

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

проректор з наукової роботи Національного
технічного університету «Дніпровська
політехніка»



Ігор НІКІТЕНКО

«*червень*» 2026 р.

ВИСНОВОК

**Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертації Кравченка Богдана Дмитровича за темою: «Інтегральна оцінка
професійних ризиків при виборі і експлуатації засобів індивідуального
захисту», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 26
Цивільна безпека за спеціальністю 263 Цивільна безпека**

Витяг

з протоколу № 16 засідання кафедри охорони праці та цивільної безпеки
від «24» червня 2026 року

Присутні: Головуючий на засіданні д.т.н. професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки Чеберячко С.І., завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки, д.т.н., професор Голінько В.І., д.т.н. професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки Чеберячко Ю.І., д.т.н. професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки Яворська О.О., д.т.н. професор кафедри екології та ТЗНС Колесник В.Є., д.т.н. професор кафедри екології та ТЗНС Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС Яковишина Т.Ф., д.т.н. професор кафедри гірничої інженерії та освіти Саїк П.Б., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Муха О.А., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Лісовицька І.А., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Радчук Д.І., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Столбченко О.В., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Савельєв Д.В., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС Борисовська О.О., докт. філос., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Барабанов С.С., докт. філос., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Лантух Д.О.,

асистент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Терещук О.В., аспірант кафедри охорони праці та цивільної безпеки Кравченко Б.Д.

Серед присутніх 6 докторів технічних наук, 6 кандидатів технічних наук та 2 доктори філософії за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» фахівці зі спеціальності, з якої виконувалась дисертація.

Порядок денний:

Обговорення дисертаційного дослідження аспіранта кафедри охорони праці та цивільної безпеки інституту природокористування Кравченка Богдана Дмитровича за темою: «Інтегральна оцінка професійних ризиків при виборі і експлуатації засобів індивідуального захисту», поданого на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 26 Цивільна безпека за спеціальністю 263 Цивільна безпека

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка» Голінько Василь Іванович.

Дисертація виконувалась на кафедрі охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка» Міністерство освіти і науки України.

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (протокол №11 від 29 листопада 2022 року).

Виступили:

Здобувач **Кравченко Б.Д.** представив презентацію за основними положеннями дисертації «Інтегральна оцінка професійних ризиків при виборі і експлуатації засобів індивідуального захисту», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 26 Цивільна безпека за спеціальністю 263 Цивільна безпека.

(Аспірант викладає основні положення своєї презентації акцентуючи увагу на актуальності теми дослідження, предметі, об'єкті, завданнях, науковій новизні на результатах отриманого дослідження).

Після закінчення презентації Кравченка Богдана Дмитровича присутніми на захисті фахівцями були поставлені наступні запитання:

Сайк Павло Богданович, доктор технічних наук, професор за спеціальністю 05.15.02, професор кафедри гірничої інженерії та освіти.

У дисертаційній роботі використовується поняття «надійність людини». Який зміст Ви вкладаєте в цей термін? Чи є надійність властивістю безпосередньо людини, чи її доцільніше розглядати як характеристику функціонування системи «людина – засіб індивідуального захисту органів дихання»?

Здобувач Кравченко Б.Д. У роботі поняття «надійність людини» використовується в контексті Human Reliability Analysis як імовірність безпомилкового виконання працівником виробничих операцій у процесі використання ЗІЗОД. Вона не розглядається як незмінна властивість людини, а характеризує ефективність функціонування системи «людина – ЗІЗОД» у конкретних виробничих умовах. У запропонованій моделі базовий показник надійності коригується з урахуванням параметрів підмаскового простору (температури та відносної вологості) і фізіологічного навантаження, оціненого за частотою серцевих скорочень, що дозволяє врахувати вплив умов експлуатації респіратора на ймовірність помилкових дій працівника.

Сайк Павло Богданович, доктор технічних наук, професор за спеціальністю 05.15.02, професор кафедри гірничої інженерії та освіти.

Чи може запропонована модель бути застосована для оцінювання професійних ризиків в інших галузях промисловості, наприклад у лакофарбовому виробництві? Які параметри необхідно адаптувати для її використання в інших умовах?

Здобувач Кравченко Б.Д. Так, запропонована модель має універсальний характер і може бути адаптована до інших виробництв, де застосовуються засоби індивідуального захисту органів дихання. Для цього необхідно виконати калібрування моделі відповідно до специфіки технологічного процесу, зокрема визначити характерні значення температури та відносної вологості підмаскового простору, фізіологічного навантаження працівників (за частотою серцевих скорочень), а також врахувати тип шкідливих речовин, умови експлуатації ЗІЗОД та особливості виробничого середовища. Структура моделі при цьому залишається незмінною, змінюються лише значення коригувальних коефіцієнтів.

Сайк Павло Богданович, доктор технічних наук, професор за спеціальністю 05.15.02, професор кафедри гірничої інженерії та освіти.

