

ЗАТВЕРДЖУЮ



Проректор з наукової роботи
Національного університету
«Львівська політехніка»
Іван ДЕМИДОВ

2025 р.

Висновок

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертації «Підвищення рівня екологічної безпеки атмосферного повітря
підприємств будівельної промисловості
(на прикладі ПрАТ «Івано-Франківськцемент»))»
здобувача наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
101 Екологія (галузь знань 10 Природничі науки)**

Лацик Наталії Володимирівни

**наукового семінару кафедри екологічної безпеки та природоохоронної
діяльності**

Навчально-наукового інституту сталого розвитку ім. В. Чорновола

1.Актуальність теми дисертації

Цементна промисловість є однією з ключових галузей економіки, що забезпечує матеріальну базу для будівництва інфраструктурних об'єктів і житла. Проте її діяльність супроводжується значним техногенним впливом на довкілля, зокрема забрудненням атмосферного повітря дрібнодисперсним пилом, викидами оксидів азоту, сірки, вуглекислого газу та важких металів. Високий рівень забруднення в зоні впливу цементних підприємств спричиняє погіршення якості життя населення, деградацію екосистем і зниження рівня екологічної безпеки. Особливо небезпечним є дрібнодисперсний пил, який здатний проникати в альвеоли легень, завдаючи шкоди здоров'ю людини, а також впливати на інші компоненти природного середовища.

Актуальність теми зумовлена необхідністю розробки ефективних методів моніторингу екосистем, модернізації пиловловлюючого обладнання та вдосконалення математичних моделей прогнозування розповсюдження забруднюючих речовин в атмосфері. Удосконалення технологій очищення повітря не лише знижує техногенне навантаження на довкілля, але й сприяє економічній ефективності виробництва через повторне використання вловлених тонкодисперсних фракцій у виробництві високоякісного бетону. Запропоновані в дослідженні підходи відповідають сучасним екологічним стандартам та вимогам сталого розвитку, що підкреслює актуальність теми як для наукової спільноти, так і для практичної діяльності в будівельній галузі.

2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри

Дисертаційна робота виконана згідно наукового напряму кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності Національного університету «Львівська політехніка» в рамках науково-дослідної тематики: НДР ЕБПД-9 «Вплив пилового забруднення на довкілля в межах урбанізованих територій» (2024-2029 рр.).

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Основний зміст роботи, всі теоретичні та практичні результати, дослідження і висновки, які представлено до захисту, одержані автором особисто. Здобувачем сформовано постановку завдання, самостійно проведено комплексне дослідження екологічного впливу цементного виробництва на довкілля, розроблено рекомендації щодо зменшення викидів дрібнодисперсного пилу, розроблено математичну модель розповсюдження цементного пилу, що враховує ключові фактори та забезпечує точність прогнозування концентрацій пилу у повітрі, та розроблено й запатентовано (у співавторстві) удосконалену конструкцію пиловловлюючої системи для підвищення екологічної безпеки та ефективності виробничих процесів.

4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів підтверджується застосуванням комплексу методів дослідження, включаючи математичне моделювання та експериментальні випробування на базі ПрАТ «Івано-Франківськцемент». Запропоновані технічні рішення щодо модернізації пиловловлюючого обладнання базуються на теоретичному аналізі та практичних дослідженнях, що підтверджують ефективність зменшення викидів на 10-15%. Використання тонкодисперсного пилу як сировини для бетону додатково підвищує економічну і екологічну ефективність.

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Ступінь новизни основних результатів дисертації полягає у подальшому розвитку та суттєвому вдосконаленні підходів до зниження техногенного впливу цементної промисловості на атмосферне повітря. Вперше розроблено комплексну математичну модель прогнозування поширення дрібнодисперсного цементного пилу, що враховує топографічні, метеорологічні та фізико-хімічні особливості джерел забруднення. Удосконалено конструкцію пиловловлюючого обладнання шляхом поєднання циклону дифузорового типу, рукавних фільтрів з механізмом періодичного очищення та акустичного випромінювача, що дозволило підвищити ефективність пиловловлювання на 10-15% порівняно з існуючими аналогами. Подальшого розвитку набула концепція повторного використання тонкодисперсних фракцій цементного пилу в якості сировини для виробництва бетону, що забезпечує економічні та екологічні переваги, у порівнянні з відомими технологічними рішеннями.

6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

Основні положення та результати дисертації повністю відображені в наступних наукових працях:

Патент на корисну модель:

1. Пиловловлююча система: Патент 155139 Україна: B01D 29/00, B01D 46/02 / І. М. Петрушка, Н. В. Лазик, М. П. Кулик. № у 2022 02724; подано 24.08.2023; опубліковано 24.01.2024; Бюлетень № 4. Особистий внесок – розроблення моделі пиловловлюючої системи.

