ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

на тему:

«Захист населення та працюючих від впливу техногенних електромагнітних полів неоднорідними облицювальними матеріалами»

здобувача ступеня доктора філософії

Климчука Андрія Васильовича

з галузі знань 26 – Цивільна безпека

за спеціальністю 263 – Цивільна безпека

1. Актуальність теми

В останнє десятиріччя спостерігається стале підвищення електромагнітного навантаження на людей у виробничих і побутових умовах та довкілля в цілому. Значною мірою це обумовлене збільшенням кількості джерел електромагнітних випромінювань ультрависоких і вищих частот та підвищенням робочих частот усіх систем бездротової передачі інформації, а також збільшенням розгалуженості електричних, побутових, громадських і промислових мереж. У таких умовах актуальною є проблема захисту людей у виробничому та побутовому середовищі від електромагнітних впливів. Одним з аспектів вирішення цієї проблеми є застосування екранування електромагнітних полів і випромінювань. Застосування додаткових облицювань на будівлях не завжди є зручним і доцільним. Додаткове облицювання повинне мати малу товщину й регульовану ефективність. Це ускладнює конструкцію, спотворює її вигляд і потребує додаткових витрат. Крім того, поряд із захистом людей від електромагнітних впливів необхідно забезпечити надійне функціонування усіх видів бездротового зв’язку. Додавання до будівельних матеріалів металевих та металовмісних домішок для екранування електромагнітних випромінювань не є виправданим. Такі домішки впливають на основний функціонал будівельних матеріалів. Тому важливою задачею є зниження рівнів електромагнітних полів і випромінювань за рахунок раціоналізації розміщення регулярних структур будівельних матеріалів з точки зору екранування електромагнітних полів і випромінювань із забезпеченням стабільного функціонування бездротового зв’язку.

Виходячи з викладеного тема дисертаційного дослідження є актуальним науково-практичним завданням.

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

Робота виконана відповідно до «Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні», схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 р. № 989–р. та у рамках виконання держбюджетних тем: «Дослідження фізичних факторів техногенного походження виробничих ризиків та засоби їх зниження. № 0121U111535».

3. Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

Вперше

– *Визначено* ефективність екранування електромагнітних випромінювань будівельними матеріалами з регулярно розташованими провідними лінійними структурами і встановлено, що їх можна розглядати як електромагнітні кристали, що дозволило визначити смуги прозорості і поглинання випромінювання матеріалом з використанням універсального показника $ka/2\pi$ (k – хвильове число, a – амплітуда електромагнітної хвилі) спрощує процес обирання будівельних матеріалів необхідної ефективності, виходячи з фактичний амплітудно-частотних характеристик випромінювання, яке потребує екранування;

– *Визначено* залежності захисних властивостей неоднорідних будівельних матеріалів на основі цементобетону (матриця) і базальтових волокон (арматура) на основі порівняння коефіцієнтів заломлення електромагнітних хвиль, що дозволило визначити підходи до підвищення ефективності таких матеріалів: нанесення на поверхню базальтових волокон провідної субстанції дозволяє підвищити ефективність екранування й застосовувати для прогнозування кількісних значень відповідних коефіцієнтів математичний апарат для металевих регулярних структур.

Удосконалено:

– Технологічні підходи до проєктування композиційних магнітодіелектриків. Застосування у якості наповнювача карбонільного заліза у кількості 14–15 % за об'ємом і товщини матеріалу 5 мм, дозволило отримати коефіцієнт пропускання матеріалу електромагнітних випромінювань ультрависоких частот не вищий за 0,40. Коефіцієнт відбиття електромагнітних хвиль не перевищує 0,25, що є кращим показником у порівнянні з відомими аналогами.

– *Набули подальшого розвитку* розрахункові методи прогнозування ефективності неоднорідних металевих перфорованих структур за рахунок застосування математичного апарату теорії хвилеводів. Це дозволило визначити частоти резонансних поглинань і пропускань у залежності від параметрів перфорованої структури.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Дисертація містить наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні результати проведених досліджень, які мають істотне значення для галузі знань 26 – Цивільна безпека.

