

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



Клінічна медицина навколишнього середовища

Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю
Харківського національного медичного університету

Харків, 25 квітня 2025 року

Харків
ХНМУ
2025

Титаренко Н. Г., Богачова О. С. <i>Порівняльний аналіз харчової цінності та задоволеності учнів традиційним і реформованим шкільним харчуванням в Україні</i>	119
Ходош Е. М., Резуненко Ю. К., Яковенко О. К. <i>Екологічні основи бронхіальної обструкції</i>	122
Ходош Е. М., Щербань М. Г., Резуненко Ю. К., Мельник О. Г. <i>Деякі гігієнічні та клінічні проблеми сучасних пневмоконіозів</i>	124
Шаравара Л. П., Дмитруха Н. М. <i>Оцінка ризику від впливу завислих ультрадисперсних частинок промислового аерозолі на робочих місцях працівників машинобудівного підприємства</i>	127
Швагер О.В., Кучеренко О.С. <i>Онкологічна захворюваність населення та роль канцерогенних сполук</i>	130
Щербань М. Г., Литвиненко М. І., Сокол К. М., Махота Л. С., Шевченко О. О. <i>Рекомендації гігієністів щодо санітарних заходів з відбудови в мирний час системи водопостачання Харківського регіону із ріки Сіверський Донець</i>	132

ОЦІНКА РИЗИКУ ВІД ВПЛИВУ ЗАВИСЛИХ УЛЬТРАДИСПЕРСНИХ ЧАСТИНОК ПРОМИСЛОВОГО АЕРОЗОЛЮ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ ПРАЦІВНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Шаравара Л. П., Дмитруха Н. М.

Вступ. Згідно літературних даних значна кількість працівників в світі зазнає впливу завислих ультрадисперсних частинок, присутніх у повітрі робочої зони, які утворюються під час різних технологічних процесів (високотермічні процеси плавлення, зварювання, нагрівання металів та механічні процеси, такі як механічна обробка або шліфування) [1-3]. Доведено, що саме завислі частинки ультрадисперсного діапазону можуть накопичуватись в різних органах та тканинах, призводити до негативних наслідків для здоров'я працівників [4-7]. Тому, проведення оцінки ризиків від впливу завислих частинок ультрадисперсного діапазону, присутніх на робочих місцях, та управління ними є важливими питаннями для профілактичної медицини.

Мета дослідження. Провести оцінку ризику від впливу завислих ультрадисперсних частинок промислового аерозолю на робочих місцях працівників машинобудівного підприємства.

Матеріали та методи. Дослідження вмісту завислих частинок ультрадисперсного діапазону промислового аерозолю на робочих місцях працівників машинобудівного підприємства проводили за допомогою портативного скануючого спектрометру Nanoscan 3910 (США). Отриманні данні представлені у вигляді медіани з міжквартильним розмахом – Me (Q₂₅; Q₇₅). Оцінку ризиків проводили згідно методичних рекомендацій «Оцінка ризиків для здоров'я працівників від забруднення повітря робочої зони хімічними речовинами», затверджені Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 02 березня 2024 року № 358 [8]. Розраховували коефіцієнти небезпеки HQ шляхом порівняння фактичних концентрацій завислих частинок з орієнтовно безпечними рівнями для наночастинок, запропонованих ВООЗ (для наночастинок металів, оксидів металів та інших наноматеріалів зі щільністю $\geq 6 \text{ кг/м}^3$ – не більше 20 000 частинок/см³, а для наноматеріалів зі щільністю $\leq 6 \text{ кг/м}^3$ – не більше 40 000 частинок/см³).

