацьованими газами автомобільних ДВЗ надходять у повітря практично на рівні органів дихання людини і можуть призводити до їх онкологічних захворювань, до зменшення тривалості життя, послаблення зору.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблеми зменшення токсичності викидів двигунами внутрішнього згорання автотранспортних засобів (АТЗ) та шуму, а також поліпшення екологічної ситуації присвячені роботи багатьох вітчизняних та закордонних вчених. На державному рівні прийнято низку законопроектів та нормативних актів, що сприяють поліпшенню екологічної ситуації та зменшенню забруднення довкілля.

Аналіз статистичних даних та літературних джерел щодо негативного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище показав, що щорічний об'єм викидів забруднюючих речовин в атмосферу донедавна становив 21,2 млн. т, зокрема, 90% з них (19,2 млн. т) – від автомобільного транспорту [3]. Причинами цього є високі темпи зростання автомобільного парку у цілому

світі, збільшення частки «старих» автомобілів, термін експлуатації яких перевищує 5-10 років, низька якість палива, відсутність єдиної транспортної схеми міст, не належний рівень утилізації автомобільної техніки [4-7].

Місто Львів фігурує у списку 22 міст України, де зафіксовано перевищення середньорічних гранично допустимих концентрацій пилу (1,2-1,3 ГДК), діоксиду азоту (1,25-1,50 ГДК), фтористого водню (1,3 ГДК) [8]. Ще досі залишається певна частка автотранспорту на ВДМ Львова і області з 80-90-х роками випуску минулого століття, які мають низький рівень екологічної безпеки. Викиди токсичних газів автомобілів, які експлуатуються, у 2-4 рази перевищують гранично допустимі екологічні вимоги. З усіх 200 компонентів викидів автотранспорту контролюють лише найшкідливіші – CO_2 , CO , NO_x , SO_2 [8].

Актуальність роботи пов'язана з давно нагальною і, здається, нездоланною проблемою зниження шкідливого впливу автотранспорту на довкілля з метою захисту здоров'я мешканців міст та підвищення рівня життя в цілому.

Мета статті. Метою роботи є оцінка шкідливого і небезпечного впливу відпрацьованих газів ДВЗ АТЗ на довкілля на перегонах ВДМ та перехрестях міст (на прикладі м. Львова).

Для цього потрібно виконати такі завдання:

- дослідити основні параметри транспортних потоків м. Львова на прикладі однієї з магістральних вулиць та її перехрестя;
- провести експериментальні дослідження і відповідні розрахунки та встановити залежності між параметрами транспортного потоку і зростанням екологічного навантаження автомобільної дороги на природне довкілля, зокрема на повітряний басейн.

Виклад основного матеріалу. У роботі спочатку досліджувались структура та інтенсивності транспортних потоків на магістральних вулицях та перехрестях міста на стаціонарних постах. Стаціонарний пост спостереження дає інформацію про

інтенсивність, склад транспортного потоку, миттєву швидкість і затримки транспортних засобів. Вона збиралась як візуально з використанням секундоміра, механічного лічильника кількості АТЗ.

Дослідження на перегоні здійснювалось у такій послідовності:

а) упродовж 10 хвилин однієї години визначалась інтенсивність на кожній смузі руху (реєстрація проїзду кожної транспортної одиниці умовним знаком на бланку протоколу);

б) упродовж 10 хвилин однієї години фіксувались розподіли транспортних потоків за типами транспортних засобів;

Дослідження проводились у місяці серпні 2017 року, погодинно з 6 по 14 годину, на перегоні від перехрестя вулиць Стрийська – Сахарова до перехрестя вулиць Стрийська – Чмоли.

Отримані результати зміни інтенсивності руху транспортного потоку на перегоні від години доби наведені на рис. 1. Значне збільшення інтенсивності руху спостерігається з 8 до 11 години (ранковий «час пік»), потім вона спадає. З 14 години інтенсивність руху АТЗ на вулиці Стрийська знову зростає.

