

**УДК 658.382.3**

**Володимир Захарків, Галина Крамар**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИМОГ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ТВЕРДИХ СПЛАВІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАНОПОРОШКІВ**

**Volodymyr Zakharkiv, Halyna Kramar**

### **THE FEATURES REQUIREMENTS OF TECHNICIANS SAFETY AT THE PRODUCTION OF CARBOLINES WITH THE USE OF NANOMATERIALS**

В основі отримання сучасних інструментальних матеріалів лежить метод порошкової металургії, який з точки зору техніки безпеки та охорони праці відноситься до шкідливих виробництв. В останнє десятиріччя бурхливими темпами зростає кількість наукових досліджень з питань використання в якості компонентів твердих сплавів ультра- та нанодисперсних порошків, що радикально змінюють їх властивості.

В умовах сучасного виробництва твердих сплавів із нанопорошків окремі локальні заходи щодо покращення умов праці та попередження травматизму і професійних захворювань є неефективними, тому необхідно проводити комплексні дослідження впливу наноматеріалів на здоров'я людини, на їх основі розробляти правила техніки безпеки та вимагати від персоналу їх неухильного дотримання.

Загальні вимоги техніки безпеки при роботі з нанопорошками: компоненти сплавів потрібно зберігати в герметичних упаковках, не допускаючи їх контакту з харчовими продуктами, напоями і джерелами живлення, у зв'язку з високою концентрацією токсичних речовин використовувати захисні респиратори, окуляри, робочий одяг та непроникні рукавиці; забезпечити надійну вентиляцію на твердосплавних дільницях чи у цехах; заборонити доступ до матеріалів та приміщень персоналу без відповідного інструктажу, одягу та дозволу керівництва.

Заходи першої допомоги: при отруєнні токсичними нанопорошками слід вивести потерпілого на свіже повітря; якщо потрібно, провести штучне дихання; після контакту зі шкірою забруднений одяг перемістити в недоступне місце, негайно помити уражену ділянку водою з милом; при потраплянні нанопорошків в око потрібно прополоскати відкрите око протягом кількох хвилин під протічною водою. В усіх випадках хворого в найкоротший термін потрібно доставити у лікарню.

Особливу увагу слід приділити протипожежним заходам, оскільки нанопорошки є вибухо- і пожежонебезпечними. У разі виникнення пожежі потрібно використовувати виключно спеціальний порошок проти горіння металів, а не воду; одягнути респиратор та захисний вогнетривкий костюм. При пожежі можуть виділятися токсичні речовини, які подразнюють шкіру, слизові оболонки і дихальні шляхи. Як показали дослідження проведені на тваринах, токсичні суміші, що виникають при горінні, наприклад, нанопорошку карбіду вольфраму подразнюють кишково-шлунковий тракт і центральну нервову систему. Ці ефекти не спостерігали у людей, але постійне подразнення легень приводить до хронічних захворювань. В той же час токсичність цієї субстанції на сьогоднішній день повністю не досліджена, немає даних щодо канцерогенних властивостей цього матеріалу від "Агенства по охороні довкілля" (EPA).

Ці ж властивості залишаються не вивченими і для інших компонентів твердих сплавів, як вольфрамо-кобальтових, так і безвольфрамових, зокрема карбідів титану, ванадію, ніобію, молібдену, а також металів зв'язки: кобальту, нікелю, хрому, заліза, диспергуючих добавок нітриду та оксиду алюмінію, що певною мірою стримує широке застосування наноматеріалів у твердосплавному виробництві.