

*Кундельська Т. В.,  
Бринуш Н. П., Євчук О. П.  
Івано-Франківський національний  
технічний університет нафти і газу*

## **ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ ПО ВУЛ. ДОВГІЙ В м. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКУ**

Розраховано концентрацію чадного газу (СО) від викидів автотранспорту по вулиці Довгій в м. Івано-Франківськ. Визначено склад автотранспорту, характеристики вулиці: тип вулиці, нахил, проведено вимірювання швидкості вітру та вологості повітря.

Проаналізовано результати досліджень у 2015 році та проведено порівняльний аналіз з результатами 2013-2014 рр.

**Ключові слова:** Оксид вуглецю(СО), автотранспорт, викиди, атмосферне повітря, забруднення, ГДК.

© Кундельська Т. В., Бринуш Н. П., Євчук О. П., 2016

Расчитано концентрацию угарного газа (СО) от выбросов автотранспорта по улице Долгой в г. Ивано-Франковск. Определен состав автотранспорта, характеристики улицы: тип улицы, наклон, проведены измерения скорости ветра и влажности воздуха.

Проанализированы результаты исследований в 2015 году и проведен сравнительный анализ с результатами 2013-2014 гг.

**Ключевые слова:** Оксид углерода (СО), автотранспорт, выбросы, атмосферный воздух, загрязнение, ПДК.

Calculated concentration of carbon monoxide (СО) emissions from vehicles on Dovha Street in the city Ivano-Frankivsk. The composition of vehicles, specifications streets, street type, slope, measured the wind speed and humidity.

The results of research in 2015 and comparative analysis of the results of the 2013-2014 biennium.

**Keywords:** Carbon monoxide (СО), vehicles, emissions, air, pollution, MPC.

**Актуальність теми.** Із кожним роком в місті спостерігається стабільне зростання кількості автомобільного транспорту, незважаючи на кризові явища та соціально-економічну ситуацію в країні. Це призводить до перевантаження вулично-дорожньої мережі міста і загострює соціально-економічні, санітарно-гігієнічні і технічні проблеми, пов'язані із здоров'ям населення та організацією дорожнього руху. З одного боку завдяки розвитку автотранспорту - досягається високий рівень задоволення потреб населення в транспортних засобах, а з іншого боку – збільшується концентрація забруднюючих речовин в компонентах навколишнього природного середовища.

В результаті роботи автотранспорту в атмосферне повітря викидаються такі забруднюючі речовини: оксид вуглецю, вуглеводні, сполуки свинцю, оксиди азоту, оксиди сірки, сажа, а також бензапірен. Тому дослідження забруднення атмосферного повітря автотранспортом є актуальним у великих населених пунктах.

**Методика і результати досліджень.** Концентрація оксиду вуглецю обчислювалась відповідно до ГОСТ-17.2.2.03-77 [2].

При дослідженні визначено кількісний і якісний склад автотранспорту, за допомогою набору приладів було проведено вимірювання вологості повітря, швидкості вітру. Спостереження проводились протягом 05.11.2015-11.10.2015 рр. кожного дня о 18:00. Результати досліджень наведені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1

**Дані спостережень та вимірювань складу руху автотранспорту по вул. Довгій та параметрів навколишнього середовища за осінній період 2015 року**

	понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця	субота	неділя
Легкові автомобілі	960	960	921	876	825	664	624
Автобуси	60	66	54	54	48	56	36
Легковантажні автомобілі	93	96	96	94	102	60	114
Середньовантажні автомобілі	168	148	123	98	102	84	78
Вантажні автомобілі	9	12	12	6	9	4	0
Загальна кількість (за годину)	1290	1282	1206	1128	1086	868	852
Швидкість вітру, м/с	1	1,3	2	1,5	1,2	3,2	2,5
Вологість повітря, %	62	74	44	48,5	42,5	41	51,9

Розрахунок концентрації CO проводився за наступною формулою [2]:

$$K_{CO} = (A + 0,01 \times N \times K_m) \times K_a \times K_n \times K_c \times K_e \times K_n, \quad (1.1)$$

де  $A$  – фонове забруднення атмосферного повітря ( $A = 0,5 \text{ мг/м}^3$ );

