

transport medicine, 2010.-№ 4 т.ІІ.- (22-ІІ).-Р.43-47 (in Ukrainian).

15. Yevstafyev V.N. Modern State and Prospects of Work Hygiene Development Researches on Transport Development / V.N. Yevstafyev, N.K.Khobzey // Actual problems of transport medicine, 2010.-№ 4 т.ІІ.- (22-ІІ).- Р. 48-50 (in Russian).

Резюме

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МОРСЬКИХ ПОРТІВ УКРАЇНИ ТА ЗАДАЧІ ГІГІЄНИ ПРАЦІ У ЦІХ УМОВАХ

*Євстаф'єв В.М., Скіба О.В.,
Новікова Н.М., Сінявська Г.Д.*

Сучасні задачі збереження здоров'я, забезпечення безпеки робітників водного транспорту та, у частковості у портах, з врахуванням перспективи їх розвитку повинні залишатись пріоритетними у діяльності санепідстанцій усіх рівнів, медичних науково-дослідних інститутів, лікувальних і лікувально-профілактичних установ.

Ключові слова: морські порти, тенденції розвитку, гігієна праці.

Summary

MODERN PROGRESS OF MARINE PORTS OF UKRAINE AND TASK OF HYGIENE OF LABOUR TRENDS ARE IN THESE TERMS

*Yevstafyev V.N., Skiba A.V.,
Novikova N.N., Siniavskaya G.D.*

Task of maintenances of health, providing of safety of workers of water-carriage and, in particular in ports, taking into account the prospect of their development must remain priority in activity of sanitary-epidemiological station of all levels, medical research institutes, medical and preventive establishments.

Key words: marine ports, prospects of development, hygiene of labour.

*Впервые поступила в редакцию 26.08.2015 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 614.71:614.72

ОЦІНКА ЕКСПОЗИЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯМ ПОВІТР'ЯМ У САЛОНІ ПАСАЖИРСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Турос О.І., Ананьєва О.В., Петросян А.А.

ДУ „Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва Національної Академії медичних наук України”, м. Київ (eturos@mail.ru, voznyuk.oksana@gmail.com)

У своїй щоденній діяльності людина проводить значну частину часу в автомобільних транспортних засобах, зазнаючи впливу забруднюючих речовин, присутніх у складі вихлопних газів. Метою представленої роботи було визначити рівні експозиційних навантажень, обумовлених викидами автомобільного транспорту у салонах пасажирських транспортних засобів різного типу.

У серії натурних вимірювань визначали концентрації оксиду вуглецю, діоксиду вуглецю і зважених часток різного аеродинамічного діаметру (PM_{10} , $PM_{2,5}$, PM_1) у салонах маршрутних автобусів (за двома маршрутами руху) та легкового автомобіля з об'ємом двигуна до 2 л (для двох режимів вентилявання салону: з ввімкненим кондиціонером і рециркуляцією та без кондиціонера з відкритим вікном переднього пасажирського місця). Паралельно реєстрували фонові рівні забруднення.

Встановлено високу варіабельність забруднення у залежності від маршруту для пасажирського автобусу та режиму вентилявання салону для автомобіля. Показано, що концентрації оксиду вуглецю та діоксиду вуглецю перевищували відповідні фонові рівні у всіх випадках, а також були вищими у салоні авто. Відмічено перевищен-

ня гранично допустимої концентрації оксиду вуглецю в середньому у 2 рази у салоні легкового авто протягом усього часу поїздки для обох режимів вентилявання, а також стрімке зростання концентрацій діоксиду вуглецю в авто з увімкненим режимом кондиціонування прямо пропорційно до часу поїздки. Водночас, рівні концентрацій зважених часток у 35 % вимірювань для PM_{10} та у 60 % для $PM_{2,5}$ у салонах пасажирських автобусів маршруту 1 та у 83 % вимірювань як для PM_{10} , так і для $PM_{2,5}$ для маршруту 2 перевищували рекомендовані ВООЗ значення. У салоні авто перевищень рекомендованих рівнів не виявлено. Доведено, що увімкнення режиму кондиціонування та рециркуляції у салоні авто дозволяє знизити експозицію зваженими частками на 50-60 %.

