

Відгук
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Книша Івана Михайлович
на тему:

«Обґрунтування параметрів каркасів легких фільтрувальних півмасок швидкого прилаштування»

яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 Цивільна безпека, галузь знань 26 Цивільна безпека

Відгук складено на основі вивчення дисертаційної роботи, наукових праць, що опубліковані здобувачем та документів, які свідчать про реалізацію й впровадження результатів проведених досліджень.

1. Актуальність обраної теми досліджень

Фільтрувальні півмаски через їх відносну дешевизну і нескладну конструкцію мають значне розповсюдження у різних галузях промисловості. Проте їх використання пов'язане з деякими суттєвими проблемами: відсутність надійного припасування до обличчя за смугою обтюрації, незначного терміну захисної дії та інші. Це може призвести до значного зниження ступеню захисту працівників. Більшість фахівців схиляються до думки, що основною причиною їх низької ефективності є саме низькі ізолювальні властивості півмасок через різноманіття антропометричних характеристик обличчя. Встановлено, що найчастіше зазори утворюються в області перенісся. При цьому найгірші результати при перевірці півмасок фіксуються при розмовах та нахилах голови (зміні міміки обличчя). Тому питання розробки універсальної конструкції обтюратора є сьогодні актуальним.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до пріоритетних напрямків науково-дослідних робіт Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН України та НАН України (ФХІЗНСІЛ МОН і НАН України) у відділі «Теоретичних основ розробки засобів індивідуального захисту

органів дихання» в рамках держбюджетних тем «Розробка універсальних засобів індивідуального захисту пролонгованої дії подвійного призначення» (№ ДР 0117U000376, 2017-2018 рр.), «Теоретичні засади створення вискоєфективних сорбційно-фільтруючих матеріалів і респіраторів на їх основі» (№ ДР 0119U002103, 2019-2021 рр.) та «Наукові засади проектування і освоєння дослідного виробництва легких респіраторів подвійного призначення» (№ ДР 0122U000864, 2022-2023 рр.)

3. Аналіз змісту роботи, наукової новизни, практичної вагомості, вірогідності та обґрунтованості отримання результатів

Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (121) та двох додатків (А, Б). Загальний обсяг дисертації – (122) 142 сторінки, у тому числі 66 рисунків та 37 таблиць.

Зміст дисертації відповідає її назві.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими темами, сформульовано мету роботи, завдання та методи дослідження, висвітлено наукову новизну і практичне значення роботи, а також наведено відомості щодо апробації роботи її структури та обсягу публікацій.

У першому розділі дисертації «АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ РЕСПІРАТОРІВ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕННЯ» наведено результати аналізу сучасних фільтрувальних протипилових та протигазових респіраторів та їх конструктивних елементів, показників якості фільтрувальних ЗІЗОД та характеристики існуючих волокнистих хемосорбентів для аміаку респіраторного призначення.

Здобувачем визначено суттєві недоліки з оцінки їх якості, зокрема, потенційну їх небезпеку для користувачів, коли ігнорується можливість проникання шкідливих аерозолів у підмасковий простір, а також сучасні підходи щодо проектування нових конструкцій респіраторів.

У другому розділі дисертації «МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ РЕСПІРАТОРІВ» наведено стандартизовані методи дослідження показників якості респіраторів, які використовував здобувач для проведення власних досліджень, а також наведені дані щодо порядку проведення виробничих випробувань, контролю безпеки об'єктів виробничих випробувань, підготовка до проведення виробничих випробувань й особливостей підбору випробувачів для проведення перевірки захисних і експлуатаційних властивостей фільтрувальних респіраторів

Крім того здобувачем розкриваються суть нових запропонованих методів визначення щільності прилягання півмаски до обличчя термографуванням та визначення коефіцієнта підсмоктування тест-аерозоллю хлориду натрію з урахуванням сили натягу стрічок наголів'я, які базуються на обробці і порівняння зображення з еталонним знімком смуги обтюрації за допомогою засобів математичного середовища Matlab з використанням спеціального гнучкого датчику Conductive Rubber Cord Stretch Sensor.

У третьому розділі дисертації «РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЙ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ ПРОТИПИЛОВИХ ТА ПРОТИГАЗОВИХ ПІВМАСОК З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ» розкриті теоретичні засади конструювання фільтрувальних респіраторів та наведений розроблений здобувачем алгоритм виготовлення наголів'я з урахуванням даних 3D-моделей голів користувачів з розробкою конструкції фільтрувального протипилового респіратора.

Здобувачем запропоновано закономірності алгоритму проектування конструкції поверхні півмаски протипилових респіраторів, які ґрунтуються на даних тривимірних координат ключових точок антропометричних параметрів обличчя працівників, що змінюються залежно від статі. Перепад тиску на фільтрувальних коробках протипилових респіраторів визначається не тільки коефіцієнтом опору фільтрів та витратою повітря через них.

