

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я
ІМ. О.М. МАРЗЄЄВА НАМН УКРАЇНИ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА
ГО «УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я»
ГРОМАДСЬКА СПІЛКА «УКРАЇНСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ
ПРОФЕСІЙНИХ МЕДИЧНИХ ОБ'ЄДНАНЬ»**

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

**ЗБІРКА ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ НАУКОВО–ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ
(XXI марзєєвські читання)**

ВИПУСК 25

23 – 24 жовтня 2025 р.
м. Київ

Висновок. Таким чином проведений біомоніторинг вмісту токсичних та есенційних мікроелементів у населення України в період 2020-2024 рр. показав певний дефіцит таких есенційних мікроелементів, як Mg, Zn, Se та Mn, що свідчить про певні метаболічні порушення, які пов'язані зі стресом внаслідок війни яка триває в Україні.

ОЦІНКА РИЗИКІВ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ УЛЬТРАДИСПЕРСНИХ ЧАСТИНОК ПРОМИСЛОВОГО АЕРОЗОЛЮ У ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ ПРАЦІВНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Шаравара Л. П.¹, Дмитруха Н. М.², Андрусишина І. М.²

¹Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя;

²ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України», м. Київ

Широке впровадження наноматеріалів та нанотехнологій, а також утворення наночастинок під час ведення різних технологічних процесів на виробництві, зокрема в металургії, машинобудуванні, хімічній промисловості та інших галузях промисловості призводить до потрапляння у повітря робочої зони працівників великої кількості зважених ультрадисперсних частинок. З урахуванням їх потенційної небезпеки для здоров'я, зростаючої кількості використання наноматеріалів та нанотехнологій, відсутністю нормативної бази та уніфікованих методів оцінки зростає увага щодо проблем дослідження вмісту зважених частинок ультрадисперсного діапазону у повітрі робочої зони з метою забезпечення безпеки праці та захисту здоров'я працівників.

Мета. Провести оцінку ризиків від впливу зважених ультрадисперсних частинок промислового аерозолю у працівників машинобудівного підприємства.

Матеріали та методи. Вміст та розподіл за розміром зважених частинок промислового аерозолю у повітрі робочої зони працівників машинобудівного підприємства визначали за допомогою скануючого спектрометру NanoScan 3910. Хімічний склад їх оцінювали методом оптико-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою. Як показник рівня неканцерогенного ризику для оцінки потенційної шкоди для здоров'я працівників розраховували коефіцієнти небезпеки (HQ). Крім того, був запропонований та застосований новий підхід щодо оцінки ризиків від дії зважених частинок ультрадисперсного діапазону, який враховує їх розмір та коефіцієнт токсичності.

Результати. У результаті проведених досліджень встановлено, що кількісна концентрація зважених частинок на робочих місцях працівників плавильного цеху була більшою у порівнянні з контрольною групою, які не мали на своєму робочому місці процесів утворення зважених частинок. Визначено, що на робочому місці плавильника металу та сплавів їх кількість була більшою у 13,1 рази ($p \leq 0,0001$), на робочому місці електрозварника ручного зварювання у 9,1 рази ($p \leq 0,0001$), на робочому місці обрубувача у 7,5 разів ($p \leq 0,0001$), на робочому місці шліфувальника у 3,0 рази ($p \leq 0,05$).

Хімічний склад зважених частинок мав комбінований характер та містив хімічні елементи з різною щільністю елементів: $< 6 \text{ кг/м}^3$ (Al, Mn, Ti, Ca, Si) та з щільністю $> 6 \text{ кг/м}^3$ (Mg, Fe, Cr, Ni, Mo, Zn, W). Розраховані коефіцієнти небезпеки (HQ) для зважених частинок до складу яких входили хімічні елементи з щільністю $\geq 6 \text{ кг/м}^3$ були найбільшими для плавильника металу та сплавів (HQ = 4,88) та електрозварника ручного зварювання (HQ = 4,44), найменші – для обрубувача (HQ = 2,63) та шліфувальника (HQ = 2,16). Коефіцієнти небезпеки (HQ) розраховані для зважених частинок до складу яких входили хімічні елементи з щільністю $\leq 6 \text{ кг/м}^3$ також були більшими для плавильника металу та сплавів (HQ = 2,44) та електрозварника ручного зварювання (HQ=2,22), меншими – для обрубувача та шліфувальника – HQ = 1,32 та HQ = 1,08 відповідно. Коефіцієнти небезпеки (HQ) розраховані для працівників контрольної групи були менше одиниці, що відповідає зневажливо малому ризику виникнення шкідливих ефектів.

Згідно з запропонованим новим підходом щодо оцінки ризиків в залежності від розміру частинок встановлено, що найбільший ризик (кратність перевищення показників у порівнянні з контролем) для плавильника металу та сплавів визначався для зважених частинок розміром

11 нм та 15 нм, відповідно у 7 873 та 2 417 разів. Розрахований неканцерогенний ризик (R_{total}) на робочому місці плавильника металу та сплавів склав $1,18 \times 10^{-1}$ мкг/(кг×добу), на робочому місці працівників контролю – $3,04 \times 10^{-4}$ мкг/(кг×добу), що має кратність перевищення у 389 разів.

Для електрозварників ручного зварювання більш небезпечними виявилися зважені частинки розміром 86 нм, 115 нм та 154 нм, які мали кратність перевищення показників у порівнянні з контролем у 484,2 разів, у 571,7 рази та у 404,5 разів. Розрахований неканцерогенний ризик (R_{total}) на робочому місці електрозварника ручного зварювання склав $6,7 \times 10^{-2}$ мкг/(кг×добу), що перевищує відповідний показник контрольної групи у 218 разів.

