

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Крюковської Лесі Іванівни
на тему «ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ
ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ»,
представлену до спеціалізованої вченої ради Д 26.062.09 на здобуття
наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
21.06.01 – екологічна безпека

Актуальність обраної теми дисертації. Підвищенню екологічної безпеки виробництва сприяє екологізація, яка передбачає наявність взаємозв'язку і взаємозумовленості будь-яких дій з урахуванням екологічних вимог до розвитку науково-технічного прогресу. У зв'язку з цим, проектування та будівництво доріг повинно здійснюватися на основі раціонального природокористування та застосування нових технологій, прогресивної організації маловідходних і безвідходних виробництв.

Отже, актуальним і перспективним напрямом досліджень є підвищення рівня екологічної безпеки за рахунок використання металургійних шлаків в дорожньому будівництві, що передбачає зниження шкідливого впливу шлакових відвалів на довкілля і збереження природних кам'яних матеріалів при будівництві, ремонті та реконструкції доріг.

Тому це і визначає актуальність дисертаційної роботи, направленої на розробку методів, моделей та методики використання металургійних шлаків в конструкціях дорожнього одягу у якості дорожньо-будівельних матеріалів як напрямок підвищення екологічної безпеки держави.

Актуальність наукового дослідження також підтверджується науково-дослідними роботами, з якими вона пов'язана, а саме з виконанням держбюджетних і госпдоговірних науково-дослідних робіт (НДР): «Розроблення і впровадження технології будівництва та реконструкції автомобільних доріг з використанням металургійних доменних і сталеплавильних шлаків як замінників традиційних дорожньо-будівельних кам'яних матеріалів» (2002–2005, номер державної реєстрації 0103U005338), «Розробка технологій поводження з відходами в транспортно-дорожньому

комплексі» (2009–2010, номер державної реєстрації 0107U009610), «Підвищення довговічності дорожнього одягу нежорсткого типу автомобільних доріг з шарами основи із доменних шлаків» (2011–2012, номер державної реєстрації 0111U000092), НДР кафедри екології та безпеки життєдіяльності Національного транспортного університету «Удосконалення та розробка методів екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності» (2013–2014, номер державної реєстрації 0112U004448; 2015–2016, номер державної реєстрації 0115U006782; 2017–2018, номер державної реєстрації 0118U001109).

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації, достатній, що підтверджується використанням комплексу апробованих методів дослідження: документальні, статистичні, натурні, моделювання, прогнозування; достатнім обсягом результатів теоретичних та експериментальних досліджень; використанням адекватних підходів до підвищення рівня екологічної безпеки шляхом розробки та реалізації конкретних організаційно-технічних заходів.

Наукова новизна роботи. Основними з одержаних в роботі нових наукових результатів є такі:

- уперше розроблено системну модель оцінювання екологічної безпеки використання металургійних шлаків як заміника природного матеріалу в дорожньому будівництві. Модель включає підсистеми поводження з відходами та будівництва доріг, описує основні процеси життєвого циклу перетворення металургійного шлаку у ланцюзі «відходи – сировина – матеріал – елемент конструкції», вхідні, вихідні параметри процесів і зворотні зв'язки та дозволяє аналізувати всі фази життєвого циклу шлаку, визначити основні вимоги до нього як сировини та ДБМ, а також вимоги до КДО на основі шлаків;

- уперше розроблено метод визначення можливих обсягів заміни природних матеріалів металургійним шлаком на основі формування морфологічних структур дорожнього одягу з використанням металургійного шлаку для доріг різних категорій із заданими техніко-експлуатаційними характеристиками;

– запропоновано комплекс критеріїв оцінювання функціональних, технологічних, економічних та екологічних властивостей конструкцій дорожнього одягу із заданими обсягами використання металургійного шлаку, а також критеріїв прогнозування рівня екологічної безпеки за різних сценаріїв використання шлаків у дорожньому будівництві;

– знайшли подальший розвиток закономірності впливу хімічного складу металургійного шлаку на його механічні характеристики як дорожньо-будівельного матеріалу, які ґрунтуються на результатах кореляційно-регресійного аналізу експериментальних досліджень металургійного шлаку різного походження, що дає змогу прогнозувати механічні властивості шлаків як дорожньо-будівельного матеріалу з урахуванням їх хімічного складу.