$N$  – сумарна інтенсивність руху автомобілів на ділянці вулиці (шт./год.);

$K_m$  – коефіцієнт токсичності автомобілів за викидами в повітря CO;

$K_a$  – коефіцієнт, що враховує аерацію місцевості;

$K_n$  – коефіцієнт, що враховує зміну забруднення атмосферного повітря оксидом карбону, залежно від величини повздовжнього нахилу;

$K_c$  – коефіцієнт, що враховує зміну забруднення атмосферного повітря оксидом карбону, залежно від швидкості вітру;

$K_e$  – коефіцієнт, що враховує зміну забруднення атмосферного повітря оксидом карбону, залежно від вологості повітря;

$K_n$  – коефіцієнт збільшення забрудненості атмосферного повітря оксидом карбону біля перехрестя.

ГДК (CO) –  $5 \text{ мг/м}^3$ .

Таблиця 2

**Результати розрахунків концентрації СО за осінній період 2015 року**

	понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця	субота	неділя
Загальна кількість, N	1290	1282	1206	1128	1086	868	852
Кт	1,41	1,45	1,41	1,40	1,41	1,44	1,46
Ка	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ку	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Кс	2,7	2,5	2	2,35	2,56	1,44	1,75
Кв	0,88	1,06	0,66	0,73	0,64	0,62	0,77
Кп	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
К(СО)	84,37	95,61	43,91	53,10	49,22	22,05	33,13
Перевищення ГДК, кількість разів	16,9	19,1	8,8	10,6	9,8	4,4	6,6

Із таблиці 2 видно, що інтенсивність руху автотранспорту за годину (осінній період 2015 року) найбільша в понеділок і зменшується впродовж тижня. Але отримані результати розрахунку концентрації оксиду вуглецю коливаються, найменша концентрація спостерігається у вихідні дні. Такі результати пояснюються відмінністю значень параметрів навколишнього середовища, а саме: "вологість повітря" та "швидкість вітру". Варто відзначити, що з понеділка по середу (в період досліджень) була перекрита вулиця Набережна. Саме цей фактор зумовив високу інтенсивність руху по вулиці Довгій.

Впродовж тижня спостерігалось перевищення ГДК в межах 4,4 – 19,1 разів. Найменше перевищення спостерігалось у вихідні дні, оскільки була менша інтенсивність руху автотранспорту, найбільше – у вівторок, що було зумовлено погодними умовами

Аналогічні дослідження проводились також в осінній період 2013-2014 рр. Результати розрахунку концентрації СО наведено в таблиці 3 [1].

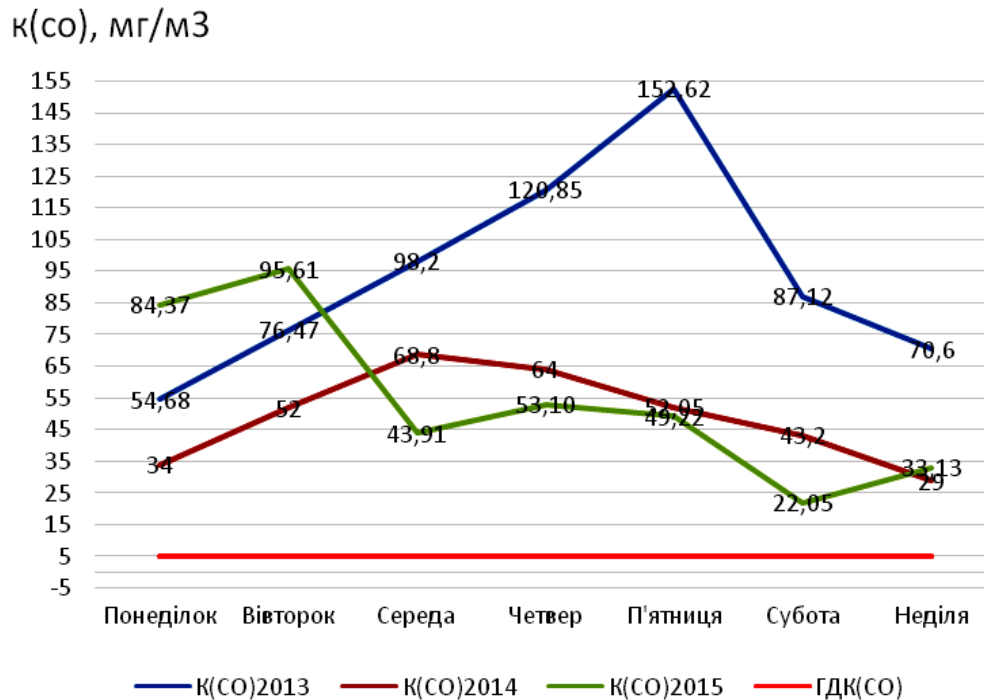
Аналізуючи дані досліджень 2013-2014 рр. можна сказати, що концентрація оксиду вуглецю за 2014 рік менша порівняно з 2013 роком. Проте, це пов'язано основним чином з тим, що під час проведення замірів, швидкість вітру була значно вища, ніж при метеорологічних показниках 2013 року. Крім того такі результати пояснюються тим, що в період досліджень у 2013 р. та частково у 2014 р. через дорожньо-ремонтні роботи була перекрита вулиця Набережна, внаслідок чого збільшилось навантаження транспортними засобами на сусідні вулиці, в тому числі й на досліджувану ділянку [1].