Практичне значення результатів:

– Одержані результати дозволяють підвищити ефективність екранування електромагнітних випромінювань будівельними та облицювальними матеріалами без зниження їх основного функціоналу – масогабаритних розмірів, пружних модулів тощо;

– Застосування діелектричних неоднорідностей у якості екрануючих елементів дозволяє знизити вагу матеріалів, покриття неоднорідності провідним матеріалом захищає арматуру від лужного середовища цементобетонів;

– Застосування розрахункового апарату на основі теорії хвилеводів дозволяє з мінімальними похибками прогнозувати захисні властивості перфорованих структур на принципах розумної достатності;

– Застосування карбонільного заліза великої дисперсності і низької вартості дозволяє застосовувати його у якості наповнювача облицювальних матеріалів з малими коефіцієнтами відбиття електромагнітних хвиль, що унеможливлює небажаний перерозподіл потоків електромагнітної енергії.

5. Використання результатів роботи.

Проведено незалежне тестування результатів дослідження ефективності екранування електромагнітних полів неоднорідними захисним матеріалами у ТОВ «Територіальна сервісна компанія». Результати тестування збігаються з результатами дисертаційного дослідження у межах похибки вимірювань.

Результати дослідження були впроваджені у навчальний процес у КНУБА при підготовці здобувачів вищої освіти зі спеціальностей Екологія, Технології захисту навколишнього середовища та докторів філософії зі спеціальності Цивільна безпека.

6. Особиста участь автора.

Основні науково-практичні результати досліджень, наведені в дисертації, отримані автором особисто. У [1] експериментальні визначення коефіцієнтів екранування неоднорідних будівельних матеріалів з феромагнітними регулярними структурами. У роботі [2] ідея визначення розрахункового апарату для проєктування захисних матеріалів.. У [3] експериментальні дослідження коефіцієнтів екранування перфорованих структур з різними параметрами перфорацій. У [4] визначення ефективності захисних конструкцій на основі теорії хвилеводів.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці Київського національного університету будівництва і архітектури, науковий керівник – докторка філософії, доцентка Бірук Яна Ігорівна, доцентка кафедри фізики.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, зроблено висновок, що дисертаційна робота «Захист населення та працюючих від впливу техногенних електромагнітних полів неоднорідними облицювальними матеріалами» є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Максимальний відсоток співпадіння, виявлений у системі перевірки: StrikePlagiarasm 17,74 % (сімнадцять цілих сімдесят чотири сотих). За результатами аналізу співпадінь було виявлено що 11 % є посиланням на наукові праці здобувача, які опубліковані з метою висвітлення в них наукових результатів дисертації, що не вважається самоплагіатом згідно п.9 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 12.01.2022 р. № 44. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача. Результати дисертаційного дослідження опубліковано у 8 наукових працях, серед яких 1 стаття у наукометричній базі «SCOPUS», 3 статті у наукових фахових періодичних виданнях рекомендованих Міністерством освіти і науки України, 4 тез доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій.

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті у наукових виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз (Scopus)

1. Burdeina, N., Levchenko, L., Korduba, I., Shamanskyi, S., Biruk, Y., Dovhanovskyi, M., Zozulya, S., Klymchuk, A., Nikolaiev, K., & Osadchyi, D. (2024). Applying heterogeneous building materials for the protection of people against electromagnetic radiation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5(10 (131), 45–52. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.313629

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Biruk, Y., & Klymchuk, A. (2024). Засади проєктування неоднорідних електромагнітних екранів. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць, 3(77), 199-202. https://doi.org/https://doi.org/10.26906/SUNZ.2024.3.199