Статті у наукових журналах, що входять до бази даних Scopus:

2. Latsyk, N., Petrushka I., Improvement of the system for cleaning dust gas flows using an aerodynamic insert. Journal Environmental Problems. – 2024. - 9(1), - P.59–64. (фахове видання України за спеціальністю 101 – Екологія). *Особистий внесок – розробка та вдосконалення пиловловлюючої системи, яка поєднує циклон, рукавний фільтр із механізмом періодичного струшування та збірну воронку, що дозволяє ефективно вловлювати тонкодисперсний пил, покращуючи екологічну ситуацію та підвищуючи якість виробництва цементу.*

<https://doi.org/10.23939/ep2024.01.059>

<https://science.lpnu.ua/ep/all-volumes-and-issues/volume-9-number-1-2024/improvement-system-cleaning-dust-gas-flows-using>

3. Latsyk, N., Petrushka, I. Improvement of the scheme of neutralization of dust emissions into the atmosphere. Journal of Environmental Problems. – 2024. - 9(3), - P.144–149. (фахове видання України за спеціальністю 101 – Екологія). *Особистий внесок – розробка науково-методологічних принципів екологічної безпеки атмосферного повітря, пропозиція інтегрованої системи для вловлювання пилу, вдосконалення технологій очищення газів, проведення експериментальних досліджень ефективності газоочисного обладнання та формулювання рекомендацій для зниження техногенного впливу цементного виробництва на довкілля.*

<https://doi.org/10.23939/ep2024.03.144>

<https://science.lpnu.ua/ep/all-volumes-and-issues/volume-9-number-3-2024/improvement-scheme-neutralization-dust-emissions>

Статті у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних:

4. Лазик Н. В., Петрушка І. М. Моделювання процесу поширення дрібнодисперсного пилу в атмосфері житлових районів // Науковий вісник НЛТУ України. – 2024. – Т. 34, № 7. – С. 23–29. (фахове видання України за спеціальністю 101 – Екологія). *Особистий внесок – розробка математичної моделі поширення дрібнодисперсного цементного пилу, удосконалення пиловловлюючого обладнання для зниження викидів на 10–15 %, формулюванні практичних рекомендацій щодо зменшення техногенного впливу цементного виробництва на довкілля та здоров'я населення.*

<https://doi.org/10.36930/40340703>.

<https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2666>

5 . Петрушка І. М., Петрушка К. І., Лацик Н. В., Мушинський В. О. Використання регресійної моделі, як статистичного інструменту прогнозування поширення цементного пилу в атмосфері // Грааль науки. – 2025. – № 49 : Proceedings of the IV Correspondence international scientific and practical conference «Science in motion: classic and modern tools and methods in scientific investigations», February 21st, 2025. – Р. 199–203. (фахове видання України за спеціальністю 051 – Економіка). *Особистий внесок - розробка регресійної моделі поширення цементного пилу в атмосфері, яка враховує метеорологічні фактори та відстань від джерела викидів, що дозволяє більш точно прогнозувати рівень забруднення та оптимізувати заходи зниження його впливу на довкілля.*

DOI 10.36074/grail-of-science.21.02.2025.023

<https://archive.journal-grail.science/index.php/2710-3056/issue/view/21.02.2025/37>

Матеріали міжнародних наукових та науково-практичних конференцій, збірники яких входять до міжнародних наукометричних баз:

6. Petrushka I., Latsyk N., Antoniuk V. Automation of the calculation oof the maximum permissible emission for pollutants according to PJSC “Ivano-Frankivskcement”// Topical issues of the development of modern science. Abstracts of the 4-th International scientific and practical conference (Sofia, December 11-13). – 2019. - P. 285-291.

7. Kulyk M., Latsyk N. Dust-collecting system based on cyclone and aerodynamic insert in the form of a hose filter with periodic shaking mechanism // Scientific collection “Interconf”: with the Proceedings of the 9-th International Scientific and Practical Conference «Scientific Research in XXI Century» (Ottawa, June 18-19, 2021). – 2021. – P. 380-384.

Матеріали міжнародних наукових та науково-практичних конференцій:

8. Petrushka I., Latsyk N. The analysis of dynamics of emissions of some pollutants of atmospheric air from PJSC “Ivano-Frankivsk Cement” // The materials of 8-th International Joint Youth Science Forum “Litteris et Artibus” & 13-th International Conference “Young Scientists Towards the Challenges of Modern Technology” (Lviv, November 22-24). – 2018. – P. 309-312.