Результати та їх обговорення. Визначення вмісту завислих частинок ультрадисперсного діапазону довели їх присутність у повітрі робочої зони працівників машинобудівного підприємства при проведенні плавлення металів та механічній обробці деталей. Так, концентрація завислих частинок на робочому місці зварювальника склала 88804,54 (58448,1; 151032,2) частинок/см³, на робочому місці плавильника металу та сплавів

– 97669,92 (89746,33; 1100592,0) частинок/см³, на робочому місці шліфувальника – 43246,76 (41690,05; 98154,38) частинок/см³, на робочому місці обрубувача – 52620,90 (31672,78; 61239,35) частинок/см³. Також вміст завислих частинок досліджували у працівників контрольної групи (працівники відділу заводоуправління), умови праці яких відповідають допустимим. Для визначення найбільших факторів ризику дослідження концентрації завислих частинок проводили при різних видах зварювання та плавлення металу. Встановлено, що при зварюванні неплавким електродом в середовищі захисного газу (аргон) (апарат для аргонодугового зварювання «Fronius Magic Wave 2200») концентрація завислих частинок склала 124286,5 (69586,51; 235203,5) частинок/см³, при механізованому зварюванні електродом, що плавиться в середовищі захисного газу (вуглекислий газ) (зварювальний напівавтомат «ПДГ-216») – 69717,43 (20084,53; 75404,82) частинок/см³, при використанні ручного дугового зварювання – 114793,9 (75979,7; 155710,5) частинок/см³. Найбільша концентрація завислих ультра дисперсних частинок була зафіксована при зварюванні неплавким електродом в середовищі захисного газу (аргон) та використанні ручного дугового зварювання. На досліджуваному підприємстві для плавлення металів та сплавів використовували два види плавлення: відкрите плавлення металів при роботі печі EI-96ГЛ та вакуумне плавлення при роботі вакуумно-індукційної печі ВНП-100. Встановлено, що при відкритому плавленні концентрація завислих частинок склала 104108,6 (88852,62; 126004,1) частинок/см³, а при вакуумному плавленні концентрація завислих частинок була меншою у 4,7 разів і склала 22281,77 (9522,79; 39678,40) частинок/см³. Розраховані данні коефіцієнтів небезпеки в залежності від щільності складових елементів для зварювальника склали HQ=4,44 та HQ=2,22, для плавильника металу та сплавів - HQ=4,88 та HQ=2,44, для шліфувальника - HQ=2,16 та HQ=1,08, для обрубувача - HQ=2,63 та HQ=1,32, для працівників контролю - HQ=0,37 та HQ=0,19, відповідно. При різних видах зварювання рівень ризику був різний, найбільший встановлений при зварюванні неплавким електродом в середовищі захисного газу (аргон) (HQ=6,21 та HQ=3,11) та ручному дуговому зварюванні (HQ=5,76 та HQ=2,86), найменший - при механізованому зварюванні електродом, що плавиться в середовищі захисного газу (вуглекислий газ) (HQ=3,49 та HQ=1,74). Роботи при різних видах плавлення також мали різний коефіцієнт небезпеки, так при відкритому виді плавлення металу вони склали HQ=5,21 та HQ=2,6, при вакуумному виді плавлення - HQ=1,11 та HQ=0,6.

Висновки. Отримані дані, щодо вмісту завислих частинок ультрадисперсного діапазону промислового аерозолі на робочих місцях працівників і розраховані коефіцієнти небезпеки, підтверджують можливість виникнення негативних наслідків при проведенні даних видів робіт. Всі розраховані коефіцієнти небезпеки можна вважати небезпечними ($HQ > 1$), окрім коефіцієнтів небезпеки розрахованих для працівників контрольної групи та плавильників ($HQ < 1$), які зайняті плавленням металу вакуумним способом. Отримані данні дозволять провести ранжування рівнів ризику серед працюючих машинобудівного підприємства для визначення та проведення першочергових заходів профілактики та управління ризиками.

Література.

