ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА
доктора технічних наук, професора Ковальчука Віталія Володимировича
на дисертаційну роботу Ласлова Сергія Володимировича
«Удосконалення методів оцінювання параметрів шумозахисних екранів на автомобільних дорогах»,
яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми

Дисертаційна робота Ласлова С. В. присвячена вирішенню актуальної задачі – підвищенню ефективності застосування шумозахисних екранів на автомобільних дорогах та мостових спорудах за рахунок удосконалення методу оцінювання параметрів при дії транспортних потоків.

Розглянута дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та 12 додатків. Дисертація оформлена в одному томі. Повний об'єм дисертації 218 сторінок. Основний текст роботи викладено на 149 сторінках.

На підставі вивчення дисертації обсягом 218 сторінок, автореферату обсягом 22 сторінки, 15 наукових праць здобувача: 5 статей у фахових виданнях, 1 – у виданні, що індексується у наукометричній базі Scopus, 1 монографія, 5 охоронних документів (свідоцтва України про реєстрацію авторського права), 5 тез доповідей у збірниках наукових конференцій, 1 галузеві будівельні норми (у яких здобувач є співавтором) та 3 праць без співавторів, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації, встановлено наступне.

1. Актуальність теми

Актуальність роботи, у першу чергу, викликана значним шумовим навантаженням від транспортних засобів на прилеглі території, що пов'язано із збільшення транспортного потоку, підвищенням потужності двигунів і швидкостей руху автомобілів. Це призводить до поглиблення екологічних проблем населених пунктів, які розташовані біля автомобільної дороги, особливо біля автомобільних та залізничних мостів.

Останніми роками значно зросла акустична навантаженість від автомобільного транспорту, що стає серйозним фактором негативного впливу на стан здоров'я людей. Тому вважаю, що вирішення важливої науково-практичної задачі із підвищення ефективності проектування шумозахисних екранів на автомобільних дорогах у контексті високих транспортних навантажень є актуальною і відповідає інтересам суспільства і національній транспортній стратегії України.

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

Тема дисертації відповідає актуальним напрямам і завданням державної науково-технічної програми «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30. 05. 2018 р., № 430-р) та відповідає актуальним напрямкам науково-технічної політики України щодо управління експлуатаційною надійністю і довговічністю споруд та конструкцій.

КАНЦЕЛЯРІЯ НТУ
Вх. № 191/453
«13» 05. 2024 р.

Робота виконана відповідно до планів науково-дослідних робіт Національного транспортного університету, а саме: держбюджетної теми «Розробити ГБН «Шумозахисні екрани на автомобільних дорогах та штучних спорудах. Вимоги до проєктування»» у 2013 р. (номер державної реєстрації 0113U003709), «Теоретичні засади оцінки ресурсу транспортних споруд» (державний реєстраційний номер 0111U000095) та «Прогноз і оптимізація життєвого циклу транспортних споруд» (державний реєстраційний номер 0109U002145).

3. Наукова новизна досліджень:

Наукову новизну досліджень складають:

Вперше:

- отримані аналітичні залежності та параметри шумозахисних екранів на автомобільних дорогах, що враховують технічні параметри екранів для їх ефективного застосування.

Удосконалено:

- математичну модель та методи оцінювання параметрів шумозахисних екранів на автомобільних дорогах, що враховують комплекс факторів, а саме: конструктивні, геометричні параметри екрану та характеристики автомобільної дороги, різну швидкість транспортного потоку та кліматичні умови.

Отримали подальший розвиток моделі:

- оцінки транспортного шуму від дії рухомого складу на автомобільних дорогах;
- оцінки шумового навантаження від дії транспортних потоків на автомобільних дорогах;
- віддзеркалення шумового променю від ґрунту на слабо перехресній місцевості.

Отримали подальший розвиток методи:

- імпульсний метод вирішення хвильового рівняння акустичного випромінювання від рухомого транспортного потоку;
- метод визначення кореляційних функцій для оцінки шумових процесів від рухомого транспортного потоку на автомобільних дорогах;
- метод дослідження середнього значення нестаціонарного акустичного випромінювання придорожнього простору.

4. Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному:

Практичне значення теоретичних і експериментальних розробок викладених в роботі здобувача полягає у тому, що:

-розроблено практичні рекомендації для ефективного проектування шумозахисних екранів на автомобільних дорогах та розроблено конструктивні вимоги до проектування шумозахисних екранів;

-методи та моделі, розроблені у рамках дисертаційної роботи, були використані при виконанні науково-дослідних робіт на кафедрі екології та кафедрі мостів і тунелів Національного транспортного університету;

-результати роботи впроваджено в навчальний процес за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (освітні програми: «Технології будівельних

конструкцій, виробів і матеріалів», «Автомобільні дороги і аеродроми», «Мости і транспортні тунелі»), крім того, за спеціальністю 101 «Екологія» (освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища») та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (освітня програма «Екологічна інженерія автотранспортної діяльності»).

На думку опонента, *заслуговує особливої уваги* використанні, запропонованих у дисертаційній роботі, нових підходів, положень й результатів досліджень під час виконання науково-дослідної роботи «Розробити ГБН «Шумозахисні екрани на автомобільних дорогах та штучних спорудах. Вимоги до проектування» (номер державної реєстрації 0113U003709) та їх частковому використані під час розроблення ГБН В.2.3-37641918-556:2015 Автомобільні дороги. Споруди шумозахисні. Вимоги до проєктування.

5. Достовірність та обґрунтованість результатів

Обґрунтованість та достовірність наукових положень і результатів досліджень, отриманих у дисертації підтверджується кількісним та якісним аналізом результатів експериментальних вимірювань акустичних характеристик шумозахисних екранів на автомобільних дорогах Київської, Житомирської, Вінницької, Волинської, Рівненської та Львівської областей та добрій збіжності їх з даними розрахунків за аналітичною методикою (збіжність 12%);

Достовірність результатів забезпечуються:

-аналізом значної кількості науково-технічної та нормативної літератури за науковим напрямом дисертаційної роботи здобувача;

-застосуванням загальноприйнятих положень аналізу акустичного забруднення від дії транспортних потоків;

-впровадженням результатів досліджень, шляхом розроблення нормативно-технічного документу ГБН В.2.3-37641918-556:2015 Автомобільні дороги. Споруди шумозахисні, рекомендацій практичного характеру та участю здобувача у виконанні держбюджетних тем.

Сформульовані автором висновки ґрунтуються на отриманих, в процесі досліджень, експериментальних та теоретичних результатах та не викликають сумніву.

6. Повнота відображення результатів роботи у опублікованих працях

Результати дисертації опубліковано у 15 наукових працях, у тому числі: 5 статей у фахових виданнях, 1 – у виданні, що індексується у наукометричній базі Scopus, 1 монографія, 5 охоронних документів (свідоцтва України про реєстрацію авторського права), 5 тез доповідей у збірниках наукових конференцій, 1 галузеві будівельні норми та 3 статті без співавторів, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

Аналіз публікацій здобувача Ласлова С. В. свідчить, що вони достатньо повно висвітлюють як зміст роботи, так і основні наукові результати, отримані в дисертації. Особистий внесок здобувача у працях, що опубліковані у співавторстві, наведено в переліку публікацій в авторефераті.

Результати дисертаційної роботи Ласлова С. В. пройшли достатню апробацію на 5 міжнародних науково-практичних конференціях та наукових спеціалізованих семінарів.

7. Ідентичність автореферату основним положенням дисертації

Зміст автореферату і основних положень дисертації – ідентичний та в достатній мірі, висвітлює її наукові положення, висновки і рекомендації.

Дисертація і автореферат здобувача Ласлова С. В. викладені на достатньому науково-технічному рівні і оформлені у відповідності з вимогами щодо структури і правил оформлення документації у сфері науки і техніки.

8. Оцінка змісту дисертації

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та дванадцяти додатків. Повний обсяг роботи складає 218 сторінках, в тому числі, 149 сторінок основного тексту, 52 рисунки та 9 таблиць. Список літератури із 122 найменувань викладено на 14 сторінках.

Ступінь обґрунтованості наукових положень і висновків дисертанта доцільно розглянути по кожному розділу дисертації окремо.

У ***вступі*** обґрунтовано сутність наукової задачі досліджень, актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами та темами; сформульовано мету й завдання досліджень; визначено об'єкт, предмет і методи досліджень; визначено наукову новизну отриманих результатів і їх практичне значення; наведено дані про публікації й апробацію результатів роботи, наведено особистий внесок автора та визначено структуру та обсяг дисертації.