9. Петрушка І.М., Лацик Н.В. Аналіз даних спостереження за атмосферним повітрям на заводі ПАТ “Івано-Франківськцемент” // Матеріали III міжнародної науково практичної конференції “ Прикладні науково-технічні дослідження” (Івано-Франківськ, 3-5 квітня 2019 р.). – 2019. – С.16.

10. Петрушка І.М., Лацик Н.В., Антонюк В.М. Моніторинг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на заводі ПАТ “Івано-Франківськцемент” // Матеріали VI міжнародної науково практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених “Екологія – філософія існування людства” (Київ, 17-19 квітня 2019р.). – 2019. – С.89-90.

11. Петрушка І.М., Лацик Н.В. Автоматизація технологічних процесів на прикладі розрахунку гранично допустимих викидів на ПАТ “Івано-Франківськцемент” // Комп’ютерне моделювання в хімії та технологіях і системах сталого розвитку: збірник наукових статей сьомої міжнародної науково-

практичної конференції (Київ, 6-8 травня 2019 р.). – 2019. – С.71-74.

12. Петрушка І.М., Лазик Н.В., Кулик М.П. Комплексна техніко-екологічна оцінка процесу отримання цементу // Problems of Emergency Situation: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 19 травня 2023 р., Харків. – 2023. – С. 426-427.

13. Лазик Н., Петрушка І. Підвищення ефективності вловлювання тонкодисперсного цементного пилу при використанні двоступеневої системи очищення // Матеріали XXIV Міжнародної науково-практичної конференції “Екологія. Людина. Суспільство.” (Київ, 5 червня 2024 р.). – 2024. – С. 148-153.

14. Лазик Н.В., Петрушка І.М. Прогнозування поширення пилу в атмосфері шляхом моделювання процесу // Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VIII Міжнародний конгрес (Львів, 16-18 жовтня 2024 р.). - 2024. – С.152.

Висновок про повноту опублікування основних положень дисертації.

У кожному розділі дисертації вказуються публікації, у яких відображено результати досліджень цього розділу. Опубліковані роботи відображають основні положення дисертації. Аналіз їх змісту свідчить, що усі результати є повністю опубліковані та апробовані.

Основний зміст роботи, теоретичні та практичні результати, висновки та дослідження, які представлено до захисту, одержані автором особисто. Особисто здобувачеві належать наступні наукові результати: розроблення комплексної математичної моделі прогнозування поширення цементного пилу, удосконалення конструкції пиловловлюючого обладнання з використанням циклону, рукавних фільтрів та акустичного випромінювача, а також концепція повторного використання вловленого пилу для виробництва високоякісного бетону.

7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

Викладені в дисертаційній роботі наукові положення та результати досліджень доповідались та обговорювались на всеукраїнських та міжнародних науково-практичних та науково-технічних конференціях:

1. VIII Міжнародному молодіжному науковому форумі «Litteris et Artibus» та XIII Міжнародній конференції «Молоді вчені перед викликами сучасної технології», Львів, 22 - 24 листопада 2018 р., Україна.

2. III Міжнародній науково-практичній конференції «Прикладні науково-технічні дослідження», Івано-Франківськ, 3 - 5 квітня 2019 р., Україна.

3. VI Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Екологія – філософія існування людства», Київ, 17 - 19 квітня 2019 р., Україна.

4. VII Міжнародній науково-практичній конференції “Комп’ютерне моделювання в хімії та технологіях і системах сталого розвитку”, Київ, 6 - 8 травня 2019 р., Україна.

5. IV International scientific and practical conference “Topical issues of the development of modern science”, Sofia, 11 - 13 December 2019, Bulgaria.

6. The 9-th International Scientific and Practical Conference «Scientific Research in

XXI Century», Ottawa, 18 - 19 June 2021, Canada.

7. Міжнародній науково-практичній конференції “ Problems of Emergency Situation”, Харків, 19 травня 2023 р., Україна.

8. XXIV Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія. Людина. Суспільство», Київ, 5 червня 2024 р., Україна.

9. VIII Міжнародному конгресі “Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування.”, Львів, 16 - 18 жовтня 2024 р., Україна.

8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Наукове значення виконаного дослідження полягає у розробленні та обґрунтуванні комплексних рішень щодо прогнозування і зниження техногенного впливу цементної промисловості на атмосферне повітря, що дозволяє суттєво підвищити рівень екологічної безпеки та ефективності виробничих процесів. Отримані результати мають міждисциплінарний характер і можуть бути використані в таких наукових галузях:

- екологічна безпека (розроблення методів моніторингу та прогнозування техногенного забруднення атмосферного повітря);
- технічна екологія (удосконалення обладнання та технологій очищення повітря);
- будівельні технології (використання вторинних ресурсів та підвищення якості будівельних матеріалів).