Ключові слова: забруднення повітря, експозиція, автомобільний транспорт.

Вступ

Забруднення атмосферного повітря є найбільш значимим та постійно діючим фактором довкілля, що чинить щоденний вплив на стан здоров'я населення. Доведено, що забруднення повітря широким спектром речовин, які входять до складу викидів автомобільного транспорту, є причиною збільшення частоти випадків захворюваності на бронхіт, алергічний риніт, астму, а також є фактором, що підвищує ризик розвитку захворювань серцево-судинної системи та органів дихання [1-3]. Зростання потреби людського суспільства у мобільності призводить до того, що середньостатистична людина у своїй щоденній діяльності проводить значну частину часу у транспортних засобах, зазнаючи впливу забруднюючих речовин, присутніх у складі вихлопних газів. Зважаючи на це, актуальним є питання вивчення формування експозиції пасажирів транспортних засобів.

Метою даної роботи було визначити рівні експозиційних навантажень, обумовлених викидами автомобільного транспорту, у салонах пасажирських транспортних засобів різного типу.

Матеріали та методи

Визначення рівнів забруднення повітря оксидом вуглецю (CO), діоксидом вуглецю (CO_2) та зваженими частками (PM_{10} , $PM_{2,5}$, PM_1) у салонах під час руху автодорогою виконано протягом 42 днів у ранкові (8:00-10:00) та вечірні (17:00-19:00) години максимальної активності

для двох типів пасажирських транспортних засобів: маршрутного автобусу та легкового авто з об'ємом двигуна до 2 л. Концентрації забруднюючих речовин у маршрутних автобусах вимірювали на двох маршрутах, які обслуговуються однаковими типами транспортних засобів. Маршрут 1, загальною протяжністю 7,8 км, пролягав у межах Дарницького району м. Києва, в той час як маршрут 2, довжиною 19,7 км, сполучав Дніпровський та Голосіївський райони, проходячи центральною частиною міста. Вимірювання концентрацій вказаних речовин у салоні автомобіля виконували за маршрутом 1 для двох режимів вентилявання салону: з увімкненим кондиціонером та рециркуляцією (A/C) та без кондиціонера з відкритим вікном переднього пасажира (non-A/C). Фонові концентрації CO , CO_2 , PM_{10} , $PM_{2,5}$ і PM_1 реєстрували для усіх днів вимірювань у двох місцях розташування, що відповідали кінцевим точкам маршруту 1 та були віддаленими від проїзної частини прилеглих автодоріг на відстань більше 100 м. Статистичну обробку отриманих даних виконано за допомогою пакету SigmaPlot (версія 12.0; Systat Software Inc.).

Результати та обговорення

Аналіз отриманих концентрацій оксиду вуглецю, діоксиду вуглецю та зважених часток виявив неоднорідність забруднення у салонах досліджуваних транспортних засобів у залежності від маршруту для пасажирського автобусу та режиму вентилявання салону для автомо-

біля (таблиця 1). Встановлено, що концентрації оксиду вуглецю та діоксиду вуглецю перевищували відповідні фонові рівні у всіх випадках. Окрім того, рівні забруднення були значно вищими в салоні автомобіля, у порівнянні з концентраціями в автобусах для обох маршрутів, що пояснювалося відсутністю систем кондиціонування у маршрутних пасажирських автобусах та природною вентиляцією салону за рахунок відчинених вікон, а також близькістю легкових автомобілів до безпосереднього джерела забруднення під час руху у транспортному потоці. Розгляд концентрацій за

окремими днями вимірювань показав, що максимальні пікові концентрації оксиду вуглецю в салоні автомобіля для обох визначених режимів руху носили хвилеподібний характер з тривалістю пікових періодів 3-5 хв, та концентраціями в діапазоні від 5,67 до 13,3 мг/м³ для режиму А/С та від 5,8 до 17,4 мг/м³ для режиму поп-А/С, що перевищує встановлені граничнодопустимі концентрації (ГДК) в середньому у 2 рази [4].