У чому полягає відмінність запропонованих конструктивних рішень від результатів досліджень Д.І. Радчука та Ю.І. Чеберячка, присвячених удосконаленню респіраторів?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Запропоновані конструктивні рішення є результатом спільних наукових досліджень, виконаних у співавторстві з Д.І. Радчуком та Ю.І. Чеберячком, що відображено у відповідних публікаціях. Водночас у дисертаційній роботі ці результати отримали подальший розвиток. Зокрема, удосконалення конструкції обтюратора та системи контролю натягу ремінців розглядаються не як окремі технічні рішення, а як складові інтегральної моделі оцінювання професійних ризиків при виборі та експлуатації ЗІЗОД. На відміну від попередніх досліджень, у дисертації їх ефективність оцінюється у взаємозв'язку з показниками надійності людини, експлуатаційних ризиків, захисної ефективності респіратора, прогнозованого ресурсу захисної дії та економічних критеріїв. Це дозволило інтегрувати конструктивні удосконалення до єдиної системи ризик-орієнтованого вибору та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання/

Сайк Павло Богданович, доктор технічних наук, професор за спеціальністю 05.15.02, професор кафедри гірничої інженерії та освіти.

Яким чином користувач може здійснювати візуальний контроль індикатора натягу ремінців, якщо елемент конструкції розташований у задній частині наголів'я?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Вставка-індикатор розташована на бічній частині респіратора, тому є доступною для візуального контролю користувача. Контроль здійснюється за кольором індикатора: зелений колір відповідає оптимальній силі натягу ремінців і правильному прилягання респіратора до обличчя; жовтий свідчить про необхідність перевірки натягу; червоний сигналізує про недостатній або надмірний натяг ремінців, що потребує їх повторного регулювання. Таким чином, твердження про неможливість візуального контролю не є критичним, оскільки конструкцією передбачено розміщення індикатора у бічній зоні респіратора, доступній для спостереження під час перевірки правильності його прилягання.

Сайк Павло Богданович, доктор технічних наук, професор за спеціальністю 05.15.02, професор кафедри гірничої інженерії та освіти.

Чи виконувалося економічне оцінювання збільшення собівартості респіратора після впровадження індикатора натягу ремінців? Якщо так, то якими є результати?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Окремий розрахунок приросту собівартості конструкції внаслідок встановлення індикатора натягу ремінців у межах дисертаційного дослідження

не проводився, оскільки основною метою було обґрунтування технічної можливості та оцінювання впливу конструктивного рішення на захисні властивості респіратора. Водночас у роботі запропоновано економічний критерій вибору ЗІЗОД, який враховує не лише вартість придбання, а й експлуатаційні витрати, втрати продуктивності праці, а також економічні наслідки професійних захворювань і нещасних випадків. Тому навіть за незначного збільшення вартості конструкції очікується позитивний економічний ефект за рахунок підвищення ефективності захисту працівників та зниження професійних ризиків.

Колесник Валерій Євгенійович, д.т.н. за спеціальністю 05.26.01 професор кафедри екології та ТЗНС

Чому для оцінювання надійності людини у запропонованій моделі обрано саме температуру підмаскового простору, відносну вологість та частоту серцевих скорочень? Чому до моделі не включено інші фізіологічні показники, наприклад артеріальний тиск?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Вибір зазначених показників обумовлений тим, що саме вони найбільшою мірою змінюються під час тривалого використання респіратора та безпосередньо впливають на функціональний стан працівника і ймовірність безпомилкового виконання ним виробничих операцій. Температура та відносна вологість характеризують мікроклімат підмаскового простору, який формується в процесі експлуатації респіратора, а частота серцевих скорочень є інтегральним показником фізіологічного навантаження організму. Артеріальний тиск також може характеризувати фізіологічний стан людини, однак він значною мірою залежить від індивідуальних особливостей організму, віку, стану здоров'я та супутніх захворювань і менш чутливо реагує на процес використання респіратора. Крім того, його оперативне вимірювання у виробничих умовах є значно складнішим. Саме тому до моделі були включені показники, які є інформативними, оперативно вимірюються та безпосередньо пов'язані з умовами експлуатації ЗІЗОД.

Колесник Валерій Євгенійович, д.т.н. за спеціальністю 05.26.01 професор кафедри екології та ТЗНС

Яким чином локальна перфорація обтюратора вплинула на показник надійності людини, визначений за модифікованою моделлю SPAR-H?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Пряме кількісне оцінювання впливу локальної перфорації обтюратора на показник надійності людини в межах модифікованої моделі SPAR-H не

проводилося, оскільки це не було окремим завданням дослідження. Водночас встановлено, що локальна перфорація забезпечує більш рівномірний розподіл контактного тиску, покращує герметичність прилягання респіратору та зменшує коефіцієнт проникнення аерозолів. Це сприяє зменшенню підсмоктування нефільтрованого повітря, покращенню мікроклімату підмаскового простору та зниженню фізіологічного навантаження на працівника. Саме ці фактори враховуються у моделі через коригувальні коефіцієнти температури, вологості та частоти серцевих скорочень, тому конструктивне удосконалення опосередковано сприяє підвищенню показника надійності людини.

Колесник Валерій Євгенійович, д.т.н. за спеціальністю 05.26.01 професор кафедри екології та ТЗНС

Зауваження. Модель мінімізації економічного критерію не містить обмежень на параметри, що входять до цільової функції, хоча будь-яка оптимізаційна модель повинна містити відповідні обмеження.

Здобувач Кравченко Б.Д.

