

Крім того, при виробництві тротилу шкідливо впливають на організм людини окисли азоту (у перерахуванні на NO_2) та пари азотної кислоти — на кров і протоплазму (ПДК 5мг/м^3); пари толуолу — на кров, органи дихання, нервові клітини (ПДК 50мг/м^3); пил тротилу (ПДК 1мг/м^3). А у відстійниках ці норми ПДК перевищують у десятки разів.

Таким чином, з вищевикладеного випливає необхідність детального вивчення процесів кристалізації самого ТНТ і його сумішей з побічними продуктами можливих реакцій. Для усунення небезпечної ситуації, що склалася на заводах, де виробляють тротил, необхідно провести відбір проб у відстійниках, визначити наявність вибухонебезпечних компонентів, основні вибухові характеристики сполук, що утворюються під час зберігання відходів, серед яких обов'язково перевірити їх чутливість до механічних та теплових впливів, провести дослідження їх хімічної стійкості.

На даному етапі було проведено навчання керуючого персоналу, перед якими поставлена задача контролю процесів утилізації відходів виробництва тротилу. А при аналізі ситуації, що склалася, дослідили весь комплекс можливих сполук, які утворюються, складений план наступних дій.

Література

1. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ. — М.: Оборонгиз, 1960 — 596 с.
2. Орлова Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ. — Л.: Химия, 1981. — 311 с.
3. Орлова Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ. 2-е изд. — Л.: Химия, 1973. — 688 с.

© Теплицька Н.С., Праздникова Т.М., 2009
Поступила в редакцію 23.02.2009 г.

УДК 504

Чайка Л.В. (ДонНТУ), **Тарковська М.В.** (Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Донецькій області)

АВТОТРАНСПОРТ — ОДНА З ПРИЧИН ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТ

В роботі показано, що одним із основних джерел забруднення у великих містах, особливо індустріально напружених, стає автотранспорт. Зроблено аналіз негативного впливу компонентів викидів від двигунів автомобілів, паливом для яких є бензини, не тільки для здоров'я людини, але й на все складові довкілля. На прикладі однієї з АЗС міста Донецька розраховано потужність окремих, найбільш токсичних, компонентів викидів.

Ключові слова: автотранспорт, містоЮ транспортна мережа, атмосферне повітря, картерні гази, викиди.

Забруднення повітря — одна з екологічних причин сучасної цивілізації. Екстенсивний характер розвитку виробничих сил суспільства зумовив інтенсивність та масштабність негативного антропогенного впливу на природне середовище. Викиди, що вміщують оксиди сірки і азоту, призводять до кислотних дощів. Використання вугілля, як пального, збільшує емісію парникових газів. У теперішній час щорічні викиди забруднювачів антропогенного походження в атмосферу в ряді випадків можна зіставити з їх

рівноважним складом у повітрі. Діяльність людини призводить до руйнування озонового шару і зміни клімату. Атмосферне забруднення, яке розглядалось ще донедавна як фактор, що створює дискомфортні умови, сьогодні корелює з захворюваністю та смертністю населення.

На цьому шляху особливе місце належить «Загальнопланетарному саміту» з природного середовища і розвитку, що відбувся в Ріо-де-Жанейро (1992 р.) [1]. В основних документах конференції зазначається, що стійкий розвиток людства, у першу чергу, найвищою соціальною цінністю визнає життя та здоров'я людини. За таких умов розв'язання економічних, соціальних та екологічних проблем і досягнення рівноваги між ними повинно забезпечувати якісний рівень життя кожної людини і країн світу в цілому.

Сучасне місто забезпечує різноманіття благ життя, але за такий «комфорт» люди платять власним здоров'ям і здоров'ям своїх дітей. Сьогодні багато міст, особливо в індустріально напружених регіонах, зіткнулися з проблемою старіння інфраструктури і деградацією довкілля, насамперед, атмосферного повітря.

