

Основним законодавчим актом, що визначає основи і стратегію поводження з відходами в Україні, є закон «Про відходи» [5]. Згідно з цим документом «поводження з відходами» це ряд заходів аналогічних формулюванні ЄС «управління відходами». Це попередження їх утворення, збір, транспортування, сортування, збереження і обробка, переробка, утилізація, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями складування відходів.

Відповідно до вимог Українського законодавства на регіональному рівні було розроблено ряд програм поводження з ТПВ. Наприклад, в 2005 році в Харківській області [6], в 2011 році в Закарпатській області [7].

**Висновок.** Для поліпшення екологічної ситуації з ТПВ в Україні необхідно здійснити перехід від полігонного захоронення до промислової переробки. Здійснити це можна тільки при виконанні таких умов: впровадження в практику «поводження з відходами» стратегії продиктованої законом України «Про відходи»; держпідтримки будівництва сучасних сміттєпереробних підприємств, які повинні стати обов'язковим об'єктом сучасного міста; забезпечення муніципальними службами роздільного збору складових відходів; навчання жителів міст правильному поводженню з побутовими відходами.

УДК 614.72

**Малишева В.В.**

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*

### ОЦІНКА СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИМАГІСТРАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ АВТОТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ

**Вступ.** Численними дослідженнями впливу автомагістралей на стан атмосферного повітря встановлено, що поблизу крупних автотранспортних шляхів рівень забруднення повітря хімічними речовинами та сполуками, шкідливими для організму людини, суттєво перевищує допустимі показники. Враховуючи те, що серед основних шляхів надходження шкідливих хімічних речовин до організму людини,

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Уткіна К.Б. Впровадження комплексного управління відходами в Україні: сучасний стан та перспективи / К.Б. Уткіна // Екологічна безпека – 2013. – №2(16) – С. 23-26.
2. Гриценко А.В. Технологические основы промышленной переработки отходов мегаполиса: учебное пособие / А.В. Гриценко [и др.] – Харьков.: ХНАДУ, 2005. – 340 с.
3. Тугов А. Не превратит планету в свалку/ А.Тугов [и др.]// Наука и жизнь – 1998. – №5 – С.2 – 9.
4. Про стан виконання законодавства у сфері поводження з відходами в Україні та шляхи його вдосконалення: Постанова Верховної Ради України №2967 – IV від 06.10.2005 р. – Режим доступу до док.: [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).
5. Про затвердження рекомендованих норм надання послуг із вивезення побутових відходів: Наказ Міністерства житлово-комунального господарства України № 75 від 22.03.2010р. – Режим доступу до док.: [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).
6. Обласна програма поводження з твердими побутовими відходами на 2005 – 2014 рр./ Рішення Харківської обласної ради від 02.08.2005 р.
7. Стратегія поводження з відходами в Закарпатській області на 15-річний період. – 2011. – Режим доступу до док.: [www.wastegovernance.org](http://www.wastegovernance.org).

потрапляння них крізь органи дихання є найбільш небезпечним, вирішенню питання зменшення цього несприятливого впливу потрібно приділяти значну увагу.

Дослідженню впливу загазованості транспортних магістралей на здоров'я мешканців примагістральних територій присвячені роботи Гутаревича Ю.Ф., Бабій В.Ф., Черниченко І.О. та інших вітчизняних та закордонних дослідників [1-3]. В

роботі [4] досліджено ступень небезпеки зон підвищеної канцерогенності поблизу транспортних магістралей шляхом визначення рівнів канцерогенного індивідуального і популяційного ризику для мешканців будинків, розташованих поблизу транспортних магістралей. Для досліджень були обрані канцерогенні речовини трьох класів: нітрозамінні та важкі метали, а також поліциклічні ароматичні вуглеводні. Для даних речовин та сполук розраховані середньодобові дози впливу на мешканців та оцінено канцерогенний ризик. Отримані дані показали, що індивідуальний канцерогенний ризик для мешканців, що живуть безпосередньо біля транспортних магістралей, значно перевищує аналогічний ризик для населення району, що розглядається. Середньодобові дози інгаляційного впливу для мешканців будинків, які розташовані біля магістралей, в 1,2-2,4 рази вищі у порівнянні із дозами в середньому по місту.