У дисертаційній роботі економічний критерій використовується насамперед як критерій порівняльного оцінювання альтернативних варіантів ЗІЗОД, а не як класична задача математичного програмування. Тобто ми не шукаємо мінімум функції за допомогою методу Лагранжа чи симплекс-методу, ми обчислюємо значення критерію F для кожного варіанта ЗІЗОД і вибираємо той, для якого критерій мінімальний. Тому математично модель може існувати і без обмежень. Разом із тим, для більш чіткого визначення області застосування моделі до тексту дисертації доцільно внести уточнення, що порівняння здійснюється лише серед тих варіантів ЗІЗОД, які відповідають нормативним, технічним та експлуатаційним вимогам, зокрема забезпечують необхідний рівень захисту, прогнозований час захисної дії та можуть використовуватися у відповідних виробничих умовах. Таким чином, вибір здійснюється серед допустимих альтернатив, що повністю відповідає ризик-орієнтованому підходу, реалізованому в дисертаційній роботі.

Ці уточнення будуть внесені до остаточної редакції дисертації.

Колесник Валерій Євгенійович, д.т.н. за спеціальністю 05.26.01 професор кафедри екології та ТЗНС

Зауваження. Не визначено механізм практичного отримання параметрів S , O , D та показників, необхідних для оцінювання надійності людини.

Здобувач Кравченко Б.Д.

Дякую за зауваження. Практичне застосування запропонованої методики передбачає її використання фахівцем з охорони праці або іншою

відповідальною особою, яка здійснює оцінювання професійних ризиків на підприємстві. Значення параметрів S, O та D визначаються відповідно до критеріїв, наведених у розробленому в межах дисертаційної роботи Положенні про ідентифікацію невідповідностей та розрахунок пріоритетного числа ризику засобів індивідуального захисту працівників, що забезпечує уніфікований підхід до їх оцінювання. Показники температури, відносної вологості та частоти серцевих скорочень отримуються шляхом інструментальних вимірювань під час використання ЗІЗОД і використовуються для розрахунку показника надійності людини за запропонованими у роботі залежностями. Таким чином, алгоритм застосування моделі є визначеним, однак у тексті дисертації він може бути детальніше описаний для полегшення практичного впровадження. Ці уточнення будуть внесені до тексту дисертації.

Ковров Олександр Станіславович, д.т.н. за спеціальністю 05.15.09, професор кафедри екології та ТЗНС

Чому для оцінювання людського фактора було обрано саме модифіковану модель SPAR-H, а не інші відомі методи аналізу надійності людини?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Модель SPAR-H була обрана через її універсальність, можливість кількісного врахування впливу різних факторів на ймовірність помилки людини та можливість адаптації до умов експлуатації ЗІЗОД. У дисертаційній роботі її модифіковано шляхом введення коригувальних коефіцієнтів, які враховують температуру та відносну вологість підмаскового простору, а також фізіологічне навантаження працівника, що дозволило адаптувати модель до специфіки використання респіраторів.

Ковров Олександр Станіславович, д.т.н. за спеціальністю 05.15.09, професор кафедри екології та ТЗНС

Які переваги забезпечує інтеграція методів HAZOP та FMEA порівняно із застосуванням кожного з них окремо?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Поєднання методів HAZOP та FMEA дозволяє одночасно ідентифікувати можливі відхилення під час експлуатації ЗІЗОД та оцінити їх критичність за допомогою пріоритетного числа ризику RPN. Такий підхід забезпечує більш повне оцінювання експлуатаційних ризиків і дозволяє визначити першочергові заходи щодо їх мінімізації.

Яковишина Тетяна Федорівна, д.т.н. за спеціальністю 21.06.01, професор кафедри екології та ТЗНС

Якими критеріями Ви керувалися при виборі оптимальної сили натягу ремінців 5-6 Н?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Оптимальне значення сили натягу встановлено за результатами експериментальних досліджень, під час яких оцінювалися герметичність прилягання респіратора, величина підсмоктування аерозолю та комфорт користувача. Діапазон 5-6 Н забезпечив найкраще співвідношення між ефективністю герметизації та зручністю експлуатації.

Яковишина Тетяна Федорівна, д.т.н. за спеціальністю 21.06.01, професор кафедри екології та ТЗНС

Які переваги має розроблений програмний комплекс прогнозування часу захисної дії фільтрів порівняно з існуючими програмними продуктами?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Розроблений програмний комплекс дозволяє враховувати умови експлуатації, характеристики фільтра, концентрацію шкідливих речовин та режим роботи працівника. На відміну від більшості існуючих програмних продуктів, він адаптований до умов використання ЗІЗОД на підприємствах України та може застосовуватися як інструмент підтримки прийняття рішень під час вибору засобів захисту.

Муха Олег Анатолійович, к.т.н. за спеціальністю 05.26.01, доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Чому локальну перфорацію виконано саме в зоні перенісся та щік?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Саме в цих ділянках найчастіше виникають локальні нещільності прилягання респіратора до обличчя користувача. Проведене моделювання та експериментальні дослідження показали, що локальна перфорація дозволяє більш рівномірно розподілити контактний тиск, покращити герметичність прилягання та зменшити коефіцієнт проникнення аерозолю.