Інтенсивне забруднення атмосферного повітря міст почалось у ХХ ст., що зумовлено було концентрацією виробництва і ростом населення міст. До основних штучних джерел забруднення довкілля відносяться не тільки об'єкти промисловості, енергетики, сільського і комунального господарств. Процес урбанізації супроводжується створенням розгалуженої транспортної мережі та використанням різноманітних видів транспортних засобів. Транспортна галузь стає ведучою не тільки в економічному, але й в соціальному напрямках. Якщо порівняти вплив стаціонарних і мобільних джерел забруднення повітря, то для міського середовища всі види транспорту стають більш вагомими, а найвагомим з них — автомобільний [2]. Щорічно в світі кількість автомобілей збільшується приблизно на 40 млн. одиниць. За даними Державного комітету статистики України доля викидів від пересувних джерел складає близько 20%.

У Донецькій області обсяги викидів в атмосферне повітря від пересувних джерел мають явну тенденцію до збільшення (2–4% на рік). У структурі викидів від автотранспорту «лідують» ті види, що працюють на бензиновому паливі (89%). Основну небезпеку щодо забруднення мають відпрацьовані гази [3], до складу яких входять понад 1000 різних шкідливих речовин, що стають джерелами вторинного забруднення у вигляді кислотних дощів, парникового ефекту, фотохімічного смогу, про які згадувалось вище, але ідентифіковано близько 200. У зв'язку з цим, зменшення негативного впливу транспорту на довкілля повинно стати одним із основних пріоритетних напрямків природоохоронного спрямування.

В роботі представлено результати досліджень впливу автомобільного транспорту на стан атмосферного повітря міста Донецька, оскільки у містах Донецької області протягом останніх років стан повітря стає однією з найгостріших проблем регіону.

До переліку основних найбільш небезпечних забруднювачів міста Донецька входять азоту діоксид, формальдегід, пил, концентрації яких більше гранично допустимих. Такі шкідливі речовини як сірки діоксид, вуглецю оксид, аміак, фенол і важкі метали входять до списку забруднювачів, для яких ситуація більш — менш благоприємна: їх загальний фон забруднення залишається нижче допустимого [4].

В загальному об'ємі викидів міста Донецька викиди автотранспорту досягають 26% і серед них 10–12% — викиди легкового автотранспорту. Ці дані свідчать про необхідність більш детального вивчення впливу автотранспорту на

екосистеми. Адже за розрахунками вчених за всю історію свого існування автотранспорт спожив близько 170 млрд. м³ кисню та викинув в атмосферу 250 млрд. м³ вуглецю діоксиду (CO₂).

Автомобільні викиди розповсюджуються та трансформуються в атмосфері по визначеним закономірностям. Так, тверді частки розміром більше 0,1 мм осаджуються на підстиляючих поверхнях через дію гравітаційних сил. Частки, розмір яких менше 0,1 мм, а також газові домішки, розповсюджуються в атмосфері під впливом дифузії й вступають у процеси фізико — хімічної взаємодії між собою та з компонентами атмосфери.

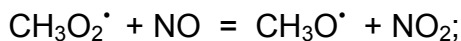
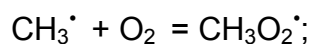
Вуглецю оксид в атмосфері швидко дифундує та зазвичай не утворює високої концентрації, його інтенсивно поглинають ґрунтові мікроорганізми, крім того, він частково окислюється до вуглецю діоксиду. Найбільший відсоток вуглецю оксиду вміщується у відпрацьованих газах автомобільних двигунів внутрішнього згоряння [5].

Основний негативний вплив вуглецю оксиду (угарний газ) на організм людини полягає у порушенні газового обміну в організмі: гемоглобін крові у 240 разів швидше сполучається в легенях з угарним газом, ніж з киснем. Дослідження підтвердили негативний вплив і на тварин: при дуже високих концентраціях вуглецю оксиду тварини гинуть впродовж однієї хвилини.

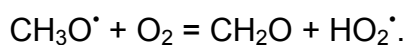
Картерні гази і випаровування з системи живлення також відносяться до джерел викидів шкідливих речовин від автотранспорту. Треба відмітити, що картерні гази бензинових двигунів майже в 10 раз більш токсичні, ніж картерні гази дизельного палива. Крім того, основу картерних газів і випаровувань складають вуглеводні.

