

**ВІДГУК
ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

доктора технічних наук, професора, професора кафедри «Інформаційні технології і системи колісних та гусеничних машин імені О.О. Морозова»

Національного технічного університету

«Харківський політехнічний інститут»

ДУЩЕНКА Владислава Васильовича

на дисертацію БУР'ЯНА Михайла Володимировича

«Плавність руху автобусів у взаємозв'язку з характеристиками підвіски та сидінь»

подану до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.02 – автомобілі та трактори

Актуальність обраної теми дисертації.

На теперішній час, Україна поки що має недостатньо розвинуту мережу автомобільних доріг I категорії, що у поєднанні з непристосованою для пасажирських перевезень підвіскою автобусів малого та середнього класів, які у своїй більшості виконані на базі вантажних автомобілів, не дозволяє забезпечити необхідну комфортність пасажирських перевезень. Крім того, внаслідок втрати чинності галузевих стандартів міністерства автомобільної промисловості колишнього СРСР, в Україні фактично відсутня законодавча нормативна база щодо допустимих рівнів вібронавантажень пасажирів автобусів. Таким чином, розробка сучасних методів оцінки даних навантажень у взаємозв'язку з характеристиками системи «дорога-підвіска-сидіння» щодо автобусів та формування відповідної національної нормативної бази є актуальною науково-практичною задачею.

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

Робота виконана відповідно до наукової держбюджетної тематики кафедри автомобілебудування Національного університету «Львівська політехніка» – «Дослідження робочих процесів та оптимізація конструкцій автотранспортних засобів» (держресстрація №0107UOO1683) в рамках

концепції розвитку автомобілебудування в Україні, затвердженої розпорядженням КМУ №452-р від 03.08.2006р. та тематики держбюджетних робіт ВАТ «Укравтобуспром» з розробки та оновлення національної нормативної бази.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність.

Одержані наукові положення та висновки дисертаційної роботи мають достатню обґрунтованість. При вирішенні поставлених задач досліджень застосовувались методи чисельного інтегрування та спектральної теорії, методи статистичної оцінки адекватності і точності експериментальних досліджень, вдосконалені методи проведення дорожніх випробувань та обробки результатів. Реалізація чисельних розрахунків виконувалася у програмному середовищі MATLAB Simulink.

Наукова новизна полягає у наступному:

- вперше отримано гранично допустимі (порогові) значення вертикальних пришвидшень для пасажирів залежно від частоти коливань та тривалості дії з розмежуванням щодо міського, приміського та міжміського сполучень та опосередкованих значень тривалості поїздки, що гармонізовані з нормами міжнародного стандарту ISO 2631-1.

- вдосконалено та реалізовано у програмному середовищі MATLAB Simulink математичну модель динаміки коливань автобуса стосовно вертикальних пришвидшень, що діють на водія та пасажирів у різних місцях салону, яка на відміну від існуючих, комплексно пов'язує дані пришвидшення з характеристиками підвіски, шин, сидінь, дорожнім профілем та умовами руху;

Зауваження до наукової новизни:

1. додатково задекларований здобувачем пункт «вперше опрацьовано методику суміщення характеристик ресор та пневмоелемента пневморесорної підвіски з умов забезпечення кращої плавності руху для типового мікропрофіля автодоріг з твердим покриттям» не містить наукової новизни, бо суміщення пружних елементів різного типу вже відоме, а методика розрахунку є стандартною;

2. додатково задекларований здобувачем пункт «вдосконалено та отримано кількісну оцінку впливу типу і характеристик підвіски та пасажирських сидінь автобуса на показники плавності руху, комфортності перевезень та опрацьовано методи параметричної оптимізації підвіски і сидінь для автобусів різних класів» не містить наукової новизни, бо у першій своїй частині він дублює перший пункт наукової новизни, а «опрацьовані методи параметричної оптимізації підвіски і сидінь ...» у роботі не виявлено.

Практична значимість.

Проведені на конкретних моделях автобусів дослідження дозволили сформулювати проект національного стандарту – ДСТУ «Колісні транспортні засоби. Плавність руху. Методи проведення випробувань і оцінка комфортності пасажирських перевезень» з кількісною оцінкою вимог для різних класів автобусів в рамках загальних рекомендацій ISO щодо допустимих рівнів і тривалості дії вібрацій на організм людини.

Зауваження до практичної значимості: задекларований здобувачем пункт «... дозволили опрацювати методика оптимізаційного розрахунку необхідних характеристик і конструктивних параметрів підвіски та сидінь автобусів різних класів цільового призначення з умов забезпечення необхідного рівня плавності/комфортності руху» не відповідає дійсності, бо методика оптимізаційного розрахунку відсутня.

Опрацьовані в даній роботі методики і результати прийняті та використовуються у дослідно-конструкторських роботах ВАТ «Укравтобуспром» (зокрема автобусів ТУР А407, А303, А097) та практиці дорожніх випробувань ТОВ «Укравтотест».

Повнота викладання результатів дисертації в наукових виданнях.