Найбільш небезпечними ділянками магістралей в аспекті хімічного забруднення відпрацьованими газами є місця вимушеної затримки транспортних засобів – на перехрестях в очікуванні дозволяючого сигналу світлофора, в місцях з низькою пропускну здатністю, біля зупинок транспорту загального користування та ін. В цих місцях концентрація шкідливих речовин досягає пікових значень [5], тому водії та мешканці сельбищної зони, яка розташована біля цих ділянок, отримують більш виражене шкідливе навантаження на свій організм. Також увагу привертає той факт, що у випадку оточення транспортної магістралі з обох боків великоповерховими будівлями, відбувається накопичення шкідливих речовин навіть при незначній інтенсивності руху транспорту, яке призводить до того, що перевищення ГДК спостерігається до четвертого поверху будівель, які утворюють «магістральний коридор».

Організація руху транспортних засобів по магістралі суттєво впливає на рівень хімічної забрудненості навколишнього середовища. Дослідження, які проводилися

в Деснянському районі м. Києва [6], показали, що організація безперервного руху транспортних засобів з максимально можливою швидкістю призводить до зменшення викидів небезпечних речовин в навколишнє середовище. Встановлено, що в місцях вимушеної зупинки транспортних засобів на перехрестях концентрація оксидів вуглецю в 2,5-4 рази вище, ніж на перехрестях, причому радіус зони підвищеного забруднення біля перехрестя становить 50-200 м залежно від інтенсивності руху.

**Мета дослідження.** У зв'язку із тенденцією збільшення щільності житлової та офісної забудови поблизу транспортних магістралей важливим є визначення розмірів можливої зони забруднення території, що прилягає до автомагістралі, з метою встановлення необхідності застосування захисних заходів.

На величину зони забруднення впливає низка факторів, які поділяються на наступні групи:

- 1) фактори техногенного характеру – інтенсивність руху, склад транспортного потоку, тип пального та його якість, характеристика дорожньої полотнини;
- 2) природні фактори – метеорологічні характеристики повітряного середовища, переважний напрям руху повітря;
- 3) архітектурно-планувальні фактори – характеристика прилеглої забудови (висота, щільність), наявність зелених насаджень та ін.

Оцінку концентрації шкідливих речовин, що утворюються в повітрі при русі автотранспортних засобів різного типу, пропонується здійснювати шляхом моделювання кількості транспортних засобів кожної групи в рамках ділянки автомагістралі певної довжини  $S$ , за формулою (1), розробленою на основі «Рекомендацій по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов» з урахуванням «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів» [7, 8]:

$$C_j = \frac{0,01H_i \left( \sum_{k=1}^n P_k (T + L_k) \right) (1 + 0,01k_{kop}) \cdot k_i \cdot k_{nejik} \cdot k_{mcjik}}{75\sigma \cdot v \cdot \sin \varphi}, \quad (1)$$

де  $P_k$  – кількість автомобілів  $k$ -ї групи, авт.;  $T$  – інтервал руху, м;  $L_k$  – середня довжина транспортного засобу  $k$ -ї групи, м;  $k_{kop}$  – коефіцієнт, що враховує витрати палива в умовах міста;  $k_i$  – коефіцієнт переведення у вагові одиниці  $i$ -го виду палива;  $k_{nejik}$  – усереднені питомі викиди  $j$ -ї забруднюючої речовини з одиниці палива  $i$ -го виду автомобілями;  $k_{mcjik}$  – коефіцієнт впливу технічного стану на питомі викиди  $j$ -ї забруднюючої речовини  $k$ -ї групи автотранспорту;  $\sigma$  – стандартне відхилення розсіювання Гауса;  $v$  – швидкість руху повітря, що переважає на момент проведення розрахунку;  $\varphi$  – кут між напрямом руху вітру та віссю дороги.