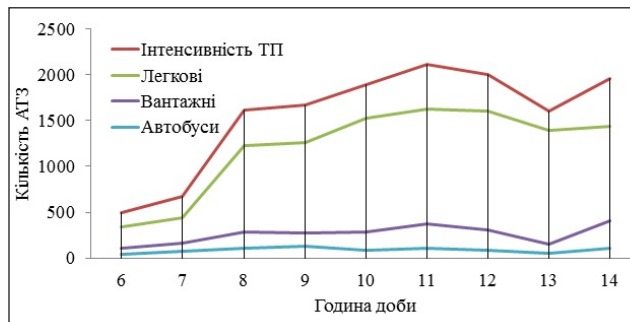


Рис. 1. Інтенсивність руху АТЗ (авт./год.) на перегоні від перехрестя вул. Стрийська – Сахарова до перехрестя вул. Стрийська – Чмоли

За результатами цих досліджень також визначено завантаженість вулиці для кожної години. Частка вантажних автомобілів у потоці змінювалась від 35% (6 година) до 13% (13 година).

В оцінюванні рівнів забруднення повітря в зонах перехресть зверталась увага на максимальні значення вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах, які були характерними для режимів руху автомобілів в районі перехресть магістральних вулиць. Дослідження показників руху АТЗ на регульованих перехрестях вулиць Стрийська – Сахарова (перехрестя 1), Стрийська – Чмоли (перехрестя 2) виконувалось упродовж години (з 13.00 до 14.00 год.) одночасно (серпень 2017 р.). При цьому фіксувались:

а) тривалість заборонного сигналу світлофора – одне вимірювання;

б) фактична кількість автомобілів на кожній смузі руху, які підходили до перехрестя під час увімкненого заборонного сигналу світлофора – вимірювалось протягом 10 хвилин однієї години;

в) розподіл транспортних потоків за напрямками (лівоповоротні, правоповоротні, прямоїдучі) і типами транспортних засобів на перехресті – вимірювалось протягом 10 хвилин однієї години.

Отримано тривалість світлофорного циклу на перехресті 1 – $T_{\text{ц}} = 62$ с, тривалість горіння червоного і жовтого сигналу світлофора – $t_{\text{ч+ж}} = 37$ с, кількість циклів дії заборонного сигналу за 20-хвилинний період часу $N_{\text{ц}} = 20$, на перехресті 2, відповідно – $T_{\text{ц}} = 59$ с, $t_{\text{ч+ж}} = 35$ с, $N_{\text{ц}} = 20$.

Отримано такі результати інтенсивностей та структури транспортних потоків за напрямками (табл. 1, 2).

Сумарна інтенсивність на перехресті 1 становить 1878 авт./год, на перехресті 2 – 2736 авт./год. Щодо структури ТП на перехрестях, то найбільшу частку становлять легкові АТЗ: 78% – на перехресті 1, 75% – на перехресті 2.

Таблиця 1

Результати дослідження проїзду перехрестя 1 за напрямками

Тип АТЗ	Інтенсивність ТП за напрямком, авто/10 хв.						Середня інтенсивність ТП за напрямком, авт./год					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
легкові	45	49	31	11	10	98	270	294	186	66	60	588
вантажні до 2 т	5	7	3	-	-	14	30	42	18	-	-	84
вантажні до 5 т	7	3	1	1	2	10	42	18	6	6	12	60
вантажні до 8 т	3	1	1	-	-	2	18	6	6	-	-	12
автобуси	5	1	1	-	-	2	30	6	6	-	-	12
Всього за напрямками	65	61	37	12	12	126	390	366	222	72	72	756
Сумарна інтенсивність на перехресті, авт./год											1878	

Таблиця 2

Результати дослідження проїзду перехрестя 2 за напрямками

Тип АТЗ	Інтенсивність ТП за напрямком, авто/10 хв.						Середня інтенсивність ТП за напрямком, авт./год					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
легкові	112	34	44	26	80	48	672	204	264	156	480	288
вантажні до 2 т	10	4	2	-	18	8	60	24	12	-	108	48
вантажні до 5 т	14	6	8	-	10	-	84	36	48	-	60	-
вантажні до 8 т	4	2	2	-	-	-	24	12	12	-	-	-
автобуси	8	6	-	-	-	10	48	36	-	-	-	60
Всього за напрямками	148	52	56	26	108	66	888	312	336	156	648	396
Сумарна інтенсивність на перехресті, авт./год											2736	

Для оцінки рівня забруднення повітря транспортними потоками в зоні перехрестя визначалась черга АТЗ перед перехрестями в кінці кожного циклу заборонного сигналу світлофора. Аналіз отриманих результатів показує, що середня кількість автомобілів, які стоять на червоний сигнал світлофора на перехресті 1 становить 20 од. (змінювалася від 10 до 35 од.), на перехресті 2 – 21 од. (змінювалася від 13 до 31 од.).