1. Karine Elihn, Peter Berg Ultrafine Particle Characteristics in Seven Industrial Plants. *The Annals of Occupational Hygiene*. 2009. Vol. 53 (5). Н. 475–484.
2. Gao X, Zhou X, Zou H, Wang Q, Zhou Z, Chen R. et al. Exposure characterization and risk assessment of ultrafine particles from the blast furnace process in a steelmaking plant. *J Occup Health*. 2021. Vol. 63(1). e12257
3. Manigrasso M, Protano C, Vitali M, Avino P. Where Do Ultrafine Particles and Nano-Sized Particles Come From? *Journal of Alzheimer's Disease*. 2019. Vol. 68(4). P. 1371-1390.
4. Особливості та механізми кардіовазотоксичної дії сполук важких металів та їх наночастинок (аналітичний огляд літератури) / Трахтенберг І.М. та ін. *Український журнал з проблем медицини праці*. 2022. Том.18, №3. С. 237-252.
5. Calderon-Garciduenas L., Ayala A. Air Pollution Ultrafine Particles, and Your Brain: Are Combustion Nanoparticle Emissions and Engineered Nanoparticles Causing Preventable Fatal Neurodegenerative Diseases and Common Neuropsychiatric Outcomes? *Environmental Science & Technology*. 2022. Vol. 56 (11). P. 6847-6856.
6. Liu N. M., Miyashita L., Maher B. A., McPhail G., Jones C. J. P., Barratt B. et al. Evidence for the presence of air pollution nanoparticles in placental tissue cells. *The Science of the total environment*. 2021. 751, 142235.
7. Pryor J.T., Cowley L.O., Simonds S.E. The Physiological Effects of Air Pollution: Particulate Matter, Physiology and Disease. *Front Public Health*. 2022. Vol. 10. 882569.
8. Методичні рекомендації «Оцінка ризиків для здоров'я працівників від забруднення повітря робочої зони хімічними речовинами», затверджені Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 02 березня 2024 року № 358 (Сердюк А.М., Черниченко І.О., Литвиченко О.М., Кондратенко

О.С., Бабій В.Ф., Главачек Д.О.,Трахтенберг І.М., Дмитртура Н.М., Андрусишина І.М., Варивончик Д.В., Яворовський О.П., Тимошина Д.П.).
<https://ips.ligazakon.net/document/MOZ35239>

**ОНКОЛОГІЧНА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ ТА РОЛЬ
КАНЦЕРОГЕННИХ СПОЛУК
Швагер О.В., Кучеренко О.С.**

На сьогодні проблема захворюваності та смертності від раку є однією з найактуальніших у сучасній медицині. Експерти Міжнародного агентства з вивчення раку зазначають, що фактори навколишнього середовища, побуту та виробництва сприяють розвитку близько 80 % онкологічних захворювань, при цьому до 70 % з них мають хімічне походження. Враховуючи це, фахівці, що займаються питаннями раку, на Міжнародній конференції ВООЗ у своїй декларації з заклик до дій підкреслюють, що більшість онкологічних захворювань, пов'язаних з екологічними та виробничими чинниками, можна попередити. Разом з тим, вони наголошують на тому, що первинна профілактика, яка спрямована на запобігання впливу на організм канцерогенних сполук та їх модифікаторів, залишається найефективнішим способом попередження розвитку онкологічних хвороб.

Мета роботи полягала в обґрунтуванні ролі хімічних канцерогенів атмосферного повітря у формуванні онкологічної захворюваності населення.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої в роботі мети нами були проаналізовані ретроспективні дані щодо стану забруднення атмосферного повітря м. Києва хімічними канцерогенами (бенз(а)пірен, бензол, формальдегід, хром, нікель, кадмій, свинець, N-нітрозодietiламін, N-нітрозодиметиламін) за двадцять років (з 1992 по 2012 роки). За основу було взято результати власних досліджень та дані постів спостережень Центральної геофізичної обсерваторії Міністерства з надзвичайних ситуацій України. Паралельно була проаналізована інформація щодо онкозахворюваності населення м. Києва (загальна та окремі локалізації) у динаміці багаторічних спостережень за цей же період за даними Національного канцер-реєстру України. Математичну обробку результатів виконували за допомогою загальноприйнятих методів медичної статистики із застосуванням комп'ютерних програм "Statistica 6.0". Для пошуку кількісних зв'язків між аерогенним навантаженням хімічних канцерогенів та онкозахворюваністю населення використовували кореляційний аналіз з визначенням коефіцієнта кореляції, його похибки та достовірності, а для