Максимальні пікові концентрації оксиду вуглецю в салонах пасажирських маршрутних автобусів не перевищували 8,39 мг/м³ для маршруту 1 та 6,66 мг/м³ для маршруту 2 (таблиця 1), що у 1,6 та

Таблиця 1

Концентрації CO, CO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁ у салонах автобусів та легкового автомобіля

Речовина / тип транспортного засобу	Середнє значення	Мінімальне значення	Максимальне значення	Співвідношення Транспорт: Фон ¹	Співвідношення Транспорт 1: Транспорт 2 ²
CO, мг/м³					
Маршрут 1	2,15 ± 0,08	0,74	8,39	2,79 (2,54-3,25)	1,41 (1,29-1,77)
Маршрут 2	1,52 ± 0,80	0,12	6,66	2,14 (1,41-2,51)	-
Фон	0,83 ± 0,28	0,37	1,85	-	-
Авто (А/С)	4,18 ± 1,97	0,37	13,30	4,27 (2,84-7,24)	0,78 (0,51-1,35)
Авто (поп А/С)	4,34 ± 2,32	0,49	17,40	4,72 (3,45-6,35)	-
Фон	0,60 ± 0,40	0	3,82	-	-
CO₂, мг/м³					
Маршрут 1	1209,0 ± 395,1	560,00	3155,00	1,95 (1,73-2,41)	0,52 (0,47-0,71)
Маршрут 2	2048,0 ± 441,3	1341,00	3963,00	3,14 (3,04-3,72)	-
Фон	565,8 ± 30,2	473,00	874,00	-	-
Авто (А/С)	3404,0 ± 807,7	746,00	5996,00	4,27 (2,42-5,13)	2,10 (1,66-2,86)
Авто (поп А/С)	1247,0 ± 537,9	614,30	3465,00	1,52 (1,41-1,79)	-
Фон	626,7 ± 56,7	484,00	1417,00	-	-
PM₁₀, мг/м³					
Маршрут 1	0,043 ± 0,025	0,013	0,170	1,49 (1,35-1,98)	0,55 (0,26-0,91)
Маршрут 2	0,089 ± 0,079	0,017	0,740	2,24 (1,53-3,34)	-
Фон	0,031 ± 0,013	0,012	0,120	-	-
Авто (А/С)	0,017 ± 0,011	0,005	0,065	0,56 (0,36-0,94)	0,64 (0,38-0,87)
Авто (поп А/С)	0,030 ± 0,013	0,011	0,095	1,41 (0,96-1,49)	-
Фон	0,029 ± 0,017	0,008	0,135	-	-
PM_{2,5}, мг/м³					
Маршрут 1	0,022 ± 0,01	0,007	0,057	1,38 (1,22-1,85)	0,49 (0,34-0,99)
Маршрут 2	0,046 ± 0,02	0,007	0,210	1,37 (1,16-2,42)	-
Фон	0,021 ± 0,01	0,007	0,055	-	-
Авто (А/С)	0,013 ± 0,01	0,004	0,052	0,78 (0,53-1,25)	0,90 (0,58-1,19)
Авто (поп А/С)	0,019 ± 0,01	0,005	0,051	1,17 (0,89-1,43)	-
Фон	0,018 ± 0,01	0,004	0,086	-	-
PM₁, мг/м³					
Маршрут 1	0,018 ± 0,008	0,004	0,044	1,23 (1,1-1,70)	0,56 (0,35-1,09)
Маршрут 2	0,028 ± 0,014	0,005	0,111	1,15 (1,01-1,83)	-
Фон	0,019 ± 0,009	0,004	0,044	-	-
Авто (А/С)	0,012 ± 0,006	0,004	0,050	0,78 (0,55-1,30)	0,93 (0,61-1,21)
Авто (поп А/С)	0,018 ± 0,007	0,004	0,048	1,17 (0,98-1,36)	-
Фон	0,015 ± 0,008	0,004	0,071	-	-