Визначення концентрації шкідливих хімічних речовин за формулою (1) проводилися для автотранспортних потоків двох видів: з переважною кількістю легкових автомобілів (75% легкових автомобілів, 20 % вантажних автомобілів, 5 % автобусів) та вантажних автомобілів й автобусів (20 % легкових автомобілів, 75 % вантажних автомобілів, 5 % автобусів). Результати розрахунків в графічному вигляді наведені на рис. 1-2.

При цьому шляхом розрахунку визначалася концентрація наступних шкідливих речовин: оксид вуглецю CO, діоксид азоту NO<sub>2</sub>, діоксид сірки SO<sub>2</sub>, неметанові леткі органічні сполуки (НЛОС), оксид азоту N<sub>2</sub>O, аміак NH<sub>3</sub>, сажа, бенз(а)пірен.

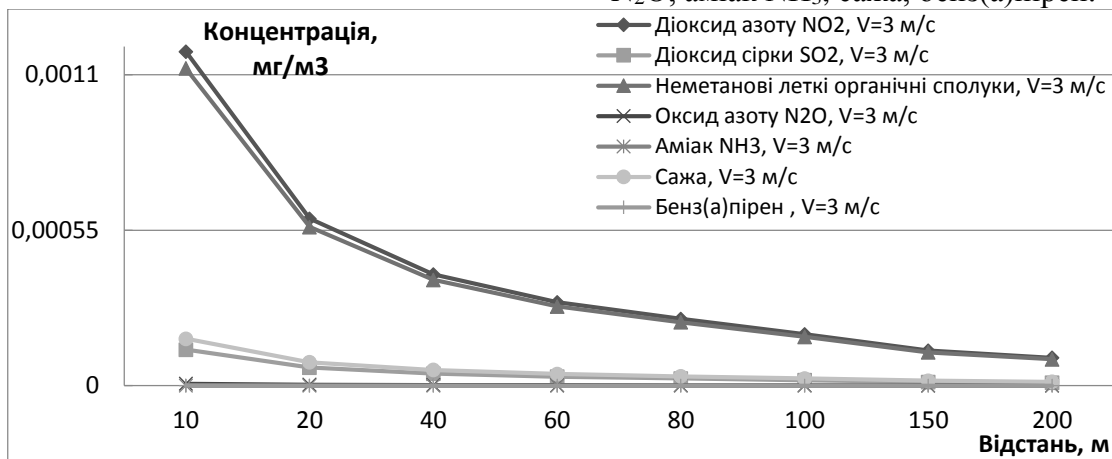


Рис. 1. Залежність сумарної концентрації шкідливих речовин, що виділяються автотранспортним потоком з переважною кількістю легкових автомобілів, від відстані до проїжджої частини при швидкості вітру 3 м/с та куті між напрямом руху вітру та віссю магістралі  $\varphi=30^\circ$

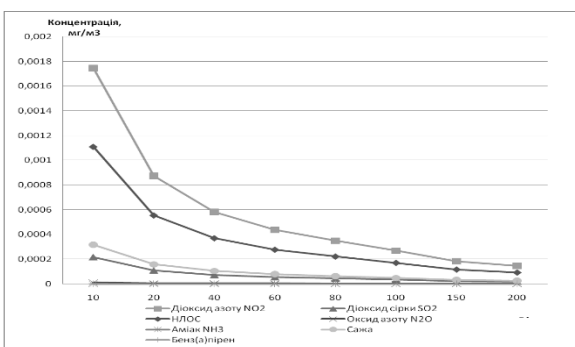


Рис. 2. Залежність сумарної концентрації шкідливих речовин, що виділяються переважно вантажним автотранспортним потоком, від відстані до проїжджої частини при швидкості вітру 3 м/с та куті між напрямом руху вітру та віссю магістралі  $\varphi = 30^\circ$

Таким чином, збільшення кількості вантажних транспортних засобів в чотири рази призводить до зростання концентрації шкідливих речовин, що містяться у викидах відпрацьованого палива, поблизу автомобільної дороги в середньому на 35 %.

На розповсюдження шкідливих речовин в навколишньому середовищі також впливають швидкість та напрям руху повітря. Встановлено, що збільшення швидкості руху повітря та кута між напрямом руху вітру та віссю магістралі сприяє зменшенню концентрації шкідливих речовин на прилеглий території. Встановлені залежності зображено на рис. 3 на прикладі діоксиду азоту.

