ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН НА ТЕРИТОРІЇ АВТОМАГІСТРАЛІ

***Лежнева О.І.**, к.т.н., доц., **Залогіна С.М.**, бак.,*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна
svetlanazalogina47@gmail.com

Стан довкілля в Україні з кожним роком погіршується. Зміна клімату, погіршення якості повітря, води, ґрунту стають глобальними проблемами країни.

Забруднення атмосфери є одним із основних видів антропогенного впливу на навколишнє середовище. Його дія полягає у викиді в атмосферу хімічних речовин, твердих часток і біологічних матеріалів, здатних завдати шкоди людині чи іншим живим організмам. Часто забруднюючий ефект діє опосередковано і проявляється лише з часом [1].

Розглянемо Закон України «Про охорону атмосферного повітря», а саме декілька статтей, які нам актуальні:

– Стаття 1 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» вводить термін: норматив якості атмосферного повітря – критерій якості атмосферного повітря, який відображає гранично допустимий максимальний вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі і при якому відсутній негативний вплив на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища;

– Стаття 6 Закону України «Нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря» для оцінки стану забруднення атмосферного повітря встановлюються нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря та нормативи гранично допустимих викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин, рівні шкідливого впливу фізичних та біологічних факторів у межах населених пунктів, у рекреаційних зонах, в інших місцях проживання, постійного чи тимчасового перебування людей, об'єктах навколишнього природного середовища з метою забезпечення екологічної безпеки громадян і навколишнього природного середовища; нормативи якості атмосферного повітря; гранично допустимі рівні впливу акустичного, електромагнітного, іонізуючого та інших фізичних факторів і біологічного впливу на стан атмосферного повітря населених пунктів;

– Статті 7, 8, 9 Закону України встановлють:

1. «Нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарних джерел»;
2. «Нормативи гранично допустимого впливу фізичних та біологічних факторів стаціонарних джерел»;
3. «Нормативи вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів пересувних джерел» [2].

Забруднення повітря в містах спричинене різними видами діяльності, такими як виробництво електроенергії, промисловість, автомобільний транспорт

тощо. У містах автомобільний транспорт є одним із основних джерел забруднення атмосферного повітря. У містах проживає понад 60% населення країни [3]. Близько 70% пов'язаних із транспортом забруднювачів повітря та 40 % викидів вуглекислого газу від автомобільного транспорту походять від міської мобільності. Різноманітні дослідження показали, що міські жителі, які подорожують автомобілями та автобусами, мають найбільший вплив забруднення повітря, потім ті, хто подорожує автомобілями з регульованою вентиляцією, а потім велосипедисти та пішоходи [4].

Багато епідеміологічних досліджень надають статистичні дані, які вказують на те, що вплив забрудненого повітря підвищує ризик таких захворювань, як рак легенів або хронічних і гострих респіраторних і серцево-судинних захворювань, а також передчасної смерті [5]. Хоча взаємозв'язок між NO_2 і впливом на здоров'я науково не встановлено так добре, як для $PM_{2,5}$ [6], NO_2 часто розглядається як індикатор для інших забруднюючих речовин, і доказів впливу NO_2 на здоров'я з точки зору фізичних факторів стає все більше та психологічні захворювання [7].

Серед поширених викидів в атмосферу антропогенного походження діоксид азоту посідає одне з перших місць. Джерелами утворення оксидів азоту є продукти згоряння теплових електростанцій, вихлопи автотранспорту, відходи металургійних виробництв. Внаслідок протікання фотохімічних реакцій оксиди в атмосфері стають діоксидами [8].

Діоксид азоту – дуже отруйний газ другого класу небезпеки (особливо небезпечний), який вражає переважно дихальні шляхи, органи зору, кровотворну та серцево-судинну системи. Він також є високоактивним канцерогеном, і саме його звинувачують у недавньому зростанні онкологічних захворювань. Також його вважають одним із головних винуватців астми, алергії та частих респіраторних захворювань. Особливо страждають від діоксиду азоту люди, які багато часу проводять за кермом - таксисти, далекобійники, кур'єри, експедитори, водії комунального транспорту, а також діти як пасажири транспорту. Навіть якщо концентрація діоксиду азоту низька, люди відчувають його специфічний запах. Однак після вдихання суміші протягом 10 хвилин втрачається здатність відчувати її запах. При цьому спостерігається неприємна сухість у горлі і подразнення слизової оболонки, погіршення зору у людини в сутінках. Втрачається можливість адаптації до відсутності світла [9].

Таким чином, зменшення викидів автомобільного транспорту та розробка заходів щодо зменшення концентрацій цих речовин на території автомагістралі та самих транспортних засобів мають великий потенціал для зменшення негативного впливу на здоров'я населення.

Оскільки викиди від автомобільного транспорту є основним джерелом забруднення та впливу в містах, необхідно збільшити диференційоване транспортне середовище в динаміці населення для досліджень впливу. Традиційні підходи до обліку концентрацій забруднюючих речовин у містах зрештою базуються на даних, зібраних на стаціонарних станціях моніторингу якості повітря, та методах інтерполяції для розширення просторово-часового

розподілу для певної території та періоду [10]. Сучасні підходи часто використовують комплексні моделі якості повітря, які враховують дані про викиди, метеорологію та різноманітні фізико-хімічні процеси для прогнозування концентрацій багатьох типів забруднюючих речовин у навколишньому середовищі в різних просторових і часових масштабах [11].

Люди, які користуються наземним транспортом (тобто автомобілями та автобусами) на перевантажених маршрутах із високим рівнем викидів, значно більше піддаються впливу забруднюючих речовин через високі викиди, тривалий час у дорозі та часті простої. Крім того, каньйоноподібна конфігурація вулиць зменшує дисперсійну та каталітичну дію екологічних та метеорологічних факторів, тим самим затримуючи забруднюючі речовини [12].