Примітки: ¹ Медіана та інтерквартильний розмах (у дужках) для співвідношення між концентраціями у салоні визначеного типу транспортного засобу та фоновими концентраціями у день вимірювань;

² Медіана та інтерквартильний розмах (у дужках) для співвідношення між концентраціями у салоні транспортного засобу "Транспорт 1" (вказаний у першій лінії, наприклад, маршрут 1, авто (А/С)) та концентраціями у салоні транспортного засобу "Транспорт 2" (вказаний у другій лінії, наприклад, маршрут 2, авто (поп А/С)) у день вимірювань

1,3 рази відповідно вище від встановленої гранично допустимої концентрації.

Концентрації діоксиду вуглецю для маршруту 2 та у салоні авто з режимом кондиціонування знаходилися на рівні вище 1000 мг/м³. Максимальні пікові концентрації для усіх типів транспорту та для всіх маршрутів і режимів руху становили більше 3000 мг/м³. Водночас, в салоні автомобіля за умови руху в режимі кондиціонування з включеною рециркуляцією та обмеженим надходженням повітря ззовні, спостерігалось стрімке зростання концентрації діоксиду вуглецю протягом періоду поїздки. Зважаючи на те, що навіть короткотривала експозиція в умо-

вах приміщення чи іншого замкненого простору може спричинити зміни у самопочутті людини та у функціонуванні серцево-судинної системи та органів дихання [5], встановлені рівні забруднення повітря салону можуть виступати супутнім провокуючим фактором, погіршуючи самопочуття та знижуючи дихальну функцію [5, 6].

За даними вимірювань, встановлено, що найвищі концентрації зважених часток спостерігалися у маршрутних автобусах, що обумовлено частими зупинками в місцях висадки пасажирів, стоянками з відчиненими дверима в очікуванні пасажирів, а також чергою пасажирських транспортних засобів на під'їзді до автобусних зупинок. Окрім того, відсутність систем кондиціонування зумовлює необхідність відчинення вікон, що підвищує інфільтрацію зважених часток до салону. Зважаючи на те, що в Україні відсутні гігієнічні нормативи для зважених часток з діаметром часток менше 10 мкм, отримані рівні концентрацій PM_{10} та $PM_{2,5}$ було порівняно з відповідними рекомендованими Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я (ВООЗ) значеннями [7]. Аналіз осереднених за кожну поїздку вимірювань PM_{10} та $PM_{2,5}$ виявив перевищення рекомендованих рівнів (0,5 і 0,25 mg/m^3 відповідно) у 35 % вимірювань у салонах пасажирських автобусів маршруту 1 для PM_{10} та у 60 % для $PM_{2,5}$. Для маршруту 2 спостерігалось перевищення рекомендованих рівнів ВООЗ у 83 % вимірювань як для PM_{10} так і для $PM_{2,5}$. Що стосується, салону автомобіля, то перевищень рівнів, рекомендованих ВООЗ, не виявлено для жодного з режимів руху.

Аналіз концентрацій PM_{10} , $PM_{2,5}$ та PM_1 отриманих у салоні автомобіля показав, що режим кондиціонування та рециркуляції, сприяли зниженню концентрації та, відповідно, експозиції PM_{10} на 56 %, $PM_{2,5}$ на 64 % і PM_1 на 60 %. Таким чином система фільтрів автомобіля, а також обмеження забору повітря в салон ззовні дозволяють обмежити інфільтра-

цію забруднюючих речовин у салон авто, а також покращити повітрообмін і, як наслідок, знизити експозицію зваженими частками під час користування пасажирськими легковими авто [8, 9]. Схожі результати було отримано у дослідженні експозиції зваженими частками під час користування колісними транспортними засобами, яке показало, що рівні експозиції $PM_{2,5}$ пасажирів таксі можуть бути знижені на 51,5 % за умови ввімкнення кондиціонера та закриття вікон під час руху [10].

