

*Здійнято до
спеціалізованого
рецензування
17.11.2019р. в.с.р.
20.11.2019р. в.с.р.
20.11.2019р. в.с.р.
20.11.2019р. в.с.р.*

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук професора Вамболя Сергія Олександровича
на дисертаційну роботу **Оладіно Мутію Олатойс**
**«Мінімізація рівня забруднення навколишнього середовища
при перевезенні вугілля в напіввагонах»,**
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія»

Актуальність теми дисертаційної роботи

Дисертаційна робота присвячена одній із важливих наукових проблем України та світу – зменшення рівня забруднення навколишнього середовища при перевезенні вугілля залізничним транспортом.

Однією з найважливіших проблем сучасності є забруднення атмосферного повітря навколишнього середовища. Техногенне навантаження, за рахунок інтенсивного розвитку промисловості у світі, непомірно зростає кожного року. В галузі вугільної промисловості проблемним з точки зору забруднення довкілля є транспортування вугілля від місць його видобутку, яке здійснюється напіввагонах. Саме інтенсивний винос вугільного пилу з напіввагонів і є джерелом формування цієї екологічної небезпеки, забруднення атмосферного повітря, підстильної поверхні, та зон, що прилягають до транспортного коридору. Тобто, актуальними є питання щодо мінімізації негативного впливу вугільного пилу на довкілля. Для практики дуже важливим є розробка методів зменшення динаміки виносу вугільного пилу з вагонів. Існуючі методи мінімізації виносу вугільного пилу з вагонів є дуже коштовними потребують додаткового обладнання на станціях завантаження вугілля та є досить недосконалими.

Таким чином, розробка ефективних методів зменшення інтенсивності виносу вугільного пилу з вагонів, що є економічними, легкими для імплементації – є важливою та актуальною задачею. Науковий підхід, що був розроблений в дисертаційній роботі, дозволяє вирішити цю задачу.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, забезпечуються застосуванням експериментальних методів у комбінації з теоретичним аналізом, коректністю постановки мети і задач дослідження, строгістю математичних постановок задач, коректним застосуванням математичного апарату, а також порівнянням та збігом отриманих результатів з відомими в опублікованій літературі.

Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації одержано такі нові наукові результати:

- експериментально й теоретично обґрунтовано застосування в напіввагонах додаткових бортів спеціальної форми, що дозволяють зменшити пилове забруднення навколишнього природного середовища при перевезенні вугілля;
- експериментально й теоретично обґрунтовано застосування в напіввагонах екрана, що дозволяє зменшити пилове забруднення навколишнього природного середовища при перевезенні вугілля;
- експериментально обґрунтовано застосування в напіввагонах повітряної завіси, що дозволяє зменшити пилове забруднення навколишнього середовища при перевезенні вугілля;
- розроблено чисельні моделі, що дозволяють на відміну від існуючих моделей, прогнозувати запиленість атмосферного повітря при перевезенні вугілля в напіввагонах з урахуванням форми додаткових бортів, екранів, швидкості потяга, метеоумов, інтенсивності емісії вугільного пилу.
- розроблена математична модель прогнозу рівня забруднення атмосферного повітря при перевезенні вугілля, що дозволяє, на відміну від існуючих моделей, враховувати при прогнозі швидкість руху потяга з вугіллям, траєкторію руху потягу, метеоумови і оцінювати рівень забруднення атмосферного повітря після його проходження;
- отримана емпірична модель оцінки маси вугільного пилу, що виноситься від поверхні вантажу, яка дозволяє розрахувати інтенсивність емісії пилу при різній локальній швидкості повітря.

Практична цінність дисертаційної роботи

Автор дисертаційної роботи розробив ефективні методи захисту навколишнього середовища від забруднення вугільними пилом при перевезенні вугілля в на піввагонах ці методи дозволяють зменшити забруднення атмосферного повітря, підстильної поверхні за рахунок використання в на піввагонах спеціальних додаткових бортів, екрану. Запропоновані автором методи не потребують встановлення на станціях завантаження додаткового обладнання та спеціальної підготовки персоналу, який обслуговує потяг з вугіллям. Дуже важливим є те, що ефективність розроблених методів не залежить від кліматичних умов. Для практики є важливим комплекс математичних моделей, що дозволяють оперативно оцінювати ефективність розроблених методів захисту довкілля. Ці математичні моделі дають можливість отримати інформацію про стан забруднення атмосферного повітря при транспортуванні вугілля, а також визначати зони інтенсивного забруднення повітря при перевезенні вугілля.