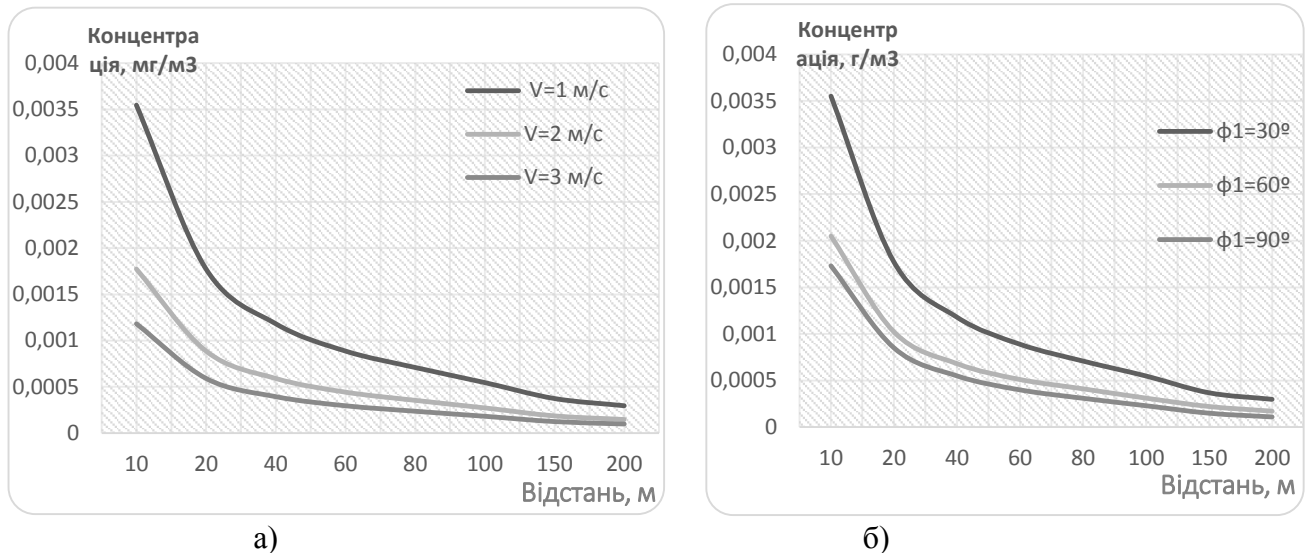


Рис. 3. Зміна концентрації діоксиду азоту на прилеглий території в залежності від: а) швидкості руху повітря; б) куту між напрямом руху вітру та віссю транспортної магістралі

Отримані дані дозволили сформулювати математичні рівняння для визначення можливої концентрації шкідливих речовин залежно від кількості вантажних автомобілів у складі транспортного потоку, а також швидкості руху повітря (табл. 1): фактором  $q$  кодується відсоток вантажних автомобілів у складі автотранспортного потоку;  $v$  – швидкість руху повітря.

Таблиця 1 – Математичні моделі для визначення можливої концентрації шкідливих речовин поблизу автомагістралі при куті між напрямом руху вітру та віссю магістралі  $\phi = 30^\circ$

Шкідлива речовина	Математична модель
Діоксид азоту NO <sub>2</sub>	$Y = 2,93 + 0,567q - 1,46v$
Діоксид сірки SO <sub>2</sub>	$Y = 0,345 + 0,09q - 0,173v$
Оксид азоту N <sub>2</sub> O	$Y = 0,017 + 0,004q - 0,0087v$
Сажа	$Y = 0,48 + 0,15q - 0,24v$

Отримані математичні залежності характеризують вплив складу автотранспортного потоку та параметрів зовнішнього середовища на концентрацію шкідливих речовин на приміагістральних територіях, тому можуть застосовуватися при прогнозуванні можливого рівня забруднення при

будівництві нових транспортних магістралей, а також змінах в забудові території, прилеглої до дороги.