Таблиця 3

**Результати розрахунків концентрації СО за осінній період 2013-2014 рр.**

	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота	Неділя
<b>2013</b>							
Загальна кількість	1134	1209	1208	1277	1471	1122	997

автотранспорту							
K(CO)	54,68	76,47	98,2	120,85	152,62	87,12	70,6
<b>2014</b>							
Загальна кількість автотранспорту	1191	1271	1233	1209	1222	981	978
K(CO)	34	52	68,8	64	52,05	43,2	29



**Рис. 1. Концентрація оксиду вуглецю впродовж тижня в осінній період 2013-2015 рр.**

**Висновки.** В результаті досліджень, встановлено, що в останні роки спостерігається зменшення забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю від роботи автотранспорту на вулиці Довгій. Коливання концентрації СО зумовлене погодними умовами та ремонтними роботами на сусідніх вулицях.

Дослідження показують, що незважаючи на зменшення концентрації СО, існує значне перевищення ГДК. Тому для покращення екологічного стану необхідно впроваджувати природоохоронні заходи. Це можуть бути наступні заходи:

- зміна складу палива;
- використання, у транспортній мережі міста Івано-Франківська, електромобілів;
- введення на вулиці Довгій одностороннього руху, при якому скорочується кількість зупинок транспорту;
- впровадження регульованого руху за принципом “зеленої хвилі” (автоматичне регулювання руху по цілому мікрорайону, що разом із збільшенням швидкості руху зменшує частоту гальмувань і зупинок автомобіля і, відповідно, спричинює зменшення викидів в атмосферу продуктів неповного згоряння палива);

- заборона проїзду через центр міста автомобілів, крім маршрутних мікроавтобусів та таксі;
- заборона проїзду транзитного транспорту через місто (обов'язковим встановити рух через об'їзні кільцеві дороги);
- здійснення більш суворого контролю за технічним станом транспортних засобів, в першу чергу - за станом двигунів автомобілів;
- підвищення екологічної свідомості мешканців міста Івано-Франківська (заклик віддавати перевагу громадському транспорту, оскільки він економічно вигідніший і може перевозити більшу кількість осіб ніж індивідуальний транспорт).

#### **Література**

1. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування : науково-техн. журнал № 1 (11) 2015р: «Порівняльний аналіз забруднення атмосферного повітря викидами СО від автотранспорту в м. Івано-Франківськ».
2. Лабораторний та польовий практикум з екології / І. В. Бейко, В. М. Боголюбов, І. Г. Вишенська, Г. В. Вишневська, Я. П. Дідух, В. П. Замостян, С. Д. Ісаєв, В. І. Карпенко, В. І. Лаврик, Ю. І. Посудін. Під ред. В. П. Замостяна, Я. П. Дідуха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000 . – 216 с.