3. Я. І. Бірук, А. В. Климчук (2025). Дослідження умов максимальної ефективності перфорованих електромагнітних екранів. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. 1(79), 162-164, doi: 10.26906/SUNZ.2025.1.162

4. Бірук Я. І., Шаманський С. Й., Климчук А. В. Дослідження ефективності електромагнітних екранів резонансного типу. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. 2(80), 2025, с. 218-221, doi: 10.26906/SUNZ.2025.1.218-221

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

5. Бірук Я. І., Климчук А. В. Неоднорідні широкосмугові матеріали для екранування електромагнітних полів // Тези доповідей міжнародної науково-методичної конференції «Захист населення, територій та об'єктів критичної інфраструктури – освіта, наука, практика»: НАУ, Київ, Україна, Лечче, Італія, 23 - 24 травня 2024 року – С.28.https://dspace.nau.edu.ua/handle/NAU/63629

6. Y. Biruk, L. Zozulya, A. Klymchuk Means of increasing the efficiency of shielding electromagnetic fields by heterogeneous building materials. REPORTS of the 5th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE ENERGY. RESOURCES. ECOLOGY, November 27-29, 2024, KYIV, p. 105

7. Я.І. Бірук, А.В. Климчук. Я.О. Галонько. Засоби нормалізації фізичних чинників середовища сховищ цивільного захисту. V Міжнародна науково-практична конференція «БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ: МАТЕРІАЛИ ТА КОНСТРУКЦІЇ, с.134-135. https://drive.google.com/drive/folders/1YLiRwHBMwHuCRTH22OXjKjeQqOx6b279?usp=sharing

8. Yana Biruk, Andrii Klymchuk, Serhii Zozulya, Georgiy Suraichenko. Innovative means of shielding wide-frequency-range electromagnetic fields. REPORTS of the 6th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE ENERGY. RESOURCES. ECOLOGY, December 3-5, 2025, KYIV, p. 73-74.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Климчука Андрія Васильовича «Захист населення та працюючих від впливу техногенних електромагнітних полів неоднорідними облицювальними матеріалами», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 5, 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КНУБА зі спеціальності 263 – Цивільна безпека.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу «Захист населення та працюючих від впливу техногенних електромагнітних полів неоднорідними облицювальними матеріалами», подану Климчуком Андрієм Васильовичем на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 263 – Цивільна безпека, до захисту.
2. Головою спеціалізованої вченої ради призначити:

– докторку технічних наук, професорку Ткаченко Тетяну Миколаївну, завідувачку кафедри технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці Київського національного університету будівництва і архітектури;

Рецензентами призначити:

– доктора технічних наук, професора Кочетова Геннадія Михайловича, професора кафедри хімії Київського національного університету будівництва і архітектури;

– кандидата технічних наук, старшого дослідника, Самченка Дмитра Миколайовича, начальника відділу інноваційної діяльності Київського національного університету будівництва і архітектури.

Опонентами призначити:

– доктора технічних наук, професора Сукача Сергія Володимировича, завідувача кафедри цивільної безпеки, охорони праці, геодезії та землеустрою Кременчуцького національного університету ім. Михайла Остроградського.

– доктора хімічних наук, професора Барсукова В'ячеслава Зіновійовича, завідувача лабораторії літій-іонних акумуляторів і спеціальних покриттів Інституту Сорбції та Проблем Ендоекології НАН України.

Рішення прийнято одноголосно (за – 10, проти – немає, утримались – немає).

Головуюча розширеного засідання кафедри
кандидатка технічних наук, доцентка,
доцентка кафедри технологій захисту
навколишнього середовища
та охорони праці КНУБА Леся ВАСИЛЕНКО

Секретар розширеного засідання кафедри
PhD, доцентка кафедри технологій захисту
навколишнього середовища та
охорони праці КНУБА Анастасія КОВАЛЬОВА

Підписи доц. Л. Василенко
та доц. А. Ковальової ЗАСВІДЧУЮ
Перший проректор КНУБА Юрій ДУДНИК