Для визначення рівня забруднення відпрацьованими газами АТЗ використовувалась методика розрахунку рівня загазованості, виходячи з фактичних інтенсивностей транспортних потоків. Початковими даними для розрахунків кількості викидів шкідливих речовин від ДВЗ АТЗ були кількість транспортних одиниць різних типів, що проїжджають на даному перегоні за одиницю часу. Згідно з відомою методикою транспортні засоби були поділені на п'ять категорій: автобуси, легкові автомобілі, легкі вантажні автомобілі (з дозволеною максимальною масою до 5 т включно), середні вантажні автомобілі (з дозволеною максимальною масою від 5 до 12 т включно), важкі вантажні автомобілі (з дозволеною максимальною масою понад 12 т).

Лінійні норми витрати палива автотранспортом при русі у міських умовах наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Середні лінійні норми витрати палива автотранспортом при русі в міських умовах [9]

Тип АТЗ	Середні лінійні норми витрати палива (л на 100 км)	Опосередкована витрата палива, Y_p (л на 1 км)
Легковий автомобіль	11-13	0,11-0,13
Вантажний автомобіль	29-33	0,29-0,33
Автобус	41-44	0,41-0,44
Дизельний вантажний автомобіль	31-34	0,31-0,34

Крім цього, брався до уваги емпіричний коефіцієнт K , який визначає викид шкідливих речовин АТЗ залежно від виду палива (табл. 4). Коефіцієнт K чисельно рівний кількості викидів відповідного шкідливого компонента в літрах при згорянні у ДВЗ автомобіля палива (в літрах), яке потрібне для проїзду 1 км.

Таблиця 4

Викиди шкідливих речовин від АТЗ залежно від виду палива [9]

Вид палива	Значення коефіцієнта K_i		
	оксид вуглецю, CO	вуглеводи, CH	діоксид азоту, NO ₂
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельне паливо	0,1	0,03	0,04

Загальний шлях, пройдений кожним видом АТЗ за 1 год, на прогоні між перехрестями визначався за добутком [9]:

$$L_i = N_i \cdot l_i, \text{ км}, \quad (1)$$

де N_i – кількість автомобілів кожного типу, які проїжджали прогін за годину;

l_i – довжина ділянки прогону, що проходить кожен тип АТЗ за годину, км.

Кількість палива, витрачена кожним типом АТЗ:

$$Q_i = L_i \cdot Y_i, \quad (2)$$

де Y_i – опосередкована витрата палива кожним типом АТЗ, л/км (табл. 3).

Кількість шкідливих речовин в літрах по кожному виду палива за нормальних умов [9]:

$$V_i = K_i \cdot Q_i, \quad (3)$$

де K_i – емпіричний коефіцієнт, що визначає викид шкідливих речовин АТЗ залежно від виду палива.

В оцінюванні рівнів забруднення повітря у зонах перехрестя брались до уваги найбільші значення вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах, які характерні для режимів руху у цих зонах (гальмування, рух накатом, розгін) [10].

Викид i -ї забруднюючої речовини в зоні перехрестя при заборонному сигналі світлофора визначався за формулою [10]:

$$M_{Pi} = \frac{P}{40} \sum_{n=1}^{N_q} \sum_{k=1}^{N_{gp}} (M'_{Pi,k} \cdot G_{k,n}), \text{ г / хв} \quad (4)$$

де P – тривалість дії заборонного сигналу світлофора (враховуючи жовтий сигнал), хв;

N_q – кількість циклів дії заборонного сигналу світлофора за 20-хвилинний проміжок часу;

N_{gp} – кількість груп автомобілів;

$M'_{Pi,k}$ – питомий викид i -ї забруднюючої речовини автомобілями k -ї групи, які стоять в черзі з причини горіння заборонного сигналу світлофора, г / хв;

$G_{k,n}$ – кількість автомобілів k -ї групи, які стоять в черзі у зоні перехрестя в кінці n -го циклу горіння заборонного сигналу світлофора.