Муха Олег Анатолійович, к.т.н. за спеціальністю 05.26.01, доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

У чому полягає практична перевага інтегральної моделі професійного ризику порівняно з традиційними підходами до вибору ЗІЗОД?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Запропонована інтегральна модель дозволяє одночасно враховувати людський фактор, експлуатаційні ризики, захисні характеристики респіратора, економічні показники та умови праці. Це забезпечує більш обґрунтований вибір

ЗІЗОД порівняно з підходами, які базуються лише на класі захисту або вартості виробу.

Радчук Дмитро Ігорович, к.т.н. за спеціальністю 05.26.01, доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки.

Чи можуть запропоновані в роботі моделі бути застосовані для інших видів засобів індивідуального захисту, зокрема захисного одягу або взуття?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Запропоновані в дисертаційній роботі моделі розроблено з урахуванням особливостей вибору та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання, тому їх безпосереднє застосування до інших класів ЗІЗ є обмеженим. Водночас окремі методичні підходи, зокрема ризик-орієнтований підхід до оцінювання професійних ризиків, інтеграція методів HAZOP і FMEA, а також принцип комплексного врахування людського фактора, можуть бути використані як методологічна основа для розроблення аналогічних моделей щодо інших видів засобів індивідуального захисту. Однак це потребуватиме визначення специфічних критеріїв ефективності та адаптації математичних моделей до особливостей їх експлуатації.

Миронова Інна Геннадіївна, к.т.н. за спеціальністю 21.06.01, доцент кафедри екології та ТЗНС

Яке практичне значення має удосконалена математична модель визначення коефіцієнта захисту респіратора?

Здобувач Кравченко Б.Д.

На відміну від існуючих моделей, запропонована модель враховує динаміку процесів вдиху та видиху, осадження аерозольних частинок і зміну параметрів підмаскового простору. Це дозволяє точніше прогнозувати реальний коефіцієнт захисту респіратору в умовах виробничої експлуатації.

Столбченко Олена Володимирівна, к.т.н. за спеціальністю 05.26.01, доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Які результати дисертаційної роботи, на Вашу думку, можуть бути впроваджені на підприємствах у першу чергу?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Найбільш готовими до практичного впровадження є методика інтегральної оцінки професійних ризиків при виборі та експлуатації ЗІЗОД, розроблене Положення щодо ідентифікації невідповідностей і розрахунку пріоритетного числа ризику, програмний комплекс прогнозування часу захисної дії фільтрів, а

також конструктивні удосконалення респіратора, спрямовані на підвищення герметичності його прилягання та контроль правильності натягу ремінців.

Борисовська Олена Олександрівна, к.т.н. за спеціальністю 21.06.01, доцент кафедри екології та ТЗНС

Яке місце запропонована інтегральна модель оцінки професійних ризиків займає у загальній системі управління охороною праці на підприємстві?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Запропонована інтегральна модель є інструментом підтримки прийняття рішень у системі управління охороною праці. Вона може застосовуватися під час вибору засобів індивідуального захисту органів дихання, оцінювання ефективності їх експлуатації, планування заходів щодо зниження професійних ризиків та прийняття управлінських рішень відповідно до ризик-орієнтованого підходу, передбаченого міжнародними стандартами управління професійною безпекою та здоров'ям. Використання моделі сприяє підвищенню обґрунтованості рішень щодо забезпечення безпечних умов праці та ефективності функціонування системи управління охороною праці.

Чеберячко Сергій Іванович, д.т.н. за спеціальністю 05.26.01, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Яким чином підтверджено достовірність отриманих наукових результатів? Чим обґрунтовано відповідність між теоретичними положеннями та експериментальними даними?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Достовірність отриманих наукових результатів забезпечена комплексним використанням теоретичних, експериментальних та розрахункових методів дослідження. Експериментальні дослідження виконувалися із застосуванням атестованого вимірювального обладнання та сучасних програмних засобів моделювання, а отримані результати оброблялися із використанням методів математичної статистики. Розроблений програмний комплекс прогнозування часу захисної дії фільтрів пройшов верифікацію шляхом порівняння результатів розрахунків із даними комерційних програм 3M Select Service Life та MSA Cartridge Life Expectancy, при цьому розбіжність результатів не перевищувала 10 %. Крім того, адекватність запропонованих моделей підтверджується узгодженістю розрахункових результатів з експериментальними даними, отриманими під час досліджень конструктивних удосконалень респіраторів, а також впровадженням окремих результатів роботи у навчальний процес та практичну діяльність підприємств.

Чеберячко Юрій Іванович, д.т.н. за спеціальністю 05.26.01, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Чи є можливість уніфікувати смугу облягання обтюратора та скоротити кількість його типорозмірів для практичного застосування у виробництві?

Здобувач Кравченко Б.Д.

Так, така можливість існує. Проте метою даного дослідження було вдосконалення конструктивних елементів респіратора шляхом локальної перфорації обтюратора та оптимізації сили натягу ремінців для підвищення герметичності прилягання. Питання уніфікації геометричних параметрів обтюратора потребує проведення окремих антропометричних досліджень із використанням репрезентативної вибірки користувачів та розглядається як перспективний напрям подальших наукових досліджень. Водночас у межах виконаної роботи обґрунтовано оптимальну силу натягу ремінців у межах 5-6 Н, що забезпечує належне прилягання респіратора до обличчя користувача.

Чеберячко Сергій Іванович, д.т.н. за спеціальністю 05.26.01, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Є ще питання? Якщо питань немає, то тоді заслухаємо керівника Голінька Василя Івановича та рецензентів, а потім перейдемо до обговорення роботи.