Практична значимість результатів роботи полягає у розробці:

– методики оцінювання рівня екологічної безпеки в дорожньому будівництві під час заміни природних кам'яних матеріалів металургійним шлаком;

– вимог до шлаків різних металургійних комбінатів як дорожньо-будівельного матеріалу та вимог до конструкцій дорожнього одягу на основі шлаків, що знайшли відображення в нормативних документах, розроблених за участю автора;

– регресійних залежностей модулів пружності шлаків від їх активності, що є вихідними величинами для визначення товщини шару основи дорожнього одягу і дозволяють визначити необхідні обсяги заміни природного кам'яного матеріалу металургійним шлаком;

– морфологічних структур дорожнього одягу для доріг різної категорії та геометричних розмірів елементів конструкції, що можуть бути реалізовані з використанням металургійних шлаків;

– числових значення функціональних, технологічних, економічних та екологічних критеріїв конструкцій дорожнього одягу з використанням природних та альтернативних матеріалів.

Оцінка змісту дисертації

Щодо завершеності дисертації в цілому, то слід відзначити, що дисертація є завершеною науковою роботою, яка складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаної літератури (168 найменувань) та 12 додатків. Загальний обсяг роботи – 188 сторінок, в тому числі 27 рисунків, 31 таблиць. Робота оформлена згідно чинних вимог.

У вступі аргументовано висвітлено актуальність теми дисертаційного дослідження, надано загальну характеристику роботи.

У першому розділі детально проаналізовано передумови підвищення рівня екологічної безпеки в дорожньому будівництві шляхом використання металургійних шлаків у якості альтернативних матеріалів, що призведе також і до скорочення накопичення промислових відходів металургійної промисловості.

У другому розділі теоретично обґрунтовано методику оцінювання рівня екологічної безпеки в дорожньому будівництві під час заміни природних кам'яних матеріалів металургійними шлаками, яка включає моделі підсистем поводження з відходами та будівництва доріг, описує основні процеси життєвого циклу перетворення металургійних шлаків в ланцюзі «відходи – сировина – матеріал – елемент конструкції дорожнього одягу». Розроблено комплекс критеріїв оцінювання техніко-експлуатаційних властивостей дорожнього одягу з використанням металургійних шлаків, а також критеріїв прогнозування рівня екологічної безпеки за різних сценаріїв використання металургійних шлаків в дорожньому будівництві.

У третьому розділі експериментально встановлено закономірності впливу хімічного складу шлаків металургійних комбінатів на механічні характеристики шлаків як матеріалів для дорожнього будівництва.

Четвертий розділ присвячений прогнозуванню рівня екологічної безпеки при використанні металургійних шлаків у дорожньому будівництві. Автором показано, що при використанні металургійного шлаку з рекомендованою товщиною шару основи забезпечуються вимоги до міцності дорожнього одягу. В загальній структурі конструкції дорожнього одягу різних категорій доріг обсяг металургійних шлаків становить 25,4...32,5 %. Дисертантом виконано

прогнозування рівня екологічної безпеки за різних сценаріїв використання металургійних шлаків у дорожньому будівництві. Визначено сумарний прогнозований еколого-економічний ефект використання металургійних шлаків у дорожньому будівництві за попередженими екологічними збитками навколишньому середовищу.

Загальні висновки, що містять основні результати дисертаційних досліджень, викладені достатньо повно та відображають хід виконання встановлених завдань дисертаційного дослідження.

Автореферат в достатній мірі відображає основні положення та зміст дисертації.