Висновки

У результаті проведеного дослідження встановлено:

1. варіабельність забруднення у салонах пасажирських транспортних засобів у залежності від обраного маршруту та режиму кондиціонування з максимальними хвилеподібними піковими значеннями, які перевищують встановлені гранично допустимі рівні;
2. перевищення гранично допустимих концентрацій оксиду вуглецю в середньому в 2 рази у салоні легкового авто протягом усього часу поїздки для обох режимів вентиляції;
3. стрімке зростання концентрацій діоксиду вуглецю в авто з увімкненим режимом кондиціонування та зачиненими вікнами прямо пропорційно до часу поїздки;
4. перевищення визначених ВООЗ рекомендованих рівнів концентрацій зважених часток у 35 % вимірювань для PM_{10} та у 60 % для $PM_{2,5}$ у салонах пасажирських автобусів маршруту 1 та у 83 % вимірювань як для PM_{10} так і для $PM_{2,5}$ для маршруту 2; у салоні автомобіля перевищень рекомендованих рівнів не виявлено;
5. увімкнення режиму кондиціонування та рециркуляції у салоні авто дозволяє знизити експозицію зваженими частками на 50-60 %.

Проведене дослідження свідчить, що зважаючи на те, що у своїй щоденній

діяльності населення проводить значну частину часу у транспортних засобах, доцільно враховувати експозицію у салонах транспорту та її тривалість при оцінці загальної індивідуальної експозиції та розрахунку інгалаційної дози надходження забруднюючих речовин з метою подальшого аналізу потенційного ризику для здоров'я, обумовленого забрудненням атмосферного повітря викидами автомобільного транспорту.

Література

1. Exposure to traffic related air pollutants: Self reported traffic intensity versus GIS modelled exposure / J. Heinrich , U. Gehring, J. Cyrus et al. // Occupational and Environmental Medicine. – 2005. – Vol. 62. – P. 517-523.
2. Focused exposures to airborne traffic particles and heart rate variability in the elderly / S.D. Adar, D.R. Gold, B.A. Coull et al. // Epidemiology. - 2007. - Vol. 18. - P. 95-103.
3. Air pollution and inflammation (IL-6, CRP, fibrinogen) in myocardial infarction survivors / R. Ruckerl, S. Greven, P. Ljungman et al. // Environmental Health Perspectives. – 2007. – Vol. 115. – P. 1072-1080.
4. Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні діяння (ОБРД) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць. - К., 2000. - 139 с.
5. Rice S.A. Health effects of acute and prolonged CO₂ exposure in normal and sensitive populations / S.A. Rice // Second annual conference on carbon sequestration : international conference. (5-8 May 2003. Alexandria, Virginia, USA) [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.netl.doe.gov/publications/proceedings/03/carbon-seq/PDFs/173.pdf>
6. OSHA technical manual / Occupational Safety and Health Administration [Electronic Resource]. – Mode of access : http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_2.html
7. Air quality guidelines – global update 2005 / WHO Regional Office for Europe. – Copenhagen, 2006. – 484 p.
8. Effects of travel mode on exposures to particulate air pollution / D.J. Briggs, K. de Hoogh, C. Morris et al. // Environment

International. - 2008. - Vol. 34. - P. 12-22.

9. Knibbs L.D. Review of commuter exposure to ultrafine particles and its health effects / L.D. Knibbs, T. Cole-Hunter, L. Morawska / / Atmospheric Environment. - 2011. - Vol. 45. - P. 2611-2622.
10. Influences of commuting mode, air conditioning mode and meteorological parameters on fine particle (PM_{2.5}) exposure levels in traffic microenvironments / D.L. Wu, M. Ling, Ch.-Yu Chan et al. // Aerosol and Air Quality Research. - 2013. - Vol. 720. - 709-720.