У четвертому розділі «РОЗРОБКА ІМПРЕГНОВАНОГО ВОЛОКНИСТОГО ХЕМОСОРБЕНТУ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ НОРМОВАНІ

ВИМОГИ ДЛЯ ПРОТИГАЗОВИХ ФІЛЬТРІВ КЛАСУ К1 (АМІАК) РЕСПІРАТОРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ» проведено дослідження характеристик імпортозамінюючих імпрегнованих волокнисті хемосорбенти, які забезпечують нормовані вимоги для протигазових фільтрів класу К1 (аміак); ІВХС основних газів з візуальною індикацією “спрацювання” динамічної поглинальної ємності (ІВХС-І).

Автором запропоновано склади водних розчинів з використанням лимонної кислоти для отримання ІВХС NH₃; ІВХС NH₃ з індикацією “спрацювання” динамічної поглинальної ємності (ІВХС-І). Застосування ІВХС-І дозволило своєчасно візуально визначати момент “спрацювання” динамічної поглинальної ємності ПГЕ полегшених респіраторів, а отже, нормування використання ПГЕ або респіраторів

У п'ятому розділі дисертації «ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ РЕСПІРАТОРІВ» наведені результати щільності прилягання до обличчя респіраторів розробленої конструкції, визначення коефіцієнту захисту експериментальних зразків у лабораторних умовах та ергономічних властивостей розроблених респіраторів.

Здобувач запропонував організаційний механізм контролю за захисною ефективністю півмасок під час її експлуатації за інтенсивністю теплового випромінювання поверхні у інфрачервоному діапазоні та відображення теплового поля поверхні обтюратора на дисплеї тепловізору у вигляді кольорової картинки.

У додатках наведено результати проведення експериментів та протокол з результатами лабораторних досліджень респіратора.

Робота викладена грамотно, з використанням сучасного програмного забезпечення Matlab, є послідовною і логічно завершеною. Назва роботи відповідає її змісту. Обсяг дисертації відповідає встановленим нормам.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

удосконалено:

– методичні підходи до оцінювання причин погіршення ефективності фільтрувальних протипилових півмасок при їх експлуатації на виробництві, за рахунок запровадження новітніх способів перевірки щільності прилягання півмасок, визначення раціональної кількості випробувань та статистичної обробки для зменшення невизначеності вимірювання;

– науково-методичний інструментарій для швидкої оцінки щільності прилягання півмаски до обличчя з використанням термографування поверхні обтюратора з урахуванням сили натягу наголів'я, що дозволяє попередньо визначити коефіцієнт захисту ЗІЗОД;

– концептуальні підходи до розробки та проектування нових конструкцій фільтрувальних півмасок на основі чотирьох кроків: аналіз умов праці; обробка антропометричних розмірів; проектування 3D-моделей півмасок; лабораторна перевірка захисних властивостей готового зразку, що відрізняється від відомих наявністю механізму побудови декількох 3D-моделей голови, які забезпечують допустиму щільність прилягання півмаски для 95 % потенційних користувачів;

– організаційний механізм контролю за захисною ефективністю півмасок під час її експлуатації за інтенсивністю теплового випромінювання поверхні у інфрачервоному діапазоні та відображення теплового поля поверхні обтюратора на дисплеї тепловізору у вигляді кольорової картинки;

набув подальшого розвитку:

– підхід до побудови цифрової моделі голови з одержанням тривимірних координат ключових точок за якими розраховуються параметри функції, що описує поверхню півмаски та швидкого визначення коефіцієнту захисту з проектованої півмаски шляхом поєднання цифрових зображень обличчя і респіратору.

Наукове значення роботи полягає у розвитку конструювання та розробки фільтрувальних засобів індивідуального захисту органів дихання з метою попередження професійних захворювань пилової етіології працівників шляхом удосконалення конструкції півмасок респіраторів до умов експлуатації, що

передбачає урахування сукупності чинників індивідуального та виробничого характеру, здатних вплинути на захисні, ергономічні та експлуатаційні властивості респіратора, до яких віднесені антропометричні параметри (розміри, топологія) обличчя та варіативність виробничих операцій, що виконуються працівником, а також обґрунтування параметрів фільтрувальних матеріалів відповідно до умов експлуатації респіраторів та забезпечення контролю їх захисних властивостей.

Практичне значення роботи полягає у розробці алгоритму створення нового фільтрувального респіратора із застосуванням іонообмінних волокнистих фільтрувальних матеріалів, який ґрунтується на узагальнені (систематизації) комплексу послідовних дій, що дозволять звести характеристики конкретних елементів: цифрової моделі голови, поверхні півмаски і обтюратора зі змінною геометрією обтюратора побудованих на основі антропометричних характеристик працівників різного віку, національності та статі, високоефективних фільтрувальних матеріалів, індикаторів для контролю нормованого питомого тиску півмаски на обличчя за смугою обтюратора, поверхні прилягання півмаски до обличчя в єдине ціле для забезпечення максимального коефіцієнта захисту працівників на різних промислових виробництвах.

4. Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях

Усього за результатами дисертаційних досліджень опубліковано 15 наукових праць (у міжнародних журналах з високим індексом цитування – 2, фахових журналах – 4 і тезах наукових конференцій – 4), а також одержано 4 патенти України на корисну модель.

Опубліковані наукові праці написані зрозуміло для фахівців в галузі засобів індивідуального захисту органів дихання. Стиль оформлення наукових праць відповідають вимогам до дисертації та демонструють вміння автора стисло, ясно і чітко викладати теоретичні результати наукової роботи

5. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі

Ступінь обґрунтованості забезпечено завдяки коректній постановці дослідження, вирішення задач з використанням сучасного обладнання і достовірних експериментальних даних, застосуванню апробованого математичного апарату, а також підтверджено збігом результатів теоретичних і експериментальних досліджень з невизначеністю вимірювань $\leq 15\%$, досвідом експлуатації розроблених респіраторів і засобів індикації їх ефективності та надійності.

6. Зауваження до дисертаційної роботи та дискусійні положення

Позитивно оцінюючи результати проведеного дослідження в цілому, слід зробити певні зауваження, які полягають у такому:

1. У анотації вираз «Виконано аналіз літературних даних щодо розробки, освоєння виробництва, впровадження, експлуатації та зберігання респіраторів» не є коректним, оскільки аналізувалися не дані, а результати досліджень щодо обґрунтування параметрів респіраторів, їх впровадження тощо.

2. Вислів «швидкий метод» не є коректним, оскільки швидкість має оцінюватись кількісно, або у порівнянні з іншими методами.

3. Формулювання мети роботи, у якій акцентується увага на створенні легких каркасних фільтрувальних протипилових респіраторів, не містить наукової складової. Більш прийнятним було б «обґрунтування параметрів легких каркасних фільтрувальних протипилових респіраторів...» тощо.

4. Об'єктом дослідження має бути процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення. Фільтрувальні протипилові та протигазові респіратори не є процесом або явищем.

5. Новизна запропонованих технічних рішень не може бути підтверджена патентами України на корисну модель, оскільки ці патенти видаються без

перевірки експертизою Укрпатенту. Бажано ці рішення оформити патентами на винахід.

6. Перший розділ дисертації перевантажений відомими визначеннями, не здійснюється критичний аналіз, у результаті якого визначається ніша для проведення досліджень, результати яких представлені у цій дисертації.

7. Пункт 1 висновків до дисертаційного дослідження є загально відомим і його не можна рахувати як результат, який має наукову новизну та який було отримано та доведено особисто дисертантом.

8. Пункт 10 висновків не має наукового інтересу, а є інженерним рішенням. Його достатньо було запатентувати, але виносити як результат наукового дослідження недоцільно.

9. Неточності в оформленні роботи: є не вірно пронумеровані таблиці та малюнки; схема на стор. 40 не має напису під малюнком; нумерація не всіх формул; додаток Б не підписано.

10. Назви розділів та підрозділів мають включати дослідницьку складову. Наприклад, «1.2 Аналіз (обґрунтування, визначення, розрахунок, порівняння тощо) показників якості фільтрувальних ЗІЗОД». Але у дисертації назва підрозділу 1.2 («Показники якості фільтрувальних ЗІЗОД») передбачає надання відомої інформації без вирішення вузького завдання дослідником. Такий недолік у назві розділу 2, підрозділу 1.3, 2.1 - 2.7, 3.1.

11. У додатках рекомендується наведення копій оригінальних документів з підписами, датами та печатками.

Загалом, вищезазначені зауваження мають дискусійних характер і не применшують теоретичний, науково-методичний та прикладний рівень проведеного здобувачем дослідження.

7. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

При вивченні результатів дисертаційної роботи порушень академічної доброчесності та її принципів не було виявлено.

8. Загальний висновок по дисертаційній роботі

Дисертація Книша Івана Михайлович на тему «Обґрунтування параметрів каркасів легких фільтрувальних півмасок швидкого прилаштування» на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 Цивільна безпека, є самостійною, логічною, цілісною, завершеною науково-дослідною роботою в межах поставлених завдань. Логіко-структурна побудова дисертації забезпечує сприйняття викладеного матеріалу.

Дисертаційна робота Книша І.М. відповідає вимогам п.п. 5-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022р №44, а її автор – Книш Івана Михайлович – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 26 Цивільна безпека за спеціальністю 263 Цивільна безпека.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технологій захисту навколишнього
середовища та охорони праці
Київського національного університету
будівництва та архітектури

Негрій Т.О.