Результати дисертаційної роботи отримано в рамках науково-дослідної роботи, що виконувалась в Дніпровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна: «Моделювання процесів забруднення навколишнього середовища при надзвичайних ситуаціях та організованих викидах забруднюючих речовин» (№ ДР 0115U 007226).

Слід підкреслити, що наукові розробки автора використовуються в начальному процесі Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна та в ТОВ «Енергосервіс-КР». Це також підкреслює практичне значення результатів даної дисертаційної роботи.

Повнота викладу результатів в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації

За темою дисертації опубліковано 20 наукових праць, з яких: 9 – наукові статті (2 – в періодичних наукових виданнях інших держав; 7 – у наукових фахових виданнях); 1 – наукова монографія; 10 – тези доповідей у збірниках праць конференцій.

Структура, оцінка мови, стилю та оформлення дисертації

Дисертація представлена на українській та англійській мовах. Дисертаційна робота на українській мові складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 136 сторінок, з них основний текст розміщено на 98 сторінках; містить 72 рисунка, 8 таблиць. Список використаних літературних джерел містить 108 бібліографічних назв.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та основні завдання дослідження, визначено об'єкт, предмет і методи досліджень, наведено наукову новизну та практичну цінність результатів, зазначено особистий внесок здобувача.

У **першому розділі** дисертант виконав системний аналіз існуючих методів захисту довкілля від забруднення при перевезенні вугілля залізничним транспортом. В даному розділі проаналізовані існуючі методи, моделі прогнозу рівня забруднення довкілля при перевезенні вугілля. Автор дисертації проаналізував переваги та недоліки цих методів та моделей. На основі цього аналізу автор дисертаційної роботи обґрунтовує вибір напрямку дисертаційного дослідження.

У **другому розділі** розглядаються теоретичні основи моделювання процесу пилового забруднення атмосферного повітря на базі яких створені нові методи оцінки рівня забруднення повітряного середовища при перевезенні вугілля. Для визначення динаміки забруднення атмосферного повітря автором використовується багатовимірні математичні моделі аеродинаміки та масо переносу. Надається детальний опис цих моделей та перелік факторів, що враховуються при використанні запропонованих моделей. Слід підкреслити, що запропоновані автором моделі дозволяють врахувати комплекс таких важливих факторів які раніше не враховувались при оцінки рівня забруднення довкілля при транспортуванні вугілля, а саме – швидкість руху потягу, траєкторія руху потягу, метеоумови, наявність додаткових бортів екрану на вагонах

В третьому розділі дисертації розглядаються питання побудови чисельних моделей, за допомогою яких відбувається прогнозування динаміки забруднення довкілля при перевезенні вугілля в на в піввагонах. Побудовані моделі, що дозволяють поле швидкості повітряного потоку біля вагону, що дає можливість визначити поле пилового забруднення атмосферного повітря в транспортному коридорі та за його межами. Особливо слід підкреслити, що розроблені дисертантом моделі зручні до програмування, та потребують незначного часу при реалізації на комп'ютері. Автор наводить детальний опис розроблених комп'ютерних програм за допомогою, яких здійснюється оцінка рівня забруднення довкілля при перевезенні вугілля в на піввагонах.

Четвертий розділ присвячено дослідженню ефективності нових методів, що розробив дисертант та спрямованих на захист довкілля від забруднення вугільним пилом. В розділі представлено результати комплексу експерименту по обґрунтуванню ефективності використання різних методів захисту, а саме – додаткові борти типу «крило», додаткові борти типу «внутрішнє крило», додаткові вертикальні борта, екран, повітряна завіса. Важливо підкреслити, що поряд з експериментальними дослідженнями автор наводить результати теоретичних розрахунків, що отримані за допомогою розроблених в дисертації математичних моделей. Таким чином, обґрунтованість використання нових методів, що розроблені для мінімізації забруднення довкілля при перевезенні вугілля, обґрунтовуються, як експериментальним шляхом так і теоретично. Важливим досягненням автором є емпірична модель, що була отримана в наслідок обробки даних експериментів яка дозволяє визначати інтенсивність виносу вугільного пилу від вантажу в залежності від значення локальної швидкості повітря біля вантажу. Результати наукових досліджень добре ілюстровані та дають повну уявність про ефективність застосування запропонованих автором методів мінімізації рівня забруднення довкілля при перевезенні вугілля.