References

1. Exposure to traffic related air pollutants: Self reported traffic intensity versus GIS modelled exposure / J. Heinrich , U. Gehring, J. Cyrus et al. // Occupational and Environmental Medicine. – 2005. – Vol. 62. – P. 517-523.
2. Focused exposures to airborne traffic particles and heart rate variability in the elderly / S.D. Adar, D.R. Gold, B.A. Coull et al. // Epidemiology. - 2007. - Vol. 18. - P. 95-103.
3. Air pollution and inflammation (IL-6, CRP, fibrinogen) in myocardial infarction survivors / R. Ruckerl, S. Greven, P. Ljungman et al. // Environmental Health Perspectives. – 2007. – Vol. 115. – P. 1072-1080.
4. Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовно безпечні рівні діяння (ОБРД) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць. - К., 2000. - 139 с.
5. Rice S.A. Health effects of acute and prolonged CO₂ exposure in normal and sensitive populations / S.A. Rice // Second annual conference on carbon sequestration : international conference. (5-8 May 2003. Alexandria, Virginia, USA) [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.netl.doe.gov/publications/proceedings/03/carbon-seq/PDFs/173.pdf>
6. OSHA technical manual / Occupational Safety and Health Administration [Electronic Resource]. – Mode of access : http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_2.html
7. Air quality guidelines – global update 2005 / WHO Regional Office for Europe. – Copenhagen, 2006. – 484 p.
8. Effects of travel mode on exposures to particulate air pollution / D.J. Briggs,

- K. de Hoogh, C. Morris et al. // Environment International. - 2008. - Vol. 34. - P. 12-22.
9. Knibbs L.D. Review of commuter exposure to ultrafine particles and its health effects / L.D. Knibbs, T. Cole-Hunter, L. Morawska / Atmospheric Environment. - 2011. - Vol. 45. - P. 2611-2622.
10. Influences of commuting mode, air conditioning mode and meteorological parameters on fine particle (PM_{2.5}) exposure levels in traffic microenvironments / D.L. Wu, M. Ling, Ch.-Yu Chan et al. // Aerosol and Air Quality Research. - 2013. - Vol. 720. - P. 709-720.

Резюме

ОЦЕНКА ЭКСПОЗИЦИИ ЗАГРЯЗНЕННЫМ ВОЗДУХОМ В САЛОНЕ ПАССАЖИРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Турос Е.И., Ананьева О.В.,
Петросян А.А.*

В своей ежедневной деятельности человек проводит значительную часть времени в автомобильных транспортных средствах, подвергаясь воздействию загрязняющих веществ, присутствующих в составе выхлопных газов. Целью представленной работы было определить уровни экспозиционных нагрузок, обусловленных выбросами автомобильного транспорта в салонах пассажирских транспортных средств различного типа.

В серии натурных измерений определяли концентрации оксида углерода, диоксида углерода и взвешенных частиц различного аэродинамического диаметра (PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁) в салонах маршрутных автобусов (по двум маршрутам движения) и легкового автомобиля с объемом двигателя до 2 л (для двух режимов вентиляции салона: с включенным кондиционером и рециркуляцией и без кондиционера с открытым окном переднего пассажира). Параллельно регистрировали фоновые уровни загрязнения.