Найбільший ризик для шліфувальників мали частинки розміром 20 та 27 нм, які мали кратність перевищення показників у порівнянні з контролем у 788,7 разів та у 702,1 рази відповідно. Показник неканцерогенного ризику (R_{total}) на робочому місці шліфувальника склав $3,46 \times 10^{-2}$ мкг/(кг×добу), що перевищує відповідний показник у контрольній групі у 113,7 разів.

Для обрубувачів найбільш небезпечними виявилися зважені частинки розміром 154 нм, які мали кратність перевищення показників у порівнянні з контролем у 181,7 разів. Неканцерогенний ризик (R_{total}) на робочому місці обрубувача склав $2,53 \times 10^{-2}$ мкг/(кг×добу), що мав кратність перевищення у порівнянні з контролем у 83,3 рази.

Висновки. Розраховані коефіцієнти небезпеки (HQ) для працівників машинобудівного підприємства свідчить про високу ймовірність виникнення шкідливих ефектів для здоров'я працівників від дії зважених ультрадисперсних частинок. Для більш детального аналізу ризику була використана нова методика, яка дозволила визначити рівень небезпеки не лише загалом, а й залежно від розміру частинок на кожному робочому місці. Отримані данні щодо ризику для кожного робочого місця повинні використовуватись для впровадження необхідних профілактичних заходів спрямованих на зниження концентрації зважених частинок та захист працівників від їх впливу.

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА ВМІСТОМ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ	130
<i>Пригунова В. В., Кудрявцева А. Г., Багацька О. М., Гринько А. П.</i>	
ПРОГНОЗУВАННЯ НЕБЕЗПЕКИ ТА КІЛЬКІСНА ОЦІНКА КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ ДИКВАТУ НА ПРАЦІВНИКІВ, ЗАДІЯНИХ ПРИ ЙОГО ЗАСТОСУВАННІ ДЛЯ ДЕСИКАЦІЇ СОНЯШНИКУ	131
<i>Шабалков Д. О., Яструб Т. О., Сергеев С. Г., Павленко І. П.</i>	
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ З БІОЦИДАМИ В ЄС ТА УКРАЇНІ	133
<i>Гаркавий С. С., Голіченков О. М., Майстренко З. Ю.</i>	
2.5 ВПЛИВ ІНШИХ ЧИННИКІВ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ	135
КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ВПЛИВУ ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	135
<i>Чумак С. П., Штиль О. В., Івахно О. П., Тимошенко С. М., Дмитрієва Л. Р.</i>	
МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРАХУНКУ ВНЕСКУ ШУМУ АВТОТРАНСПОРТУ В СУМАРНЕ АКУСТИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ НАСЕЛЕННЯ У ЖИТЛІ	137
<i>Семашко П. В., Думанський В. Ю., Гоц О. В., Безверха А. П.</i>	
THE INFLUENCE OF ELECTRONIC DEVICES ON SLEEP QUALITY	138
<i>Zavtoni Ana-Maria, Ciobanu Elena</i>	
THE IMPACT OF TECHNOLOGY AND MODERN LIFESTYLE ON SLEEP QUALITY IN YOUNG PEOPLE	139
<i>Zavtoni Ana-Maria, Zavtoni Mariana</i>	
ВИЯВЛЕННЯ МЕТАБОЛІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ ДО ДІЇ ТОКСИЧНИХ МЕТАЛІВ У НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ	140
<i>Андрусишина І. М., Лампека О. Г., Ткач Г. Ф., Зінченко В. М.</i>	
ОЦІНКА РИЗИКІВ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ УЛЬТРАДИСПЕРСНИХ ЧАСТИНОК ПРОМИСЛОВОГО АЕРОЗОЛЮ У ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ ПРАЦІВНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА	142
<i>Шаравара Л. П., Дмитруха Н. М., Андрусишина І. М.</i>	
3. РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА	144
RADIOACTIVE PARTICLES FROM ACCIDENTS AT THE FUKUSHIMA DAIICHI NUCLEAR POWER PLANT RESUSPENDED	145
<i>Kimura Shinzo, Sato Hitoshi, Takatsuji Toshihiro, Magome Nobuyuki, Matsumoto Toshimi, Takeuchi Takaaki, Fujita Hiroyoshi</i>	
РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ МОЖЛИВОЇ АВАРІЇ НА ЗАПОРІЗЬКІЙ АЕС	146
<i>Костенецький М. І., Тищенко Т. М., Нурієва О. Ф., Волщуківа К. В.</i>	
ОЦІНКА ВІДДАЛЕНИХ НАСЛІДКІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ У ВІДДАЛЕНОМУ ПІСЛЯАВАРІЙНОМУ ПЕРІОДІ (НАПЕРЕДОДНІ 40-Х РОКОВИН АВАРІЇ)	147
<i>Сущко В.О., Колосинська О.О., Вдовенко В.Ю., Апостолова О.В.</i>	
ОЦІНКА ЧАСТОТИ ВИНИКНЕННЯ ЗЛОЯКІСНИХ НОВОУТВОРЕНЬ У МЕШКАНЦІВ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ФОРС-МАЖОРНИХ ОБСТАВИН	148
<i>Присяжнюк А. Є., Гудзенко Н. А., Фузік М. М., Бабкіна Н. Г., Хухрянська О. М., Даневич С. А.</i>	