У **висновках** узагальнено отримані в дисертації наукові та практичні результати.

У додатках наведено результати верифікації розроблених моделей та список публікацій здобувача за темою дисертації.

Використана в роботі наукова термінологія є за загальноживаною, стиль викладення результатів теоретичних та експериментальних досліджень, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує їх доступне сприйняття та застосування.

Ознак порушення академічної доброчесності не виявлено.

Зауваження до роботи

1. В першому розділі дисертації досить детально розглянути питання мінімізації рівня забруднення довкілля при перевезенні вугілля. Але, бажано було б також детально проаналізувати ефективність використання спеціальних розчинів, що роблять на основі різного роду промислових відходів.

2. Перший розділ дисертації перевантажний рисунками, частину рисунків можна було навести у додатку.

3. Автор роботи наводить результати тестування розроблених моделей в додатку. Було б доцільно ці результати навести поряд з розробленими моделями, тобто в розділі 3.

4. Доцільно було б в розділі 3 навести блок схеми роботи теоретичних методів що розроблені для прогнозування рівня забруднення довкілля при перевезенні вугілля.

5. Автор дисертації отримав емпіричну залежність, що визначає інтенсивність виносу вугільного пилу від поверхні вантажу в залежності від локальної швидкості повітря. Але ця залежність отримана для одного значення вологості вугілля. Було б доцільно отримати залежність що враховує інтенсивність виносу вугільного пилу в залежності від вологості.

6. В дисертації не вказано, в чому є різниця між запропонованим автором методом оцінки рівня забруднення навколишнього середовища при перевезенні вугілля та методом AERMOD.

Зазначені зауваження ніякою мірою не знижують значимість представленої наукової кваліфікаційної праці.

Загальні висновки

У зв'язку з вищенаведеним вважаю, що дисертаційна робота Оладіпо Мутіу Олатойе «Мінімізація рівня забруднення навколишнього середовища при перевезенні вугілля в напіввагонах» за актуальністю, новизною результатів, високим рівнем проведених досліджень та експериментів відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», та вимогам, передбаченим пунктом 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 167 від 6 березня 2019 р.), а її автор заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія».

Офіційний опонент,

професор кафедри безпеки життєдіяльності та права
Харківського Національного технічного університету
сільського господарства ім. Петра Василенка,
доктор технічних наук, професор

 С.О. Вамболь

Підпис офіційного опонента

доктора технічних наук, професора Вамболя С.О. засвідчую:

учений секретар



 М.А. Лисиценко

1994-48/47
вiд 17.11.2020

Дружнього
визначення
Віталь
18.11.2020 р
факт. 820.022
30. Бондара
20.11.2020 р

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу **Оладіпо Мутіу Олатойс**

на тему «**Мінімізація рівня забруднення навколишнього середовища при**

перевезенні вугілля в напіввагонах», подану на здобуття

наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 10 «Природничі науки»

за спеціальністю 101 «Екологія»

Актуальність теми дисертаційної роботи. Залізничний транспорт належить до відносно «чистих» видів транспорту, крім випадків транспортування сипучих вантажів. У зв'язку з дуже високою вартістю спеціалізованих вагонів для транспортування сипучих вантажів, у світі перевезення цих вантажів здійснюється у напіввагонах. Це призводить до виносу дрібних частинок вантажу з вагонів. Особливо небезпечним є винос так званої «fugitive dust» – дуже дрібних фракцій вантажу. Внаслідок цього має місце інтенсивне забруднення довкілля як в транспортному коридорі, так і на прилеглих територіях, що призводить до пригнічення екологічних систем. Серед сипучих вантажів, основна частка вантажопотоків у світі припадає на перевезення вугілля. У зв'язку з цим, захист від забруднення довкілля під час транспортування вугілля залізничним транспортом є важливою науково-прикладною задачею в галузі екології. З цієї точки зору тема дисертаційної роботи здобувача є, безмовно, актуальною.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, базується на комплексі коректно проведених здобувачем експериментальних досліджень. Автор дисертації застосував сучасні математичні моделі прогнозування забруднення довкілля вугільним пилом. Проведено комплекс тестувань розроблених в дисертації моделей згідно з сучасними вимогами.