Аналіз коефіцієнтів отриманих математичних рівнянь дозволив зробити висновок про те, що характер та ступінь впливу досліджуваних факторів на відгук не є однаковим, тобто фактори зовнішнього середовища, зокрема швидкість руху повітря, є більш вагомими у порівнянні із складом автотранспортного потоку. Але в умовах щільності забудови, притаманної великим промисловим містам, цей фактор не може забезпечити належне розведення повітря свіжим, щ потребує впровадження відповідних інженерно-технічних заходів, зокрема – захисних бар'єрів.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Hung S. Sustainable Automotive Technologies 2011 / Steve Hung, Aleksandar Subic, Jörg Wellnitz // Proceedings of the 3rd International Conference. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011. – 155 p.
2. Kerner B. Introduction to Modern Traffic Flow Theory and Control / Boris S. Kerner. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009. – 269 p.
3. Gruden D. Umweltschutz in der Automobilindustrie / Dušan Gruden. – Vieweg+ Teubner, 2008. – 423 p.

4. Черниченко І.О., Першегуба Я.В., Литвиченко О.М., Швагер О.В. Особливості формування канцерогенного ризику для населення, що проживає в зоні впливу автомагістралі / Гігієна населених місць: Збірник наукових праць. – Вип. 56 – К.: Державна установа «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України», 2010. – С. 159-167.
5. Бабій В.Ф., Худова В.М., Кондратенко О.Є., Пономаренко А.М. Вплив транспортних чинників на екологічний стан великих міст / Гігієна населених місць: Збірник наукових праць. – Вип. 58. – К.: Державна установа «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України», 2011. – С. 57-60.
6. Безкровна О.В., Скопенко В.П. Організація моніторингового дослідження забруднення повітря автотранспортом у Деснянському районі м. Києва / Гігієна населених місць: Збірник наукових праць. – Вип. 57. – К.: Державна установа «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України», 2011. – С. 72-76.
7. Рекомендациях по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов / ГипродорНИИ, СоюздорНИИ, МАДИ, Федеральный дорожный департамент – М.; 1995. – 123с.
8. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин у повітря автотранспортом, який використовується суб'єктами господарської діяльності та іншими юридичними особами всіх форм власності: наказ Держкомстату України від 13 листопада 2008 р. N 452.

УДК 628.13:164:171:179

**Назаренко О.М.**

*Запорізька державна інженерна академія*

### ДО ПИТАННЯ МОНІТОРИНГУ НАДІЙНОСТІ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

**Вступ.** Головна задача енергозбереження на промислових підприємствах – це пошук шляхів для уникнення вузьких питань в технологічному процесі. Економія палива, ресурсів, сировини, усунення вузьких питань та уніфікація за рахунок нових технологій стандартних технологічних схем – справа повсякденна для експлуатаційного персоналу підприємства. Стратегічне важливе питання – зниження собівартості продукції, при збереженні якості продукції на високому європейському рівні. Цього вимагають сучасні технології, мировий ринок сировини та кінцевої продукції. Відповідність європейським стандартам якості продукції та відповідальність за перспективи впровадження екологічного менеджменту у форматі ISO 14001. Цим питанням турбуються головні енергетики підприємств та їх підлеглі енергетики у структурі підприємства.

**Мета і завдання.** Технічна сторона системи екологічного менеджменту полягає в забезпеченні тривалої безперебійної

роботи обладнання підприємства з не уклонною тенденцією зниження собівартості продукції. Ця особливість виробничого процесу може бути вирішена постійним оновленням технології чи техніки або ж мало затратними заходами – впровадження системи автоматизації обладнання для запобігання аварійних випадків.

**Результати дослідження.** Подібна система моніторингу технічного стану обладнання дуже корисна річ особливо для стратегічного прогнозування роботи технологічного обладнання в пікових та надзвичайно несприятливих умовах роботи. Система може працювати тільки в обчислювальному режиму (на ПЕОМ, смартфон, планшет) або ж при застосуванні додаткових датчиків в режимі он-лайн (дистанційний режим). Для отримання довідкової інформації від системи треба заповнити вихідні данні по стану енергетичних комунікацій (діаметр трубопроводу, стан заростання карбонатними відкладеннями,