Результати дослідження можуть бути інтегровані в освітній процес при викладанні навчальних курсів:

- «Екологічна безпека промислових підприємств» (розділи, пов'язані з моніторингом забруднення та технологіями очищення повітря);
- «Техногенна екологія та сталий розвиток» (тема моделювання поширення забруднюючих речовин);
- «Сучасні технології у будівництві» (розділи, що стосуються повторного використання промислових відходів у виробництві будівельних матеріалів).

9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані

Практична цінність результатів дослідження полягає у розробці конкретних рекомендацій та технологічних рішень, спрямованих на зменшення негативного впливу цементного виробництва на навколишнє середовище. Запропоновані у дисертації конструктивні удосконалення пиловловлюючих систем та методика повторного використання тонкодисперсного цементного пилу як сировини для виробництва бетону мають чітку практичну орієнтованість та підтверджену ефективність. Зокрема, ці розробки можуть бути безпосередньо впроваджені на підприємствах цементної промисловості, у першу чергу на ПрАТ «Івано-Франківськцемент», а також інших аналогічних підприємствах галузі.

Впровадження цих рішень дозволить не тільки знизити екологічні ризики та забруднення атмосферного повітря, але й підвищити економічну ефективність підприємств через використання вторинних ресурсів.

10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Структура дисертації викладена послідовно. Дисертація складається із анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, рисунків, таблиць, діаграм. Написана українською мовою, читається порівняно легко, стиль викладення є доступним. Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

Під час обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо сутності роботи.

11. З урахуванням зазначеного, на науковому семінарі кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності Навчально-наукового інституту ім. В. Чорновола ухвалено:

11.1. Дисертація Лацик Наталії Володимирівни на тему “Підвищення рівня екологічної безпеки атмосферного повітря підприємств будівельної промисловості (на прикладі ПрАТ «Івано-Франківськцемент»)» є завершеною науковою працею, у якій розв’язано конкретне наукове завдання щодо розробки комплексного підходу до прогнозування поширення забруднюючих речовин, удосконалення пиловловлюючого обладнання та впровадження ефективних технологічних рішень для зниження техногенного впливу цементного виробництва на атмосферне повітря, що має важливе значення для галузі знань *10 Природничі науки*.

11.2. Основні наукові положення, методичні розробки, висновки та практичні рекомендації, викладені у дисертаційній роботі, логічні, послідовні, аргументовані, достовірні, достатньо обґрунтовані. Дисертація характеризується єдністю змісту.

11.3. Основні результати дисертації повністю відображені у 14 наукових публікаціях, серед яких: 1 патент на корисну модель; 2 статті у наукових журналах, що входять до бази даних Scopus; 2 статті у фахових виданнях України, що індексуються у міжнародних наукометричних базах; 2 публікації у матеріалах міжнародних наукових і науково-практичних конференцій, збірники яких індексуються у міжнародних наукометричних базах; 7 публікацій у матеріалах міжнародних наукових і науково-практичних конференцій.

11.4. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44).

11.5. Дисертація є результатом самостійних досліджень, не містить елементів фальсифікації, компіляції, плагіату та запозичень, що констатує відсутність порушення академічної доброчесності. Використання текстів інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

11.6. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Лазик Наталії Володимирівни дисертація на тему "Підвищення рівня екологічної безпеки атмосферного повітря підприємств будівельної промисловості (на прикладі ПрАТ «Івано-Франківськцемент»)" рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	(двадцять двоє)
проти	-	(немає)
утримались	-	(немає)

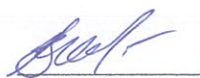
Головуючий
на міжкафедальному науковому
семінарі Інституту сталого
розвитку ім. В'ячеслава
Чорновола,
професор кафедри екологічної
безпеки та природоохоронної
діяльності, д.т.н., професор



Володимир МОКРИЙ

Рецензенти:

професор кафедри екології та
збалансованого
природокористування,
д.т.н., професор



Віра САБАДАШ

доцент кафедри екології та
збалансованого
природокористування,
д.т.н., доцент



Іван ТИМЧУК

Відповідальний у ННІ за
атестацію PhD,
професор кафедри екології та
збалансованого
природокористування,
д.т.н., професор



Віра САБАДАШ

" 23 " квітня 2025р.