Науковий керівник – доктор наук, професор, завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка» Голінько Василь Іванович.

Вибір теми дисертаційної роботи Кравченка Б.Д. обумовлений тим, що в наш час питанням підвищення ефективності управління професійними ризиками в Україні приділяється все більш серйозна увага на всіх рівнях, особливо на підприємствах зі шкідливими умовами праці де питання вибору та експлуатації засобів індивідуального захисту набуває особливої актуальності. Особливо гостро питання проявляється на підприємствах гірничодобувної, металургійної, хімічної, енергетичної та будівельної галузей, де працівники піддаються одночасному впливу пилу, токсичних газів, аерозолів, несприятливих мікрокліматичних умов та значних фізичних навантажень

Чинні підходи до вибору та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) переважно орієнтовані на окремі складові ризику, тобто враховують технічні, організаційні або економічні аспекти, і не забезпечують комплексного врахування взаємозв'язку між конструктивними особливостями респіратора, фізіологічним станом працівника, динамікою експлуатаційних ризиків та економічними наслідками, а існуючі стандарти та методики мають переважно статичний характер і недостатньо регулюють

ризиків тривалої експлуатації ЗІЗОД, що створює суттєві прогалини в системі управління охороною праці.

Аспірант, як системний аналітик за освітою, при вирішенні питання підвищення ефективності управління професійними ризиками орієнтується на розроблення та наукове обґрунтування інтегральних методів оцінювання ЗІЗОД, які враховують технічні, фізіологічні, організаційні та економічні фактори безпеки праці. Реалізація такого підходу дозволить підвищити обґрунтованість вибору ЗІЗОД, зменшити рівень професійних ризиків, підвищити надійність працівників у небезпечних виробничих умовах та сприятиме подальшому розвитку ризик-орієнтованих систем управління охороною праці.

В дисертації Кравченка Б.Д. було виконано комплексний аналіз нормативно-правової бази України та світу, включаючи міжнародні стандарти ISO 45001:2018 та ISO 31000:2018, європейський стандарт EN 529:2005 та робіт вчених, які присвячені цим питанням, проведено аналіз існуючих методи оцінки ризиків. Встановлено, що чинні підходи переважно орієнтовані на окремі складові ризику і не забезпечують комплексного врахування взаємозв'язку між конструктивними особливостями респіратора, фізіологічним станом працівника. На основі експериментальних досліджень захисних властивостей респіраторів на добровольцях ним встановлені закономірності для формування показників коригувальних коефіцієнтів: впливу температури, впливу вологості та впливу пульсу, що дозволяє кількісно оцінити деструктивний вплив мікроклімату підмаскового простору на функціональну надійність працівника через інтенсивні фізичні навантаження, зростання опору фільтрувальних елементів, збільшення підсмоктування нефільтрованого повітря через нещільності смуги обтірації та накопичення вологи у підмасковому просторі.

Крім того, Кравченко Б.Д. удосконалено методику ідентифікації та оцінювання експлуатаційних ризиків ЗІЗОД шляхом інтеграції двох взаємодоповнюючих методів: методу дослідження небезпек та працездатності HAZOP та методу аналізу видів і наслідків відмов FMEA яка адаптована до життєвого циклу засобів індивідуального захисту. Запропоновано комплексний економічний критерій оцінювання ефективності використання ЗІЗОД, який, на відміну від традиційних підходів, орієнтованих лише на закупівельну вартість, інтегрує сукупні витрати протягом життєвого циклу засобу захисту, очікувані збитки від професійних захворювань та втрати продуктивності праці. Економічний критерій подається як сума п'яти складових: витрати на придбання респіратора та фільтрів, експлуатаційні витрати, економічні наслідки професійних захворювань, економічні втрати від зниження

продуктивності праці та втрати від нещасних випадків. Задача вибору найбільш доцільного варіанта захисту полягає в мінімізації цього сумарного показника.

Результати роботи Кравченко Б.Д. мають наукову новизну яка полягає у вирішенні актуальної науково-прикладної задачі з підвищення ефективності управління професійними ризиками при виборі та експлуатації засобів індивідуального захисту шляхом інтеграції технічних, фізіологічних, організаційних та економічних критеріїв оцінювання професійного ризику при експлуатації ЗІЗОД. Він вперше запропонував інтегральна модель оцінки професійних ризиків, яка комплексно враховує людський фактор, експлуатаційні ризики, захисну ефективність, прогнозований ресурс захисної дії та економічні критерії прийняття рішень, та здійснювати оцінку деструктивного впливу мікроклімату підмаскового простору на функціональну надійність працівника через інтенсивні фізичні навантаження, зростання опору фільтрувальних елементів, збільшення підсмоктування нефільтрованого повітря через нещільності смуги обтірації та накопичення вологи у підмасковому просторі респіратор та визначні лінійні коригувальні коефіцієнти які дозволяють врахувати вплив цих чинників.

Крім того, аспірантом запропонований новий методологічний підхід до вибору ЗІЗ органів дихання працівників, який полягає в одночасному врахуванні витрат на закупівлю та обслуговування респіраторів та втрат пов'язаних з їх використанням у тому числі економічних наслідків подій, пов'язаних із виникненням професійних захворювань пилової етіології, економічних наслідків, пов'язаних зі зниженням продуктивності працівників при використанні ЗІЗ та економічних наслідки нещасних випадків, пов'язаних із використанням ЗІЗ.