Наукова новизна отриманих результатів. Наукова новизна даної дисертації включає в себе такі аспекти:

– експериментально й теоретично обґрунтовано застосування в напіввагонах додаткових бортів спеціальної форми, що дозволяють зменшити пилове забруднення навколишнього природного середовища під час перевезення вугілля;

– експериментально й теоретично обґрунтовано застосування в напіввагонах екрана, що дозволяє зменшити пилове забруднення навколишнього природного середовища під час перевезення вугілля;

– експериментально обґрунтовано застосування в напіввагонах повітряної завіси, що дозволяє зменшити пилове забруднення навколишнього середовища під час перевезення вугілля;

– розроблено чисельні моделі, що дозволяють, на відміну від існуючих моделей, прогнозувати запиленість атмосферного повітря під час перевезення вугілля в напіввагонах з урахуванням форми додаткових бортів, екранів, швидкості потяга, метеоумов, інтенсивності емісії вугільного пилу;

– розроблено математичну модель прогнозу рівня забруднення атмосферного повітря під час перевезення вугілля, що дозволяє, на відміну від існуючих моделей, враховувати швидкість руху потяга з вугіллям, траєкторію руху потягу, метеоумови і оцінювати рівень забруднення атмосферного повітря після його проходження;

– отримано емпіричну модель оцінки маси вугільного пилу, що виноситься з поверхні вантажу, яка дозволяє розраховувати інтенсивність емісії пилу за різної локальної швидкості повітря.

Практична цінність дисертаційної роботи. З точки зору практичного використання отриманих здобувачем результатів можна зазначити наступне. По-перше, автором запропоновано нові засоби захисту довкілля від забруднення вугільним пилом, що є економічними та ефективними. Впровадження цих засобів захисту не потребує спеціального обладнання для виготовлення додаткових бортів або екранів. Встановлення бортів та екранів може бути реалізовано дуже швидко

без залучення спеціальних працівників. По-друге, дисертант розробив ефективні методи розрахунку зон пилового забруднення, що можуть бути використані для розв'язання двох задач: визначення ефективності використання запропонованих методів захисту довкілля від пилового забруднення та прогнозування динаміки забруднення довкілля під час перевезення вугілля залізничним транспортом.

Результати дисертаційних досліджень автора використовуються ТОВ «Енергосервіс-КР» та в процесі підготовки студентів Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна.

Повнота викладу результатів у наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Результати дисертаційної роботи опубліковано здобувачем у 20 наукових працях. До переліку цих праць входять: 7 статей у наукових фахових виданнях, 2 статті в періодичних наукових виданнях інших держав (загалом – 9 наукових статей), 1 наукова монографія та 10 тез доповідей.

Структура, оцінка мови, стилю та оформлення дисертації. Здобувач надав два примірники дисертації (англійською та українською мовами). Дисертація (українською мовою) містить: анотацію, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел, додатки. Загалом, обсяг дисертації – 136 сторінок, основний текст – 98 сторінок. В дисертації міститься 72 рисунки та 8 таблиць. Список літературних джерел складається із 108 бібліографічних назв.

У *вступі* здобувач обґрунтував актуальність дисертаційної роботи, сформулював мету, завдання дослідження, об'єкт, предмет досліджень. Також здобувачем визначено наукову новизну, практичну цінність результатів досліджень. Зазначено особистий внесок здобувача у розв'язок поставлених задач.

У *першому розділі* здобувачем наведено дані щодо ефективності використання різних методів захисту довкілля від забруднення під час транспортування вугілля в напіввагонах. Ці дані отримано шляхом аналізу сучасних наукових досліджень, в першу чергу, які були проведені в Австралії, Португалії, Нідерландах, тобто в країнах, де існують протягом довгого часу школи з дослідження цієї важливої проблеми.