Повнота викладу результатів в опублікованих працях. За результатами дисертаційної роботи було опубліковано 18 наукових праць, з яких: 1 – монографія у співавторстві; 6 статей – у наукових фахових виданнях з переліку МОН України, 1 стаття – у виданні, що індексується науково-метричними базами даних, та періодичних наукових виданнях інших держав, 10 тез доповідей у збірниках праць конференцій, 2 патенти на корисні моделі.

Кількість та хронологія публікацій свідчать про те, що Крюковська Л.І. протягом ряду років сумлінно працювала над обраною тематикою.

Наукові положення, висновки та рекомендації, які сформульовано в дисертації, повністю викладено в опублікованих роботах здобувача.

Шляхи використання наукових і практичних результатів роботи і ступінь їх реалізації. Практичні результати роботи пройшли достатню апробацію, що підтверджено актами впровадження наданими у додатку А дисертації.

Зауваження щодо змісту дисертації:

1. В роботі недостатньо представлено міжнародний досвід використання різних методів оцінки рівня екологічної безпеки як при поводженні з промисловими відходами, так і при будівництві, експлуатації та ремонті доріг.
2. З роботи не зрозуміло вибір загального виду багатофакторної моделі (формула 2.5) залежності активності металургійного шлаку від його

хімічного складу та механізм її перетворення до загального виду визначення активності металургійного шлаку (формула 2.6).

3. У підрозділі 3.2 здобувачем визначено ризик небезпеки збереження шлаків у відвалах навколо металургійних комбінатів м. Маріуполь з використанням «Дерева відмов» (рис. 3.1) та залежностей 1.8-1.9. Проте з роботи не зрозуміло, яким чином визначалась ймовірність виникнення подій найнижчого (п'ятого) рівня. Бажано було б зробити детальний опис проведеного експертного оцінювання.
4. Одержані регресійні рівняння залежності модуля пружності шлакового матеріалу від його активності (табл. 3.6) є поліномами п'ятого порядку. Проте, значення коефіцієнтів моделі при змінних у п'ятій степені суттєво відрізняються від інших і, можливо, є незначущими. Автору доцільно було б оцінити значущості всіх коефіцієнтів моделі за критерієм Стюдента.
5. Автор визначає (розділ 3.4), що при заміні природного матеріалу та використанні шлакового щебню для будівництва 1 км автомобільної дороги 1 категорії можна отримати економію 1 млн 157 тис грн. Проте, не зрозуміло в цінах якого періоду визначалась вартість застосованих матеріалів і як вона буде змінюватись в залежності від коливання цін на ринку.
6. В тексті дисертації зустрічаються помилки редакційного та лексично-термінологічного характеру.

Зауваження не впливають на цілком позитивне сприймання роботи.

Дисертацію та автореферат викладено у логічній послідовності сучасною українською науково-технічною мовою із застосуванням загальноприйнятої термінології.

Загальний висновок.

В цілому дисертація Крюковської Лесі Іванівни «Підвищення рівня екологічної безпеки у дорожньому будівництві шляхом використання металургійних шлаків», є завершеною науковою працею, яка відзначається актуальністю та науковою новизною, має наукове і практичне значення за: ступенем обґрунтування викладених науково-теоретичних і науково-

практичних положень, достовірністю та новизною наукових результатів, висновків, рівнем виконаних експериментів, обробки та аналізу їх результатів повністю відповідає вимогам Департаменту атестації кадрів Міністерства освіти і науки України, зокрема пп. 9, 11, 12, 13 Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 із змінами згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 656 від 19.08.2015 і № 1159 від 30.12.2015.

На основі вищезазначеного можна зробити висновок, що Крюковська Л. І. заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент

Завідувач кафедри екології
Житомирського державного
технологічного університету,
кандидат технічних наук, доцент



І. Г. Коцюба

Підпис Коцюби І. Г. **ЗАСВІДЧУЮ:**

Вчений секретар