Практичне значення роботи полягає у створенні науково-методичного забезпечення ризик-орієнтованого вибору та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання, яке може бути використане на промислових підприємствах для підвищення рівня безпеки праці, зниження професійних ризиків та вдосконалення систем управління охороною праці.

Оцінка змісту дисертаційного дослідження вказує на те, що воно є закінченою науково-дослідницькою роботою, виконаною автором на високому теоретичному рівні. Робота є результатом опрацювання і критичного аналізу значної кількості наукових праць вітчизняних і зарубіжних вчених, присвячених удосконаленню систем управління охороною праці та формуванню ризикоорієнтованому мисленню.

Сформульовані у дисертації наукові результати, висновки і рекомендації є достатньо аргументованими, теоретично обґрунтованими і достовірними, що визначає важливий внесок автора у розвиток наукових підходів з розробки

теоретичних засад, методичних положень та практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності управління професійними ризиками шляхом розробки інтегральних методів оцінювання ЗІЗОД, які враховують технічні, фізіологічні, організаційні та економічні фактори безпеки праці.

Робота відрізняється стрункістю викладу, аргументованістю висновків і рекомендацій, розумінням поставлених завдань досліджень, глибоким аналізом літературних джерел і досліджень, проведених вченими відомих наукових шкіл.

Дисертант відрізняється цілеспрямованістю, його характеризує уміння правильно ставити і вирішувати наукові завдання.

Дисертаційні дослідження викладено грамотною мовою з використанням загальноприйнятої термінології. Зауважень до оформлення немає. За період підготовки дисертаційної роботи Кравченко Б.Д. опублікував 25 наукових праць, з яких 2 в журналах з високим індексом цитування, фахових журналах – 7 і тезах наукових конференцій – 16.

Кравченко Б.Д. у 2022 році закінчив Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», факультет інформаційних технологій за спеціальністю «Системний аналіз» і з 2022 року аспірант НТУ «Дніпровська політехніка» заочною (денною) формою навчання.

Вважаю, що за науковим змістом та практичним значенням, внеском у методологію і практику вирішення важливих задач з підвищення ефективності управління професійними ризиками при виборі та експлуатації засобів індивідуального захисту. В цілому кваліфікаційна робота відповідає вимогам, що пред'являються до дисертацій, а її автор Кравченко Б.Д., заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності К10 – Цивільна безпека.

Виступили рецензенти дисертаційної роботи, які наголосили на позитивних аспектах дослідження та висловили свої побажання й зауваження.

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри гірничої інженерії та освіти **Саік П.Б.**, викладається зміст виступу.

Актуальність теми обумовлена необхідністю підвищення рівня безпеки праці в умовах сучасного виробництва, де працівники постійно піддаються впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Особливої актуальності набуває розробка інтегральних підходів до оцінювання професійних ризиків, які дозволяють комплексно враховувати ймовірність виникнення небезпечних подій, тяжкість їх наслідків, ефективність захисних засобів та умови їх використання.

Основні результати дисертаційної роботи мають достатній рівень наукової новизни та практичної цінності. Наукова новизна полягає у вирішенні

актуального науково-прикладного завдання підвищення ефективності управління професійними ризиками при обґрунтуванні вибору та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання на основі інтеграції технічних, фізіологічних, організаційних та економічних критеріїв оцінювання з використанням циклу PDCA. Особливу увагу заслуговують розроблена інтегральна модель оцінки професійних ризиків, удосконалені математичні моделі оцінювання захисної ефективності та прогнозування ресурсу захисної дії фільтрувальних елементів, а також запропонований методологічний підхід до обґрунтування вибору ЗІЗОД із комплексним урахуванням технічних, фізіологічних та економічних чинників. Отримані результати є науково обґрунтованими, логічно взаємопов'язаними та становлять вагомий внесок у розвиток методів оцінювання професійних ризиків у сфері охорони праці.

Позитивно слід відзначити, що результати дисертаційної роботи мають практичне впровадження. Вони використовуються в освітньому процесі під час підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей 263 Цивільна безпека за освітньою програмою «Цивільна безпека» та 184 Гірництво за освітньою програмою «Охорона праці», а також впроваджені у виробничу діяльність ТОВ НВП «СТАНДАРТ». Це підтверджує практичну цінність, прикладну спрямованість та можливість використання отриманих результатів у навчальній і виробничій діяльності.

Результати дисертаційного дослідження пройшли достатню апробацію. Основні положення роботи відображено у 25 наукових працях, зокрема у 7 статтях, опублікованих у фахових наукових виданнях України, та 2 статтях у виданнях, що індексуються в наукометричній базі Scopus.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до чинних вимог до кваліфікаційних наукових праць наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (зі змінами). Сформульовані наукові положення, висновки та рекомендації є обґрунтованими, а отримані результати мають практичне значення для підвищення рівня безпеки праці, зниження професійних ризиків та вдосконалення систем управління охороною праці на промислових підприємствах.

Кандидат технічних наук, доцент Муха О.А.: викладається зміст виступу.