В результате проведенных исследований установлена высокая вариабельность загрязнения в зависимости от маршрута для пассажирского автобуса и режима вентиляции салона для автомобиля. Показано, что концентрации окси-

да углерода и диоксида углерода превышали соответствующие фоновые уровни во всех случаях и были выше в салоне автомобиля. Отмечено превышение предельно допустимой концентрации оксида углерода в среднем в 2 раза в салоне легкового автомобиля в течение всего времени поездки для обоих режимов вентиляции, а также стремительный рост концентраций диоксида углерода при включенном режиме кондиционирования прямо пропорционально времени поездки. В то же время, уровни концентраций взвешенных частиц в 35% измерений для PM₁₀ и в 60% для PM_{2.5} в салонах пассажирских автобусов маршрута 1, а также в 83% измерений как для PM₁₀ так и для PM_{2.5} для маршрута 2 превышали рекомендованные ВОЗ значения. В салоне автомобиля превышений рекомендованных уровней не установлено. Доказано, что включение режима кондиционирования и рециркуляции в салоне автомобиля позволяет снизить экспозицию взвешенными частицами на 50-60%.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, экспозиция, автомобильный транспорт.

Summary

ASSESSMENT OF COMMUTERS EXPOSURE TO AIR POLLUTION IN DIFFERENT TRANSPORT MODES

Turos O.I., Ananyeva O.V., Petrosian A.A.

Travel microenvironments contribute significantly to human daily exposure to various air pollutants that are present in vehicles' exhaust gases. This study aims to estimate human exposure formed by traffic emissions in different transport modes.

Carbon monoxide, carbon dioxide and PM (PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁) concentrations were measured in public bus (two different routes selected) and in car with engine < 2.0L (2 cabin ventilation modes tested: windows opened without A/C and windows closed with A/C). Background measurements were conducted at an urban background location.

The results revealed significant variability in air pollution levels inside

vehicles' cabins depending on the route followed for the public bus and cabin ventilation mode for the car. CO and CO₂ concentrations were higher than respective background values for all cases with the highest levels observed in the car. CO concentrations registered in car for both cabin ventilation modes were on average 2 times higher than the corresponding maximum allowable limit value. CO₂ levels in car with A/C mode increased as a function of time travel. It was observed that PM concentrations obtained in public bus exceeded the WHO guideline levels in 35% of measurements for PM₁₀ and in 60% for

PM_{2,5} for the route 1 and in 83% of measurements for both PM₁₀ and PM_{2,5} for the route 2. At the same time, PM in-car levels were below WHO guideline limit. Additionally, it was proved that turning air conditioning system on could reduce in-cabin PM exposure during car travel by 50-60 % depending on particle size.

Key words: air pollution, exposure, traffic-related pollution.

*Впервые поступила в редакцию 26.08.2015 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 613.6 : 656

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У РАБОТАЮЩИХ НА ТРАНСПОРТЕ УКРАИНЫ

Балабан С.В., Панов Б.В., Боднарь В.В. Матвеев А.Г.

*Украинский НИИ медицины транспорта МЗ Украины, г. Одесса
len_81@rambler.ru*

Проведено изучение заболеваемости работников основных транспортных отраслей Украины на современном этапе. Приведен анализ литературных данных по проблеме. Установлено, что наиболее частой профессионально-обусловленной патологией у работников транспорта являются заболевания сердечно-сосудистой системы, но в каждой транспортной отрасли структура патологии сердечно-сосудистой системы имеет свои особенности.

Ключевые слова: транспортная медицина, профессионально-обусловленная заболеваемость, сердечно-сосудистая патология, вредные производственные факторы.

Вступление

Актуальность. Профилактика возникновения заболеваний у работников автомобильного, железнодорожного и морского транспорта, в первую очередь, профессиональных и профессионально обусловленных, является одной из приоритетных задач медицины труда.

Профессионально-обусловленная заболеваемость – общая заболеваемость наиболее часто встречающаяся в тех или иных профессиональных группах, имеющая тенденцию к росту в зависимости от увеличения профессионально-

го стажа, но не отвечающая юридическим критериям профессиональной патологии.

Сердечно-сосудистая патология прочно занимает ведущее место в структуре заболеваемости и смертности, как в экономически развитых странах, так и в Украине. По распространённости, тяжести течения, моральному и материальному ущербу, причиняемому обществу, сердечно-сосудистая патология является одной из основных медико-социальных проблем, которая актуальна и для транспортной медицины.