Вуглеводні в атмосфері під дією сонячної радіації зазнають різних перетворень через реакції окислення, полімеризації та під час взаємодії з іншими атмосферними забрудненнями. В результаті таких реакцій утворюються пероксидні сполуки, вільні радикали та інші. Основну роль в процесах окислення, що протікають в першому від поверхні Землі шарі атмосфери — тропосфері, відіграють вільні гідроксильні радикали OH[•]. Ці радикали утворюються у верхніх шарах атмосфери при фотодисоціації молекул води. Схематично окислення вуглеводнів можна показати на прикладі фотоокислення метану.

На першій стадії метильний радикал CH₃[•], що утворюється під дією сонячної радіації, при зіткненні з молекулою кисня утворює другу нестійку частинку — метилпероксидний радикал, який, в свою чергу, розкладається в присутності інших сполук або під дією сонячної енергії до метоксильного:



При подальшій взаємодії метоксильного радикалу з киснем утворюється формальдегід:



З великої кількості вуглеводнів, що містяться у відпрацьованих газах, найбільшої шкоди завдають ненасичені вуглеводні етилового ряду. Вони мають високу активність і є вихідними речовинами для утворення фотохімічного смогу. Характерна особливість їх дії на організм людини — це вплив на центральну нервову систему, крім цього вони спричиняють виникнення серцево-судинних

захворювань, порушують діяльність шлунково-кишкового тракту, викликають зміни у складі крові.

Отруєння вуглеводнями у тварин супроводжується судорогами, нестійкістю реакцій центральної нервової системи. Етилен негативного впливає на рослини, викликаючи симптоми раннього старіння, відпадання квіток і плодів, припинення росту.

Сірки діоксид через деякий час перебування в атмосфері окислюється до сірки триоксиду або вступає в хімічну взаємодію з вуглеводнями. При цьому слід зазначити, що трансформація сірки діоксиду різко прискорюється в атмосферному повітрі над промисловими регіонами, де спостерігається підвищена концентрація вільних радикалів.

Сірки триоксид легко реагує з частинками атмосферної вологи з утворенням розчинів сульфатної кислоти, які входять до складу кислотних дощів:



Сульфатна кислота є кінцевим продуктом окислення сірки діоксиду як у розчинах, так і в газовій фазі, існує найчастіше у вигляді аерозолів. Останні вимиваються із атмосфери та адсорбуються на поверхні землі, змінюючи основні показники ґрунтів в бік їх погіршення.

Азоту оксид в атмосфері під впливом сонячного світла інтенсивно окислюється до азот діоксиду. Кінетика подальших перетворень визначається можливістю азот діоксиду дисоціювати при поглинанні ультрафіолетових променів у процесах утворення фотохімічного смогу. Основна частина азоту оксидів надходить з відпрацьованими газами автомобілів.

Азоту оксиди отруйно діють на організм людини, подразнюють слизові оболонки, зокрема, очей. Здатні глибоко проникати в легені, викликаючи пошкодження тканин. Внаслідок дії на тварин спостерігається зменшення вмісту еритроцитів і гемоглобіну.

Наявність сполук плюмбуму в атмосферному повітрі міст, в основному, пов'язана з відпрацьованими газами від двигунів, що живляться етилованими бензинами. Аерозолі сполук плюмбуму викликають порушення функцій травлення, нервово-м'язової системи і мозку. Вони здатні накопичуватися в організмі людини до небезпечних концентрацій і тим самим уповільнювати її фізичний і розумовий розвиток.

Навіть такий короткий огляд впливу токсичних речовин, що виділяються під час роботи автотранспорту, або їх похідних, підкреслює негативний вплив не тільки на здоров'я мешканців міста Донецька, а також на рослинний і тваринний світ, в цілому на всі складові міської екосистеми.