Скажу робота присвячена вирішенню актуального науково-прикладного завдання – підвищенню ефективності управління професійними ризиками при виборі та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання. Тема дослідження є своєчасною, оскільки в умовах сучасного виробництва, особливо

у гірничодобувній, металургійній та хімічній промисловості, засоби індивідуального захисту залишаються останнім, а часто й єдиним бар'єром між працівником і небезпечними факторами виробничого середовища. Водночас існуючі підходи до оцінювання професійних ризиків переважно орієнтовані на технічні характеристики засобів захисту та не враховують комплексної взаємодії людського фактора, експлуатаційних ризиків, динаміки захисної ефективності та економічних критеріїв. Саме ця прогалина і стала об'єктом ґрунтового дослідження автора.

Матеріали дисертації викладено логічно, послідовно та з дотриманням чіткої аргументаційної лінії. Структура роботи є цілісною і добре продуманою: від аналізу сучасного стану проблеми (розділ 1) через теоретичне обґрунтування методів оцінювання (розділ 2) до розробки та впровадження інтегральної моделі професійного ризику (розділ 3). Автор демонструє глибоке володіння темою, вільно оперує категоріальним апаратом із теорії ризиків, надійності людини, фільтраційних процесів та економічного аналізу.

Наукова новизна дослідження полягає в обґрунтуванні та розробці інтегральної моделі оцінки професійних ризиків при виборі та експлуатації ЗІЗОД, яка, на відміну від існуючих, об'єднує п'ять взаємопов'язаних складових: ймовірність помилкових дій працівника (з використанням модифікованого методу SPAR-H), пріоритетне число ризику RPN (отримане інтеграцією методів HAZOP та FMEA), обернену захисну ефективність респіратора, обернений прогнозований час захисної дії фільтра та відносний економічний індекс. Це дозволяє кількісно оцінювати професійний ризик як добуток зазначених факторів, що значно підвищує обґрунтованість прийняття рішень щодо вибору засобів захисту.

Практична значущість роботи підтверджується низкою розроблених і впроваджених інструментів: удосконалена конструкція фільтрувального респіратора з локальною перфорацією обтюратора (забезпечує зниження коефіцієнта проникнення аерозолі на 65-68 %), вставки-індикатори контролю натягу ремінців для візуального підтримання оптимального натягу (5-6 Н), алгоритм комплексного оцінювання альтернативних варіантів ЗІЗОД, а також «Положення про ідентифікацію невідповідностей та розрахунок пріоритетного числа ризику засобів індивідуального захисту працівників». Результати дослідження впроваджено в навчальний процес НТУ «Дніпровська політехніка» та на виробництві ЗІЗОД у ТОВ НВП «СТАНДАРТ», що свідчить про їхню практичну спроможність.

Робота вирізняється коректним застосуванням сучасних методів дослідження – від експериментальних випробувань респіраторів на добровольцях до математичного моделювання з використанням ANSYS і

SolidWorks, а також програмного комплексу прогнозування захисних властивостей фільтрів. Достовірність результатів забезпечується збігом теоретичних і експериментальних даних із невизначеністю, що не перевищує 15 %, та чітким фізичним трактуванням отриманих залежностей.

Загалом дисертація справляє враження завершеного, якісного та науково обґрунтованого дослідження.

Висновок дисертаційна робота Кравченка Богдана Дмитровича є завершеним кваліфікаційним науковим дослідженням, яке відповідає вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 – Цивільна безпека. Робота має вагомe теоретичне та практичне значення, а її результати можуть бути впроваджені на промислових підприємствах для підвищення ефективності управління професійними ризиками при використанні засобів індивідуального захисту органів дихання. Вважаю, що дисертація заслуговує на позитивну оцінку та рекомендується до захисту.

Обговорення дисертаційної роботи

Доктор технічних наук, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки Чеберячко С.І.

Шановні колеги! Сьогодні нам необхідно прийняти низку важливих рішень щодо представленої дисертаційної роботи.

Насамперед хочу зазначити, що дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні, є завершеним дослідженням і містить результати, які мають як наукове, так і практичне значення. Особливу увагу привертає запропонована автором інтегральна модель оцінки професійних ризиків при виборі та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання, яка поєднує оцінювання людського фактора, експлуатаційних ризиків, конструктивних характеристик ЗІЗОД, захисних властивостей респіраторів та економічного обґрунтування прийняття рішень. Безумовною перевагою роботи є її комплексний характер та практична спрямованість.

До дисертаційної роботи увійшли результати досліджень, які виконані згідно з тематичними планами науково-дослідних робіт НТУ «Дніпровська політехніка» та Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини за темами: «Розробка універсальних засобів індивідуального захисту пролонгованої дії подвійного призначення» (№ ДР 0117U000376, 2017-2018 рр.), «Розробка процесу керування ризиками шляхом удосконалення засобів індивідуального захисту та систем моніторингу безпеки техногенних об'єктів» (№ ДР0125U002025) у яких автор брав участь як виконавець. Також брав участь у виконанні науково-дослідної роботи ДТ-534 «Розробка програмного

комплексу для безперебійного забезпечення матеріальними ресурсами центрів критичної інфраструктури автомобільним транспортом» (номер державної реєстрації 0126U001476), що виконується на кафедрі охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка», на посаді молодшого наукового співробітника. Окремі результати дисертаційного дослідження використано під час виконання зазначеної науково-дослідної роботи.