Вивчаючи дану тему, з'ясувалося, що вдень у «піковий» період на центральних дорогах пішоходи дихають повітрям, в якому концентрація діоксиду азоту зазвичай не перевищує 90 мкг/м^3, а в салонах автомобілів навіть у вечірній час, а не під час «пікового» періоду в житлових районах він ніколи не опускається нижче 110 мкг/м^3. Найвищі показники – до 450 мкг/м^3 спостерігаються вдень на центральних вулицях з інтенсивним рухом транспорту. Крім того, стоячи в пробках, в салон автомобіля потрапляє менше діоксиду азоту, ніж при повільній їзді. Це цілком логічно, оскільки двигун, що працює на холостому ходу, викидає менше вихлопних газів, ніж той, що працює під навантаженням. Крім того, під час руху автомобіля гази з вихлопної труби піднімаються вгору, і внаслідок руху автомобіля вони відразу ж втягуються системою вентиляції салону автомобіля, що рухається позаду.

Таким чином, вплив на людину буде залежати від структури тимчасової активності населення та рівня концентрації в середовищі відвідування[13].

Для зменшення негативного впливу складових частин транспортних комплексів на навколишнє середовище перш за все необхідно:

1. Впровадити жорсткий контроль за дотриманням допустимих норм викидів в атмосферне повітря.
2. Встановити контроль за дотриманням екологічних норм при побудові та експлуатації транспортної інфраструктури.
3. Проводити постійний контроль за технічним станом автомобільних транспортів.
4. Вдосконалити конструкції паливної системи двигуна.
5. Використовувати більш якісні паливно-мастильні речовини, що мають меншу концентрацію домішок.

Отже, вирішення багатьох екологічних проблем – це комплекс заходів, спрямованих на зниження токсичності автотранспорту.

Література

1. Екологія міста: як життя в суцільному «чаді» позначається на здоров'ї . Режим доступу: https://brovary.net.ua//ekologiya-mista-yak-zhyttya-v-sutsilnomu-chadi-poznachayetsya-na-zdorov-yi/ (дата звернення: 17.10.2022)

2.Закон України « Про охорону атмосферного повітря» | від 16.10.1992 № 2707- XII. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12 (дата звернення: 17.10.2022).

3. Lynnyk I., Vakulenko K., Lezhneva E. (2021) Analysis of the Air Quality in Considering the Impact of the Atmospheric Emission from the Urban Road Traffic //Research Methods in Modern Urban Transportation Systems and Networks. – С. 13 – 27.

4. Heroux, M.E., Braubach, M., Korol, N., Krzyzanowski, M., Paunovic, E., Zastenskaya, I. The main conclusions about the medical aspects of air pollution: The projects REVIHAAP and HRAPIE WHO/EC. *Gig. Sanit.* 2013, *6*, 9–14.

5. Wing, S.E.; Bandoli, G.; Telesca, D.; Su, J.G.; Ritz, B. Chronic exposure to inhaled, traffic-related nitrogen dioxide and a blunted cortisol response in adolescents. *Environ. Res.* 2018, *163*, 201–207.

6. Hamra, G.B.; Laden, F.; Cohen, A.J.; Raaschou-Nielsen, O.; Brauer, M.; Loomis, D. Lung Cancer and Exposure to Nitrogen Dioxide and Traffic: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environ. Health Perspect.* 2015, *123*, 1107–1112.

7. WHO. *WHO Expert Consultation: Available Evidence for the Future Update of the WHO Global Air Quality Guidelines (AQGs)*; Meeting Report; WHO: Bonn, Germany, 2015.

8. Rasche, M.; Walther, M.; Schiffner, R.; Kroegel, N.; Rupprecht, S.; Schlattmann, P.; Schulze, P.C.; Franzke, P.; Witte, O.W.; Schwab, M.; et al. Rapid increases in nitrogen oxides are associated with acute myocardial infarction: A case-crossover study. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2018, *25*, 1707–1716.

9. Bowatte, G.; Erbas, B.; Lodge, C.J.; Knibbs, L.D.; Gurrin, L.C.; Marks, G.B.; Thomas, P.S.; Johns, D.P.; Giles, G.G.; Hui, J.; et al. Traffic-related air pollution exposure over a 5-year period is associated with increased risk of asthma and poor lung function in middle age. *Eur. Respir. J.* 2017, *50*.

10.Wu, M.-Y.; Lo, W.-C.; Chao, C.-T.; Wu, M.-S.; Chiang, C.-K. Association between air pollutants and development of chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *Sci. Total Environ.* 2020, *706*, 135-522.]

11. Horsdal, H.T.; Agerbo, E.; McGrath, J.J.; Vilhjálmsson, B.J.; Antonsen, S.; Closter, A.M.; Timmermann, A.; Grove, J.; Mok, P.L.H.; Webb, R.T.; et al. Association of Childhood Exposure to Nitrogen Dioxide and Polygenic Risk Score for Schizophrenia With the Risk of Developing Schizophrenia. *JAMA Netw. Open* 2019, *2*, 191-401.

12. Özkaynak, H.; Baxter, L.K.; Dionisio, K.L.; Burke, J. Air pollution exposure prediction approaches used in air pollution epidemiology studies. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* 2013, *23*, 566–572.

13. Bravo, M.A.; Fuentes, M.; Zhang, Y.; Burr, M.J.; Bell, M.L. Comparison of exposure estimation methods for air pollutants: Ambient monitoring data and regional air quality simulation. *Environ. Res.* 2012, *116*, 1–10.