Значення $M'_{Pi,k}$ визначались за таблицею 5, де наведені опосередковані значення питомих викидів, які враховують режими руху автомобілів під час долаття перехрестя (гальмування, рух накатом, розгін).

За формулою 1 визначено шлях, пройдений кожним типом АТЗ за одну годину на перегоні від перехрестя вулиць Стрийська – Сахарова до перехрестя вулиць Стрийська – Чмоли (L, км). За формулою 2 розраховано сумарну кількість палива, що спалюється кожним типом АТЗ для долаття довжини перегону 0,525 км (табл. 6).

За формулою 3 визначено кількість шкідливих речовин, що виділяються кожним видом палива. Зміна викидів шкідливих речовин у повітрі від інтенсивності транспортних потоків наведена на рисунку 2.

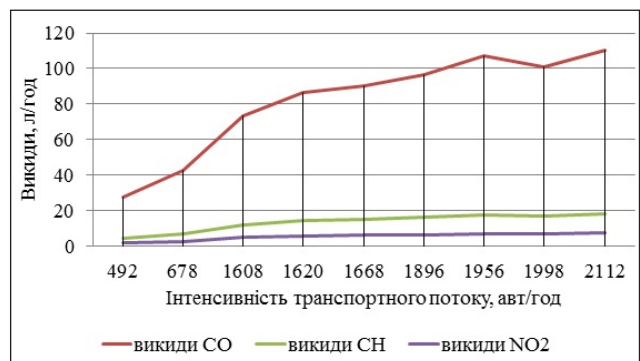


Рис. 2. Зміни викидів шкідливих речовин АТЗ залежно від інтенсивності транспортних потоків на перегоні від перехрестя вул. Стрийська – Сахарова до перехрестя вул. Стрийська – Чмоли

Таблиця 5

**Питомі значення викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах для автомобілів,
що знаходяться в зоні перехрестя**

Група автомобілів	Викиди, г/хв						
	CO	NO ₂	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегід	Сполуки свинцю
Легкові	3,5	0,05	0,25	-	0,01	0,0008	0,0044
Легкові дизельні	0,13	0,08	0,06	0,035	0,04	0,0008	-
Вантажні карбюраторні (до 3 т)	6,3	0,075	1,0	-	0,02	0,0015	0,0047
Вантажні карбюраторні (більше 3 т)	18,4	0,2	2,96	-	0,028	0,006	0,0075
Автобуси карбюраторні	16,1	0,16	2,64	-	0,03	0,012	0,0075
Вантажні дизельні	2,85	0,81	0,3	0,07	0,075	0,015	-
Автобуси дизельні	3,07	0,7	0,41	0,09	0,09	0,020	-
Вантажні газобалонні	6,44	0,09	0,26	-	0,01	0,0004	-

Таблиця 6

**Сумарна витрата палива кожним типом автомобілів,
які долають відстань від перехрестя 1 до перехрестя 2 за кожну з 9 годин**

Тип автомобіля	Загальний шлях, км	Кількість палива, л	
		Бензин	Дизельне паливо
6 година			
Легкові	179,55	21,546	-
Вантажні бензинові	47,25	14,6475	-
Автобуси	22,05	9,4815	-
Вантажні дизельні	9,45	-	3,024
всього ΣQ		45,675	3,024
7 година			
Легкові	229,95	27,594	-
Вантажні бензинові	81,9	25,389	-
Автобуси	40,95	17,6085	-
Вантажні дизельні	3,15	-	1,008
всього ΣQ		70,5915	1,008
8 година			
Легкові	645,75	77,442	-
Вантажні бензинові	132,3	41,013	-
Автобуси	56,7	24,381	-
Вантажні дизельні	15,75	-	5,04
всього ΣQ		142,836	5,04
9 година			
Легкові	661,5	79,38	-
Вантажні бензинові	132,3	41,013	-
Автобуси	69,3	29,799	-
Вантажні дизельні	12,6	-	4,032
всього ΣQ		150,192	4,032
10 година			
Легкові	800,1	96,012	-
Вантажні бензинові	141,75	43,9425	-
Автобуси	47,25	20,3175	-
Вантажні дизельні	6,3	-	2,016
всього ΣQ		160,272	2,016
11 година			
Легкові	853,65	102,438	-
Вантажні бензинові	182,7	56,637	-
Автобуси	56,7	24,381	-
Вантажні дизельні	15,75	-	5,04
всього ΣQ		183,456	5,04
12 година			
Легкові	841,05	100,926	-
Вантажні бензинові	151,2	46,872	-
Автобуси	47,25	20,3175	-
Вантажні дизельні	9,45	-	3,024
всього ΣQ		168,1155	3,024