Разом із тим, у ході сьогоднішнього обговорення було висловлено окремі зауваження та рекомендації, які мають переважно уточнювальний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи. Вважаю доцільним врахувати їх під час остаточного доопрацювання тексту дисертації та презентаційних матеріалів перед поданням роботи до захисту.

За результатами сьогоднішнього обговорення вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам, встановленим для дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автора можна рекомендувати до публічного захисту.

Доктор технічних наук, професор кафедри екології та ТЗНС Ковров О.С. відзначив, що дисертаційне дослідження виконано на сучасному науковому рівні та має комплексний характер. Особливу увагу він звернув на те, що автором не лише запропоновано окремі удосконалення конструкції респіратора чи методів оцінювання ризиків, а сформовано цілісну інтегральну модель, яка об'єднує людський фактор, експлуатаційні ризики, захисні характеристики ЗІЗОД та економічні критерії прийняття рішень. На його думку, саме комплексність дослідження та взаємозв'язок усіх його складових визначають наукову новизну й практичну цінність роботи.

Доктор технічних наук, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки Чеберячко Ю.І. відзначив, що дисертаційна робота містить науково обґрунтовані результати щодо вдосконалення методів інтегральної оцінки професійних ризиків при виборі та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання. Особливу увагу він звернув на комплексне врахування людського фактора, експлуатаційних ризиків, захисних характеристик ЗІЗОД та економічних критеріїв, що дозволяє підвищити обґрунтованість прийняття рішень щодо вибору засобів захисту.

Кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Лісовицька І.А. зазначила, що дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне науково-практичне завдання щодо вдосконалення методів інтегральної оцінки професійних ризиків при виборі та експлуатації засобів індивідуального захисту органів дихання. Отримані результати характеризуються науковою новизною, мають практичне значення та можуть бути використані у сфері охорони праці. На її думку, дисертаційна робота відповідає встановленим вимогам до дисертацій на

здобуття ступеня доктора філософії та може бути рекомендована до публічного захисту в разовій спеціалізованій вченій раді.

Характеристика особистості здобувача.

У 2020 році Кравченко Богдан Дмитрович закінчив Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» та здобув ступінь вищої освіти бакалавра за спеціальністю 124 «Системний аналіз» (освітня програма «Системний аналіз»). У 2022 році закінчив магістратуру Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» та здобув ступінь вищої освіти магістра за спеціальністю 124 «Системний аналіз» (освітня програма «Системний аналіз»). З 2022 року аспірант НТУ «Дніпровська політехніка» заочною формою навчання.

Під час навчання в аспірантурі до виконання всіх як теоретичних так і практичних завдань ставилась дисципліновано і відповідально.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація виконана фаховою українською мовою, текстове подання матеріалу відповідає стилю науково-дослідної літератури.

Кількість публікацій.

Усього за результатами дисертаційних досліджень опубліковано 25 праць, у тому числі 7 статей у фахових виданнях, 2 статті у виданнях, які включені до міжнародної наукометричної бази SCOPUS та 16 тез доповідей міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференцій.

Відповідно до п.15 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, пропонується такий склад разової ради:

Голова ради: доктор технічних наук, професор, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, перший проректор Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» **Павличенко Артем Володимирович.**

Рецензенти:

1. **Саїк Павло Богданович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри гірничої інженерії та освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

2. **Муха Олег Анатолійович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Офіційні опоненти:

1. Вамболь Сергій Олександрович. доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки праці та навколишнього середовища Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

2. Сапожнікова Наталя Юріївна. кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільної безпеки та охорони праці Національного університету «Одеська політехніка».

У результаті попередньої експертизи дисертації Кравченка Б.Д. та повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації **Кравченка Б.Д.** на тему: **«Інтегральна оцінка професійних ризиків при виборі і експлуатації засобів індивідуального захисту».**

2. Констатувати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація **Кравченка Б.Д.** відповідає спеціальності 263 Цивільна безпека та вимогам **Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах),** затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261, пп. 6, 7, 8 **Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії,** затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

3. Рекомендувати дисертацію **Кравченка Б.Д.** на тему: **«Інтегральна оцінка професійних ризиків при виборі і експлуатації засобів індивідуального захисту»** до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 263 Цивільна безпека.

4. Рекомендувати Вченій раді Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради: доктор технічних наук, професор, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, перший проректор Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» **Павличенко Артем Володимирович.**

Рецензенти:

1. **Саїк Павло Богданович**, доктор технічних наук, професор, професор професор кафедри гірничої інженерії та освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

2. **Муха Олег Анатолійович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Офіційні опоненти:

1. **Вамболь Сергій Олександрович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки праці та навколишнього середовища Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

2. **Сапожнікова Наталя Юріївна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільної безпеки та охорони праці Національного університету «Одеська політехніка».

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертації Кравченка Б.Д.:

«За» – 18

«Проти» – немає

«Утримались» – немає

Презентація Кравченка Б.Д. на 44 стор.

Директор ННІ природокористування
доктор технічних наук, професор



О.О. Яворська

Головуючий на засіданні
Доктор технічних наук, професор,



С.І. Чеберячко

Секретар засідання
кандидат технічних наук, доцент



І.А. Лісовицька