

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. Богомольця
ІНСТИТУТ ГІГІЄНИ ТА ЕКОЛОГІЇ

ЕКОЛОГІЧНІ ТА ГІГІЄНІЧНІ ПРОБЛЕМИ
СФЕРИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ
(ЗБІРКА МАТЕРІАЛІВ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ)

16 березня 2022 р.

за загальною редакцією
член-кор. НАМН України, професора С.Т. Омельчука

м. Київ

2022

УДК _613+574]:061.3

Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини» (Київ, 16 березня 2022 р.) / за загальною редакцією член-кор. НАМН України, професора С.Т. Омельчука. – К., 2022. – 233 с.

Головний редактор: Омельчук С.Т. член-кор. НАМН України, д.мед.н., професор

Заступник головного редактора: Гринзовський А.М. д.мед.н., професор; Вавріневич О.П. д.мед.н., професор.

Редакційна колегія:

БАРДОВ В.Г. – член-кор. НАМН України, д.мед.н., професор;

ГАРКАВИЙ С.І. – д.мед.н., професор;

ГРУЗЄВА Т.С. – д.мед.н., професор;

КОЛЕСНИКОВА І.П. – д.мед.н., професор;

КОРШУН М.М. – д.мед.н., професор;

ШИРОБОКОВ В.П. – академік НАН та НАМН України, д.мед.н., професор;

ЯВОРОВСЬКИЙ О.П. – академік НАМН України, д.мед.н., професор.

У матеріалах науково-практичної конференції з міжнародною участю «**Екологічні та гігієнічні проблеми сфери життєдіяльності людини**» (Київ, 16 березня 2022 р.) висвітлено формування міждисциплінарних багаторівневих зв'язків екології та профілактичної медицини як складової системи громадського здоров'я, розуміння парадигми еколого-гігієнічних взаємин, направлених на зміцнення здоров'я людини через його соціальні, економічні, детермінанти, включаючи не лише питання безпеки харчових продуктів, умов праці та способу життя, профілактики інфекційних і неінфекційних хвороб але й мінімізації несприятливого впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я населення.

УДК _613+574]:061.3

У разі повного або часткового використання матеріалів збірника посилання обов'язкове

Оргкомітет конференції вважав за доцільне залишити авторські тексти без змін

© НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. Богомольця

ДО ПРОБЛЕМИ ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ ЗВАРЮВАЛЬНИХ АЕРОЗОЛІВ

Демецька О.В.¹⁾, Белюга О.Г.²⁾, Мовчан В.О.²⁾, Патица Т.І.²⁾, Палійчук С.П.²⁾

¹⁾ – Національний університет охорони здоров'я України ім. П.Л.Шупика

²⁾ – ДУ «Інститут медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України»

Зварювальники без достатнього захисного обладнання зазнають впливу потенційно небезпечних аерозолів. Як відомо, зварювальний аерозоль класифікований як канцерогенний для людини групи 1 Міжнародним агентством з дослідження раку (IARC, 2018). Незважаючи на значні зусилля, спрямовані на покращення безпеки праці, вплив зварювальних аерозолів залишається серйозною проблемою навіть у розвинених країнах із довгою історією покращення умов виробничого середовища. Наприклад, у Швеції констатують 71 випадок смертей щорічно, які можуть бути безпосередньо пов'язані зі зварювальним аерозолем (враховуючи ішемічну хворобу серця та рак легенів як причини смерті). Це більше, ніж загальна річна кількість смертей від нещасних випадків на виробництві в усіх професіях у Швеції. Вплив на живий організм зварювальних аерозолів є комплексною характеристикою і залежить від багатьох факторів: розміру та морфології окремих частинок або їх агломератів, загального кількісного розподілу за розмірами (дисперсності), хімічного складу, вмісту високотоксичних сполук, розчинності тощо. Зокрема, важливим фактором, який значною мірою визначає токсичність зварювальних аерозолів, є розмір частинок. Сьогодні відомо, що зварювальний аерозоль складається як з потенційно небезпечних газів, так і з частинок, які мають нанорозмір ($d < 100$ нм) (Floros, 2018). Вплив нанорозмірних частинок загалом асоціюється з гострим інфарктом міокарда та ішемічними захворюваннями серця (Wiebertetal., 2012, Mocevicetal., 2015, Sjögren et al., 2021). Значні варіації токсичності *in vitro* (цитотоксичність, утворення активних форм кисню та генотоксичність) корелюють із кількістю вивільненого шестивалентного хрому [Cr(VI)] та марганцю (Mn) при зварюванні нержавіючої сталі (McCarricketal., 2019). Найбільш небезпечні нанорозмірні частинки, які в силу малих розмірів можуть проникати через шкірний покрив, потрапляти в кров'яне русло, а також безпосередньо в мозок по нервових закінченнях. Зокрема, марганець, який виділяється при зварюванні, може викликати нейротоксичні

ефекти, що в теперішній час певною мірою пояснюється здатністю нанорозмірних частинок долати гематоенцефалічний бар'єр (Сеґа, 2018). Слід зазначити, що останнім часом значна увага приділяється дослідженню впливу солей фтору у складі зварювальних аерозолів на цитотоксичність (Hedbergetal., 2021). Зокрема, збільшення концентрації фторидів може призводити до зменшення вивільнення марганцю та легкорозчинних хроматних сполук, отже, розуміння основних фізико-хімічних механізмів утворення та стабілізації розчинних токсичних компонентів зварювальних аерозолів дозволить зменшити ці небезпеки за допомогою відповідних інженерних та/або хіміко-технологічних заходів.

Власними експериментальними дослідженнями встановлено, що зварювання супроводжується емісією в повітря робочої зони нанорозмірних частинок, концентрація яких залежить від виду зварювального матеріалу, режиму та часу зварювання. Встановлено, що нанофракції твердої складової зварювальних аерозолів електродів з рутиловим типом покриття в досліджах *in vitro* спричиняють оксидативний стрес у тест-об'єкті (сперматозоїдах великої рогатої худоби), наслідком чого є руйнування біологічних мембран та вивільнення фосфоліпідів. Також встановлено, що експозиція тест-об'єкту нанофракціями зварювальних аерозолів, що утворилися внаслідок зварювання електродами з рутиловим типом покриття, спричиняє морфологічні аномалії статевих клітин. Отримані дані кореспондують із результатами експериментів *in vivo*, в яких досліджувані електроди продемонстрували цитотоксичність та пошкоджуючу дію.

Таким чином, нанорозмірні фракції є провідним компонентом зварювальних аерозолів, тому рівні їх емісії в повітря робочої зони та результати скринінгових досліджень у методах *in vitro* потрібно враховувати на етапі вдосконалення зварювальних матеріалів та/або зварювальної технології, що перебувають на стадії розробки, а також при розробці захисних стратегій.