Основні результати опубліковано у 15 наукових працях, у тому числі 4 статтях у фахових виданнях МОН України, 2 статтях у закордонному виданні, в 9 тезах доповідей на всеукраїнських і міжнародних конференціях. Опубліковані праці в повній мірі висвітлюють усі основні результати та висновки дисертаційної роботи. Автореферат відповідає змісту дисертації та її основним положенням.

Загальна оцінка роботи.

Дисертаційна робота Бур'яна М.В. «Плавність руху автобусів у взаємозв'язку з характеристиками підвіски та сидінь» є закінченою науковою працею, в якій отримано нові науково обгрунтовані результати, що вирішують актуальну науково-практичну задачу підвищення комфортності пасажирських перевезень автобусами громадського транспорту через розробку методики цілісної оцінки показників плавності руху та опрацювання методичних засад проекту національного стандарту у цій сфері. Автор показав вміння аналізувати наукову задачу, узагальнювати інформацію і ставити задачі досліджень, самостійно вести дослідження та послідовно і обгрунтовано викладати результати.

Зауваження щодо змісту дисертації :

Розділ 1.

Головну увагу приділено аналізу існуючих нормативних баз з плавності руху транспортних засобів та їх вібронавантаженості. Недостатньо освітлено: наукові підходи, які застосовуються при розробці математичних моделей руху транспортних засобів, припущення, що приймаються та нелінійності, які повинні враховуватися у тому чи іншому випадку, а також класифікація профілів дорожніх нерівностей та їх характеристики, тощо. Натомість, розглянуто переваги керованих систем підресорювання, які у роботі не досліджувалися.

Розділ 2.

1. Незрозуміло, з якою метою у підрозділі 2.1 для отримання рівнянь коливальної системи, що досліджувалася, було застосовано такий громіздкий математичний апарат. При вирішенні подібних науково-технічних задач зазвичай складаються рівняння Лагранжа 2-го роду, або використовуються ще більш прості закони Ньютона та принцип Д'аламбера. Тим більше, що у наступному підрозділі 2.2 несподівано все ж таки з'являються вже перетворені рівняння Лагранжа 2-го роду.

2. Незрозуміло, навіщо починати розгляд з просторової моделі тривісного автобуса, коли відомо, що при вирішенні задачі плавності ходу достатньо розглядати плоско-паралельний рівномірний рух і плоску модель.

Тим більше, що надалі у розділі 3 саме така модель і буде використовуватися при подальших дослідженнях.

Розділ 3.

1. Без пояснень було здійснено перехід від просторової моделі тривісного автобуса до плоскої моделі двовісного.

2. Зазвичай, на розрахункових схемах окрім узагальнених координат, мас, коефіцієнтів жорсткості та демпфування, позначаються і сили та моменти, що діють, та їх напрямки. Це полегшує складання диференціальних рівнянь і аналіз факторів, що враховуються. Однак, на розрахункових схемах рис. 2.6 і рис.3.1. сили та моменти, що діють, відсутні.

3. Незрозуміло, на якій підставі почали розглядатися поздовжні коливання, адже жодного придатного для досліджень рівняння для них записано не було, а натомість використовувалася плоска модель і припущення рівномірного прямолінійного руху. Тим не менш, якимось чином було дано оцінку віброприскорень у горизонтальній площині та вказано, що вони «практично не виходять за межі 5...15% допустимих порогових значень».

4. Не пояснено для якого типу підвіски отримано результати, що приведені на рис. 3.11...рис.3.22.

Розділ 4.

1. Не зрозуміло, чи відбувалося регулювання жорсткості пневматичної підвіски (її зменшення) при експериментальному дослідженні автобусів з пневматичною підвіскою, які завантажувалися лише на 15%.

2. Не наведено порівняння розрахункових та експериментальних результатів, на основі якого було зроблено висновок про адекватність розробленої математичної моделі у межах 7...12%.

Зауваження до висновків.

1. Числової інформації по 3-му висновку «Отримано та реалізовано в проектній практиці рекомендації щодо підбору типу та характеристик підвіски та пасажирських сидінь в залежності від класу призначення автобуса (міські, місцеві та міжміські перевезення)» у роботі не наведено, хоча вибір

необхідних характеристик і конструктивних параметрів підвіски було задекларовані у поставлених завданнях.

2. Числової інформації по 4-му висновку «Експериментально підтверджена достатня адекватність (у межах 7...12%) комп'ютерного моделювання з результатами дорожніх випробувань автобуса по оцінці вібронавантажень пасажирів у трьох характерних зонах салону ... для двох типових категорій доріг ... з твердим покриттям» у роботі не наведено.

Загальний висновок. Не зважаючи на зроблені зауваження, представлена дисертаційна робота за актуальністю теми, ступенем обґрунтування та достовірністю результатів, науковою новизною та практичним значенням відповідає пунктам. 9, 11 і 12 «Положення про присудження вчених ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567 (зі змінами), щодо кандидатських дисертацій, а її автор БУР'ЯН Михайло Володимирович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.02 – автомобілі та трактори.

Офіційний опонент доктор технічних наук,

професор



Владислав ДУЩЕНКО

“27” 11



Підпис
ЗАСВІДЧУЮ:
вчений секретар
НАЦІОНАЛЬНОГО-ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"
Заковоротний О.Ю.
27 11 20 20 р.