

УДК331.45:614.89-048.78

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У ВДОСКОНАЛЕННІ ЗАСОБІВ
ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

Юзифович Р. Ю.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Хондак І.І., каф. ОП
Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна

e-mail: ruslana.iuzyfovych@nure.ua

Personal protective equipment is a key element in ensuring the protection of employees from harmful production factors. This paper discusses methods of improving the effectiveness of protective equipment by introducing innovative technologies into their development. Particular attention is paid to such innovations as exoskeletons, augmented reality, wearable technologies and nanomaterials. The prospects of integrating these technologies into PPE are analyzed and a conclusion is made as to whether they can become a standard in labor protection.

Робота в умовах, що характеризуються показниками шкідливих факторів, які перевищують гігієнічні норми, спричиняє погіршення самопочуття працівників і розвиток захворювань, тому дозволена тільки привикористанні засобів індивідуального захисту.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) – засоби, призначені для нейтралізації або мінімізації впливу на працівника наявних на робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих чинників [1].

Впровадження інноваційних технологій в розробку ЗІЗ дозволяє трансформувати традиційні засоби захисту в технологічно передові захисні продукти, які можуть запобігти більшій кількості травм та забезпечити не лише захист, а й комфорт працівників на робочому місці.

Технологічні інновації, як-от: носимі технології, екзоскелети, наноматеріали, доповнена реальність – відіграють значну роль у підвищенні ефективності й якості захисних засобів.

Основним напрямком вдосконалення захисних засобів є створення «розумних» ЗІЗ. Їх особливість полягає у вбудованих мініатюрних датчиках, які відстежують тепловий стрес, навантаженість, рівень втоми та повідомляють керівнику і працівникам про незадовільні показники [2; 4]. Таким чином здійснюється профілактика нещасних випадків і проблем зі здоров'ям. Різноманіття датчиків залежно від функціональності досить велике, деякі з них можуть збирати інформацію про температуру, вологість і концентрацію хімічних речовин в приміщенні, а також слідкувати за нормами носіння ЗІЗ [3]. Завдяки таким можливостям «розумні» ЗІЗ мають потенціал для застосування в багатьох галузях (табл. 1 [3; 4]).

Таблиця 1 – Приклади застосування розумних ЗІЗ в різних галузях

Галузь	Приклади розумних ЗІЗ
Будівництво	«Розумні» шоломи з вбудованим дисплеєм, на якому відображаються креслення й інструкції з безпеки. Смарт-черевики мають вбудовані датчики, що визначають, якщо людина впала або вдарилася і негайно повідомляють про місцезнаходження потенційного потерпілого. Інтелектуальне спецвзуття дозволяє спілкуватися, не використовуючи руки, зокрема, постукуючи ногою, щоб підтвердити отримання повідомлення. До того ж, такі моделі самозаряджаються під час ходьби.
Охорона здоров'я	Маски з датчиками, які відстежують життєві показники медпрацівників та сповіщають про можливе зараження інфекціями.
Пожежна безпека	Протигази з тепловізором, які допоможуть пожежникам швидше шукати постраждалих. Захисні костюми з датчиками, які вимірюють температуру тіла та навколишнього середовища.
Видобуток корисних копалин	«Розумні» шоломи, що можуть виявляти небезпечні гази і дозволяють відстежувати пересування робітників під землею завдяки вбудованій системі GPS.
Хімічна промисловість	Захисні костюми, які виявляють витoki токсичних газів і підвищення концентрації хімічних речовин в повітрі.

Щоб зменшити кількість інцидентів, пов'язаних з зіткненням робітників та транспортних засобів, було створено систему попередження про близькість SiteZone. Вдосконалені ЗІЗ, переважно каски, містять вбудований транспондер, а на транспортні засоби встановлюється невелика базова станція, яка створює навколо них зону виявлення. При перетині працівником з вдосконаленою каскою цієї зони, спрацьовує система оповіщення, яка попереджує водія та робітника про можливу аварію[5].

Великий потенціал має інтеграція доповненої реальності в ЗІЗ. Розумні захисні окуляри, оснащені доповненою реальністю, можуть накладати на поле зору користувача додаткові цифрові дані, наприклад сповіщення про загрози та інструкції з безпеки[4]. Вся важлива інформація знаходиться у працівників перед очима, це підвищує їхню продуктивність та зменшує ймовірність нещасних випадків [2].

Нанотехнології дозволяють створити нові матеріали для ЗІЗ, захисні костюми, пошиті з нових тканин, більш стійкі до небезпечних чинників і можуть навіть самоочищатися. Вони також забезпечують працівникам більший комфорт, оскільки мають меншу вагу та кращу повітропроникність, не втрачаючи при цьому захисні функції, це значно полегшує роботу в літній сезон [2].

Технологія екзоскелета для працівників здатна неабияк покращити роботу в будівельній та гірничій промисловостях. Основна функція цих пристроїв полягає в підтримці м'язів і суглобів користувача, зменшенні навантаження, підвищенні сили й витривалості. Працівники, оснащені екзоскелетом, можуть виконувати фізично важку роботу з мінімальною шкодою для опорно-рухового апарату, це зменшує можливість виникнення травм шиї, плечей і спини, що характерно для фізичної праці [2].

Впровадження інноваційних технологій у розробку ЗІЗ має вагомі переваги, серед них зниження ризику нещасних випадків і професійного травматизму, підвищення комфорту, захищеності та продуктивності працівників. Вдосконалені ЗІЗ мають потенціал, щоб стати стандартом в охороні праці, але це потребує продуманої стратегії, в межах якої буде розв'язано питання фінансової доступності, навчання працівників та забезпечення конфіденційності даних.

Список використаних джерел:

1. Голінько В.І., Третякова Л. Д., Чеберячко С. І. Проектування засобів індивідуального захисту працюючих: навч. посіб. Дніпро, 2017. 181с.

2. Tech trends: how technology is shaping the future of PPE. HSE network. 2023. URL: <https://www.hse-network.com/tech-trends-how-technology-is-shaping-the-future-of-ppe/> (дата звернення: 24.02.2024).

3. The evolution of smart PPE: how technology is transforming safety gear. Medium.com. URL: <https://medium.com/@stobelssupply0/the-evolution-of-smart-ppe-how-technology-is-transforming-safety-gear-f46137a681b1> (дата звернення: 22.02.2024).

4. Whitley E. Next-gen PPE technology: advanced solutions for superior plant safety. ISHN.com. URL: <https://www.ishn.com/articles/113954-next-gen-ppe-technology-advanced-solutions-for-superior-plant-safety> (дата звернення: 25.02.2024).

5. Why companies must invest in wearables for staff. Manufacturing Digital. URL: <https://manufacturingdigital.com/lean-manufacturing/why-companies-must-invest-wearables-staff> (дата звернення: 29.02.2024).