Наприкінці розділу здобувач сформулював напрям наукових досліджень дисертаційної роботи, базуючись на проведеному аналізі літературних джерел.

У *другому розділі* здобувачем представлено математичні моделі для визначення забруднення атмосфери під час виносу вугільного пилу з напіввагону. Ці моделі є багатофакторними та спрямовані на визначення поля концентрації пилу біля напіввагону з вугіллям. Перевагою розроблених математичних моделей є можливість врахування фізичних факторів, що безпосередньо впливають на формування зони забруднення у транспортному коридорі. Усі моделі мають фізичне підґрунтя та містять стандартну вхідну інформацію, що є важливим для проведення серійних розрахунків з метою визначення ступеня забруднення довкілля під час перевезення вугілля.

У *третьому розділі* здобувачем розроблено комплекс чисельних моделей, що створюють платформу для проведення теоретичних досліджень із визначення ступеня пилового забруднення довкілля у випадку виносу вугільного пилу з напіввагонів. Надається детальний опис процедури розрахунку та комп'ютерних програм, що використовуються для проведення досліджень.

Четвертий розділ містить результати фізичних експериментів, що були проведені здобувачем з метою визначення ефективності використання спеціальних бортів та екрана, що встановлюються у напіввагоні для зниження рівня забруднення довкілля під час перевезення вугілля. Результати експериментальних досліджень підтверджують ефективність запропонованих засобів. Представлено результати експерименту щодо можливості використання повітряної завіси на напіввагоні, що підтверджують можливість її практичного використання з метою зниження забруднення довкілля під час перевезення вугілля. Інша частина даного розділу присвячена методам теоретичного дослідження ефективності запропонованих здобувачем методів захисту довкілля від пилового забруднення.

У *висновках* представлено основні наукові та практичні результати дисертаційної роботи.

У додатках представлено результати тестування запропонованих в дисертації чисельних моделей, а також список публікацій здобувача, що відображають результати наукових досліджень.

Редакційний аналіз. Дисертацію написано на високому стилістичному рівні. Термінологія, що використана в дисертаційній роботі, є загальноприйнятною. Отримані наукові результати детально проілюстровані, що дає змогу легко їх аналізувати.

Зауваження до дисертаційної роботи.

1. Було б доцільно у першому розділі дисертації аналіз використання сучасних засобів захисту довкілля від пилового забруднення подати у вигляді порівняльної таблиці.

2. Автор здійснює оцінку ефективності використання запропонованих засобів для умов конвекції. Було б доцільно провести дослідження для умов інверсії.

3. Бажано було б під час опису розроблених моделей приділити більше уваги опису вхідних даних та методології підготовки цих даних для проведення теоретичних досліджень.

4. Автор не пояснив, чому низку задач вирішено в двовимірній постановці.

5. Під час проведення теоретичних досліджень забруднення довкілля під час виносу вугільного пилу не враховується вплив будівель біля транспортного коридору на формування зон забруднення.

Необхідно зазначити, що ці зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації та рівень наукових розробок здобувача.

Загальні висновки.

Вважаю, що за актуальністю розглянутих задач, обсягом досліджень, науковим рівнем і практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота Оладіпо Мутіу Олатойє «Мінімізація рівня забруднення навколишнього середовища при перевезенні вугілля в напіввагонах» відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», та вимогам, передбаченим пунктом 10

«Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 167 від 6 березня 2019 р.), а її автор, Оладіпо Мутіу Олатойє, заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії з галузі 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія».


**Офіційний опонент,
доцент кафедри геоінженерії
Національного технічного
університету України
«Київський політехнічний
інститут імені Ігоря
Сікорського» Міністерства
освіти і науки України
(м. Київ), доктор технічних
наук, доцент**

Оксана ТВЕРДА

Підпис офіційного опонента, доктора технічних наук, доцента, доцента кафедри геоінженерії, Оксани ТВЕРДОЇ засвідчує:

учений секретар КПІ ім. Ігоря Сікорського



 Валерія ХОЛЯВКО
16.11.2020

1204-48/48
вiд 18.11.2020