Зростання кількості автомобілів вимагає розвитку відповідної мережі сервісного обслуговування: ремонт, заправка паливом, мийка тощо. Аналіз місць локалізації автозаправних станцій (АЗС), які останнім часом перетворюються в комплекси, показав, що їх найбільша кількість зосереджена на території Калінінського району (близько 30%).

Для дослідження була обрана одна з АЗС, пропускна здатність якої досягає 500 автомобілів на добу, річні запаси палива — 1750 т, з них 1250 т — бензинове паливо (71%). В межах зони впливу об'єкта розташована велика кількість торгово-розважальних центрів, медичних і навчальних закладів, а також великий житловий масив, неподалік знаходиться зона відпочинку мешканців району: пляж, водна станція.

Досліджувана АЗС відноситься до 5 класу небезпеки. Дані розрахунків за програмою «ЕОМ–плюс» підтверджують незначний негативний вплив власне

АЗС. Для оцінювання реального вкладу у забруднення атмосферного повітря було взято до уваги той факт, що споживачі продукції цих підприємств — автомобілі виступають джерелом інтенсивного забруднення навколишнього середовища.

Для розрахунків потужності викидів окремих компонентів (вуглеводнів, оксидів вуглецю, сірки і азоту, сполук плюмбуму) розглядався шлях в'їзду і виїзду легкових автомобілів, труба котельної, місця відпуску та зберігання палива [6]. Результати розрахунків представлено в таблиці 1.

Таблиця 1. Потужність викидів окремих шкідливих компонентів на території автозаправної станції

Назва компоненту	Хімічна формула	Потужність	
		г/с	т/рік
Вуглецю оксид	CO	0,09100	2,8700
Вуглеводні	C _m H _n	0,01270	0,4000
Азоту оксиди	NO _x	0,00420	0,1330
Сірки діоксид	SO ₂	0,00016	0,0050
Сполуки плюмбуму	Pb	0,00013	0,0042

На перший погляд, значення величин потужності незначні, але це тільки на перший погляд. Якщо взяти до уваги той факт, що вибрана АЗС відноситься до категорії «середня», таких в місті налічується близько 20, то стає зрозумілим занепокоєність ситуацією взагалі. Крім цього, на відміну від стаціонарних джерел забруднення повітряного басейну автотранспортом відбувається на невеликій висоті і майже завжди має локальний характер.

Оскільки в цілому викиди від автомобільного транспорту значно токсичніші, ніж викиди від стаціонарних джерел, то при постійному зростанні кількості легкових автомашин в місті, слід чекати у недалекому майбутньому того, що найбільшу небезпеку буде представляти саме автотранспорт.

В умовах сталого розвитку індустріальні міста, у тому числі Донецьк, потребують переведення автомобільного парку на альтернативні види палива, розширення обслуговуючої мережі, яка б відповідала всім екологічним, санітарно-гігієнічним вимогам, нормативам розташування та правилам експлуатації, з метою оздоровлення навколишнього природного середовища.

Література

1. Довкілля Донеччини: Стат. збірник № 43/155. — Донецьк: Держкомстат України, 2006. — 134 с.
2. Барінова Л.Д. Экология и транспорт. — РАН. Транспорт, наука, техника, управление, 1997. — № 7. — С. 5–10.
3. Воронин В.Г. Токсичность АГДТ, дизелей и бензиновых двигателей. — М.: ЦБМТИ, 1998. — 127 с.
4. Луконин В.Н. Оценка влияния транспорта на загрязнение атмосферного воздуха в крупных городах. — М.: Транспорт, 1997. — 342 с.
5. Популярная медицинская энциклопедия / Под ред. А.Н. Бакулева, Ф.Н. Петрова. — М.: Советская энциклопедия, 1971. — 552 с.
6. Методические указания по расчету валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями Минсевзапстроя СССР. Часть 6. Автотранспортные предприятия. — М.: Мысль, 1987. — 47 с.

© Чайка Л.В., Тарковська М.В., 2009

Поступила в редакцию 23.02.2009 г.