Перший розділ «*Аналіз наукових досліджень і розробок щодо конструктивних особливостей шумозахисних екранів на автомобільних дорогах та мостах*» присвячений сучасному стану об'єкта дослідження та його розвитку. У цьому розділі здобувачем проведений аналіз наукових досліджень і розробок, щодо оцінювання параметрів засобів шумозахисту на автомобільних дорогах.

Висновки до першого розділу є логічними і містять достатню базу для подальшого дослідження.

У ***другому розділі*** «*Теоретичні аспекти та моделі оцінки впливу транспортного шуму автомобільних доріг на навколишнє середовище*» наведено основні теоретичні положення та аналітичні залежності оцінювання параметрів шумозахисних екранів на автомобільних дорогах. Розроблено схему оцінювання явища дифракції, яке утворюється навколо шумозахисних екранів на автомобільних дорогах внаслідок дії транспортних потоків. Встановлено, що на оцінювання параметрів шумових екранів впливають наступні групи факторів: конструктивні та геометричні параметри екрану, характеристики автомобільної дороги, швидкість транспортного потоку, а також кліматичні умови. Запропоновано модель оцінки параметрів шумозахисних екранів для зниження шумового навантаження на дорогах та автодорожніх мостах. Розроблено алгоритм послідовності оцінювання параметрів шумозахисних екранів на автомобільних дорогах.

У ***третьому розділі*** «*Експериментальні дослідження ефективності шумозахисних екранів на ділянках автомобільних доріг загального користування*»

проведено експериментальні дослідження шумозахисних екранів на автомобільних дорогах, що дозволило здобувачу отримати параметри акустичної ефективності функціонування шумозахисних екранів на ділянках автомобільних доріг загального користування із врахуванням технічного стану екранів.

Розроблено схеми вимірів рівня шуму на території громад, що дозволило здобувачу провести натурні дослідження в Київській, Житомирській, Вінницькій та Волинській областях.

Четвертий розділ *«Розробка рекомендацій для проєктування шумозахисних екранів на автомобільних дорогах України»* присвячений розробці практичних рекомендацій щодо впровадження заходів з ефективного шумозахисту територіальних громад під час проєктування автомобільних доріг, а саме:

-визначені загальні положення проєктування шумозахисних екранів на автомобільних дорогах;

-запропоновані архітектурно-ландшафтні, планувальні та конструктивні рішення щодо захисту територій від шумового навантаження від дії транспортних потоків на автомобільних дорогах;

-розроблені експлуатаційні, технічні, ергономічні, безпекові та екологічні вимоги до конструкцій та матеріалів шумозахисних екранів,

-запропоновані критерії вибору шумозахисних екранів та порядок визначення їх економічної і соціальної доцільності на автомобільних дорогах.

9. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

В цілому дисертаційна робота Ласлова С. В. заслуговує позитивної оцінки, проте необхідно вказати на наступні дискусійні положення та зауваження:

1. У розділі 2 автором наводиться методика визначення втрати енергії під час віддзеркалення. Однак, не зрозуміло, як автор її застосовує у подальшому при проведені оцінки параметрів шумозахисних екранів для зниження шумового навантаження на дорогах та автодорожніх мостах.

2. У математичній моделі затухання шумової хвилі від транспортних засобів, що рухаються автомобільними дорогами з урахуванням шумозахисного екрану та зовнішніх факторів не відображене віддзеркалення шумового проміння від ґрунту на слабо перехресній місцевості та втрати енергії під час віддзеркалення. Однак, у п. 2.7 розділу 2 наведено модель віддзеркалення шумового проміння від ґрунту на слабо перехресній місцевості. Вважаю, що було б ефективно доповнити математичну модель затухання шумової хвилі цими параметрами, або пояснити їх доцільність для даної моделі.

3. У розділі 2, доцільно було б навести удосконалену модель розповсюдження шумового навантаження від рухомих транспортних потоків при русі по автодорожніх мостах. Оскільки у задачі досліджень зазначено про підвищення ефективності застосування шумозахисних екранів на автомобільних дорогах та *мостових спорудах* за рахунок удосконалення методу оцінювання параметрів при дії транспортних потоків.