(Закінчення таблиці 6)

Тип автомобіля	Загальний шлях, км	Кількість палива, л	
		Бензин	Дизельне паливо
13 година			
Легкові	733,95	88,074	-
Вантажні бензинові	69,3	21,483	-
Автобуси	28,35	12,1905	-
Вантажні дизельні	12,6	-	4,032
всього ΣQ		121,7475	4,032
14 година			
Легкові	756	90,72	-
Вантажні бензинові	201,6	62,496	-
Автобуси	56,7	24,381	-
Вантажні дизельні	12,6	-	4,032
всього ΣQ		177,597	4,032

З ростом інтенсивності руху на перегоні від 492 *авт / год* до 2112 *авт / год* рівень забруднення *CO* також зростає в межах від 27,7 *л / год* до 110,6 *л / год*, *NO₂* – від 1,9 *л / год* до 7,5 *л / год*, *CH* – від 4,7 *л / год* до 18,5 *л / год*. Зі збільшенням інтенсивності транспортного потоку автомобілів на кожні 100 одиниць рівень загазованості зростає приблизно на 5%.

Викид *i*-ї забруднюючої речовини в зоні перехрестя від стоячих у черзі АТЗ через горіння заборонного сигналу світлофора визначено за формулою 4. Для перехрестя 1 викиди *CO* ($M_{CO}=2048,65$ г), *NO₂* ($M_{NO_2}=28,24$ г), *CH* ($M_{CH}=236,4$ г), для перехрестя 2 викиди *CO* ($M_{CO}=2306$ г), *NO₂* ($M_{NO_2}=31,8$ г), *CH* ($M_{CH}=279,31$ г). Розраховувались викиди шкідливих речовин під час дії заборонного сигналу упродовж 20 хв.

Сумарні значення кількості викидів шкідливих речовин автомобільними двигунами на обох перехрестях зведені у таблицю 7.

Таблиця 7

Кількість шкідливих викидів на перехрестях у час «пік»

Номер перехрестя	Шкідливі викиди на перехресті, г/хв		
	<i>CO</i>	<i>NO₂</i>	<i>CH</i>
Перехрестя 1	31,584	0,4353	3,6443
Перехрестя 2	33,6263	0,4638	4,0733

Порівняння фактичної загазованості з гранично допустимими концентраціями вказує на те, що перша перевищує нормативи у більше

ніж у 2 рази. Це переконливо засвідчує про загострення небезпеки для жителів міста, у т.ч. і для власників АТЗ та у найбільшій мірі – для дітей.

Висновки і пропозиції.

1. Рівні загазованості автомобільним транспортом перевищують гранично допустимі норми майже удвічі. Зі збільшенням інтенсивності транспортних потоків на кожні 100 автомобілів рівень загазованості повітряного басейну зростає приблизно на 5%.

2. Кількість викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами ДВЗ автотранспортних засобів зростає з ростом інтенсивності транспортних потоків. Ріст автомобілізації у нашій країні зумовлюватиме і на далі збільшення загазованості повітряного простору міста і рівня смертності його жителів.

3. Збільшення викидів забруднюючих речовин від автомобільної техніки зумовлено і погіршенням технічного стану їх, ростом кількості «свроблях» у транспортних потоках, незадовільною якістю палива, відставанням темпів розвитку ВДМ, труднощами обліку великої кількості автотранспорту як джерела забруднення атмосфери, недостатньо розвиненою законодавчою базою для ефективного управління автотранспортом як екологічно небезпечним об'єктом.

4. Отримані результати вказують на потребу жорсткішого контролю екології з боку Міністерства екології і природного довкілля, міських управлінь екології, розроблення відповідних інженерно-технічних заходів щодо реконструкції ВДМ, збільшення зелених насаджень і таке інше.