4. У розділі 3 автором наведено результати експериментальних досліджень акустичних властивостей шумозахисних екранів на ділянках автомобільних доріг загального користування. Однак із фотографій видно, що вимірювання

проводилися у теплу пору року. Виникає запитання, чи були проведені вимірювання за несприятливих погодних умов?

5. Потребує додаткового пояснення методика проведення експериментальних досліджень функціонування шумозахисних екранів на автомобільних дорогах загального користування. Зокрема, як проводилися вимірювання у випадку пошкодженого екрану, на якій відстані від екрану та на якій висоті від поверхні землі?

6. Із четвертого розділу дисертаційної роботи не зрозуміла економічна доцільність запровадження шумозахисних екранів на автомобільних дорогах. Загальні положення доцільно було б доповнити результатами розрахунків.

7. На стор. 12 автореферату наведено діаграму затухання шумової хвилі, і зазначено, що теоретичні та практичні результати мають збіжність 1,94 %. Однак, із ліній запису хвиль не зрозуміло, як можна оцінити збіжність результатів?

8. У загальних висновках до дисертаційної роботи зазначено: «Запропоновано шумопоглинальну конструкцію екрану із покращеними характеристиками шумозахисту та міцності за рахунок підбору матеріалів з підвищеними акустичними властивостями». Не зрозуміло за рахунок чого покращуються шумозахисні характеристики запропонованої конструкції? Слід надати додаткові пояснення.

9. Із роботи не зрозуміло, що автор розуміє, під фразою «…ефективне проектування шумозахисних екранів на автомобільних дорогах». Також у тексті дисертаційної роботи, зустрічаються терміни, які пов'язані з акустичним процесом, наприклад: «Статистичні характеристики нестаціонарних акустичних процесів», «Середнє значення стаціонарного процесу» тощо. Однак пояснень до даних термінів здобувачем не наведено, що потребує додаткових пояснень здобувача.

Загальна оцінка дисертаційної роботи

Вказані недоліки та запитання до автора не зменшують значимість дисертаційної роботи, а отримані результати рекомендуються до широкого використання при оцінці шумового навантаження від дії автомобільного транспорту, при проектуванні та експлуатації шумозахисних екранів на автомобільних дорогах.

Дисертаційна робота Ласлова С. В. є закінченою науково-дослідною роботою і в ній отримано нові науково-обґрунтовані результати в напрямку визначення та підвищення параметрів шумозахисних конструкцій на автомобільних дорогах.

Автореферат повністю відповідає основним положенням дисертації.

Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у 15 друкованих роботах, у тому числі: 5 статей у фахових виданнях, одна, що індексуються у наукометричній базі Scopus, 1 монографія, 5 свідоцтв України на науковий твір, 3 тези доповідей у збірниках наукових конференцій, 3 статті без співавторів та 1 галузеві будівельні норми, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

10. Висновок щодо відповідності дисертації вимогам МОН України

Дисертаційна робота Ласлова Сергія Володимировича «*Удосконалення методів оцінювання параметрів шумозахисних екранів на автомобільних дорогах*» за актуальністю, обсягом виконаних теоретичних та експериментальних досліджень, змістом, рівнем новизни та практичним значенням, повнотою викладу результатів досліджень у фахових наукових виданнях є завершеною науковою працею та відповідає паспорту спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми, згідно суті формули спеціальності: «Галузь науки і техніки, яка займається розробленням наукових основ вишукувань, проектування, будівництва й експлуатації нових та реконструкції наявних автомобільних шляхів, аеродромів та їхніх наземних споруд» за напрямки досліджень:

- обґрунтування вимог до елементів траси шляхів і вулиць з урахуванням режимів транспортних потоків, природних умов, психофізіології водіїв, ергономічних, екологічних, енергетичних та естетичних критеріїв;
- теоретичні основи і методи проектування, реконструкції, експлуатації автомобільних шляхів та аеродромів.

Враховуючи належний науковий рівень виконання дисертаційної роботи вважаю, що її автор, **ЛАСЛОВ Сергій Володимирович,** заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент:
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри залізничного транспорту
Національного університету
«Львівська політехніка» Віталій КОВАЛЬЧУК

Підпис д.т.н., проф. Ковальчука В. В. засвідчую.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"
ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ
НАЧАЛЬНИК ВІДДІЛУ КАДРІВ
20 р.

ВІДДІЛ КАДРІВ 02071010