Список літератури:

- Colville, R.N. The transport sector as a source of air pollution [Text] / R.N. Colville, E.J. Hutchinson, J.S. Mindell, R.F. Warren // Atmospheric Environment. 2001. – Volume 35. – Issue 9. – P. 1537-1565.
- Helmut Mayer Air pollution in cities [Text] / Helmut Mayer // Atmospheric Environment. 1999. – Volume 33. – Issues 24-25. – P. 4029-4037.
- Гутаревич Ю.Ф. Шляхи підвищення екологічної безпеки дорожніх транспортних засобів [Текст] / Ю.Ф. Гутаревич, В.П. Матейчик, А.О. Копач // Вісник східноукраїнського НУ ім. Володимира Даля. – Луганськ, 2004. – № 7(77), ч. 1. – С. 11-15.
- Talal M. Al-Momani Statistical analysis of air pollution caused by exhaust gases emitted from gasoline vehicles [Text] / Talal M. Al-Momani, Amjad D. I-Nasser // Dirasat, Pure Sciences. 2006. – Volume 33. – No. 1. – P. 93-102.
- Bishop, G. Drive-by Motor Vehicle Emissions: Immediate Feedback in Reducing Air Pollution [Text] / G. Bishop, D. Stedman, R. Hutton, L. Bohren, N. Lacey // Environmental Science and Technology. 2000. – Vol. 34. P. 1110-1116.
- Stefano Caserini. Impact of the dropping activity with vehicle age on air pollutant emissions [Text] / Stefano Caserini, Cinzia Pastorello, Pietro Gaifami, Leonidas Ntziachristos // Atmospheric Pollution Research. 2013. – 4. – P. 282-289.

7. Barth, M. Real-world carbon dioxide impacts of traffic congestion [Text] / M. Barth, K. Boriboonsomsin // Transport. Res. Rec.: J. Transport. Res. Board. 2008. – Vol. 2058. – P. 163-171.
8. Сиротюк М.І. Забруднення повітряного басейну міста Львова та заходи щодо його зменшення [Текст] / Сиротюк М.І., Білоус Л.Б., Сиротюк О.С., Петранівський В.Л. // Проблеми урбоекології та фітомеліорації. Науковий вісник. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 256-260.
9. Луканин В.Н. Промышленно-транспортная экология [Текст] / Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. – М.: Высш. школа. – 2003. – 284 с.
10. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. – М.: Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды, 1999. – 18 с.

Кара И.А.

Национальный университет «Львовская политехника»

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ОТ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В ГОРОДАХ (НА ПРИМЕРЕ ЗАГАЗОВАННОСТИ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА)

Аннотация

Анализом литературных источников и состояния вопроса на практике установлено, что уровни загазованности автомобильным транспортом улично-дорожной сети г. Львова значительно превышают предельно допустимые нормы. Уровень загазованности на перегонах определяли исходя из линейного расхода топлива, а на перекрестках – по размеру максимальных очередей перед ними. Установлены зависимости между изменением концентрации вредных веществ на перегоне от интенсивности транспортного потока. Подтверждено, что количество выбросов вредных веществ автотранспортными средствами возрастает с ростом интенсивности транспортных потоков, а также на режимах разгона, торможения, холостого хода. Предложены меры по уменьшению уровня загрязнения атмосферного воздуха транспортными потоками.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, транспортный поток, предельно допустимые концентрации, вредные вещества, атмосферный воздух.

Kara I.A.

Lviv Polytechnic National University

THE ENVIRONMENTAL DANGER FROM TRAFFIC FLOWS IN CITIES (EXAMPLE OF GAS CONTAMINATION IN AIR POLLUTION)

Summary

The analysis of literary sources and the state of the problem in practice has shown that the level of gas pollution of the street and road network of Lviv by automobile transport significantly exceeds the maximum permissible norms. The level of gas pollution on the roads was determined based on the linear fuel consumption, and at the intersections – by the size of the maximum queues in front of them. The dependence between the change in the concentration of harmful substances on the roads from the intensity of the traffic flow is proved. It has been confirmed that the amount of emissions of hazardous substances by vehicles increases with increasing intensity of traffic flows, as well as with the modes of acceleration, braking, idling. Measures to reduce the level of air pollution by traffic flows are proposed.

Keywords: automobile transport, traffic flow, maximum permissible concentrations, harmful substances, atmospheric air.