

ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Клименка Валерія Івановича

на дисертаційну роботу **Зінька Романа Володимировича** «Наукові

основи формування шасі спеціальних автомобілів та технологічних

колісних і гусеничних машин», подану на здобуття наукового

ступеня доктора технічних наук за спеціальністю

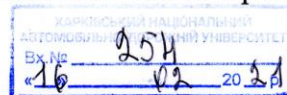
05.22.02 – автомобілі та трактори

На відгук надані дисертація, автореферат, копії опублікованих праць.

1. Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами.

Актуальність теми та її доцільність пов'язані і обґрунтовується розвитком науки і техніки і, відповідно, новими вимогами до створення транспортних засобів, швидкій реалізації створених зразків у виробництво і послідовну експлуатацію. Швидкий розвиток науки і техніки викликає достатнє швидке старіння накопиченої бази знань, потрібної для проектування транспортних засобів, що також вимагає її швидкої модернізації і доповнення. Щоб конструктор не відставав від технічного прогресу в різних областях техніки, йому доводиться безперервно поновляти та удосконалювати свої знання і уміння виходячи не тільки з вузької спеціалізації, але враховуючи досвід і технічні можливості прогресу. При цьому важливо мати теоретичні основи для розробки та вдосконалення, а також необхідні ефективні методики створення нових зразків транспортних засобів.

Для плідної роботи щодо створення та вдосконалення транспортних засобів, шасі спеціальних автомобілів та технологічних колісних і гусеничних машин, важливо на етапі проектування мати можливість здійснювати прогнозування перехідних процесів та вихідних характеристик без проведення додаткових експериментальних досліджень, що не завжди дозволяють традиційні методи, які використовуються для розрахунків динаміки і статички таких транспортних



засобів. Розробка наукових основ формування шасі спеціальних автомобілів, колісних і гусеничних технологічних машин сприяє підвищенню якості проектування.

Тематика дисертаційної роботи відповідає Постанові Кабінету Міністрів України № 942 від 7 вересня 2011 року «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року», Постанові Кабінету Міністрів України № 397 від 17 травня 2012 року «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузевого рівня на 2012-2016 роки», «Підвищення надійності і довговічності машин та конструкцій», «Критичні технології: Транспорт. Технології виробництва транспортних засобів». Робота виконувалася у рамках низки науково-дослідницьких робіт національного університету «Львівська політехніка», «Теоретико-прикладні основи модернізації енергоємного технологічного обладнання» (ДР № 0110U001208), «Дослідження та параметрична оптимізація колісних транспортних засобів і спецтехніки (ДР № 0114U001683) і «Міцність та безпека кузовів автобусів і автомобілів» (ДР № 0114U001684). Роль автора у виконанні цих науково-дослідницьких роботах полягає у формуванні методологічних підходів, які дозволяють реалізувати наукові завдання за вказаним напрямком, в яких автор був співвиконавцем.

Мета дослідження відповідає темі дисертаційної роботи, задачі в повній мірі розкривають перелік тих завдань, що треба вирішити для досягнення мети. Об'єкт і предмет дослідження в цілому визначені коректно.

2. Оцінка обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна отриманих результатів дисертаційної роботи полягає в узагальненні інженерного досвіду проектування та подальшій розробці теорії і методологічних принципів проектування спеціальних автомобілів та технологічних колісних і гусеничних машин (САТКГМ) з урахуванням взаємодії

характеристик навісного технологічного обладнання та умов роботи САТКГМ, врахування при цьому вимог ДСТУ та Правил ЄЕК ООН, системному аналізі методів проектування та конструкцій САТКГМ.

При цьому вперше:

- збільшено прогнозованість (предикативність) ефективності проектування схем шасі САТКГМ з технологічним обладнанням. Застосовуючи морфологічне середовище аналізу і синтезу САТКГМ, яке відрізняється від відомих тим, що запропонована узагальнена структура середовища з відповідними множинами зберігання інформації і зв'язками між ними, а в формульному записі показано зміну структури того чи іншого методу створення нових технічних систем і величину передачі інформації;

Викладено на с. 96 – 103 дисертації та на с. 10 автореферату.

- науково обґрунтовано і практично доведено доцільність вибору структури САТКГМ за заданим пріоритетним критерієм методом почленної диз'юнкції на стадії синтезу сімейства максимально уніфікованих шасі машин, який відрізняється від відомого тим, що запропоновано метод почленної диз'юнкції використовувати з прив'язкою до матеріальних об'єктів: технічних систем, масивів інформації;

Викладено на с. 104 – 111 дисертації та на с. 11 автореферату.

- науково обґрунтовано і практично розроблено засади формування колісних схем та масо-габаритних характеристик сімейств 2-, 3-, та 4-вісних спеціальних шасі для будівельної, комунальної та інших сфер використання з урахуванням тріади взаємовпливів, яке відрізняється від відомих тим, що запропоновано komponування або синтез нових структур на основі базового шасі здійснювати, враховуючи взаємовплив технологічних процесів, умов експлуатації, де буде використовуватися автомобіль, а також нормативної бази;

Викладено на с. 89 – 95 дисертації та на с. 9 – 10, 13 – 16 автореферату.

- використано графі конструктивних схем машин і структури зав'язків узагальнених координат для виявлення подібності між класами різнорідних

машин і, відповідно, використання звичного математичного опису таких за допомогою рівняння Лагранжа II-го роду структурно на рівні зав'язків узагальнених координат, які відрізняються від відомих тим, що запропонована ідея, де математичний опис подібних технічних систем за допомогою рівнянь Лагранжа II-го роду структурно, на рівні зав'язків узагальнених координат, буде подібним.

Викладено на с. 112 – 126 дисертації та на с. 12 – 13 автореферату.

Удосконалено:

- принципи проектування САТКГМ на основі секційності та модульності, які відрізняються від відомих тим, що секційність та модульність застосовуються додатково з урахування технологічних процесів (наприклад, збільшення вантажопідйомності для транспортного обладнання), в яких задіяні САТКГМ і умов їх експлуатації (наприклад, збільшення прохідності).

Викладено на с. 135 – 183 дисертації та на с. 10, 17 автореферату.

Дістали подальший розвиток:

- метод модуль-елементів в каркасних силових конструкціях колісних транспортних засобів і САТКГМ при дослідженнях за допомогою методу скінчених елементів та відповідної оптимізації останніх з умов рівномірності і динаміки навантажень, який відрізняється від відомого тим, що запропоновано використання модуль-елементів круглої форми;

Викладено на с. 214 – 243 дисертації та на с. 24 – 25 автореферату.

- методи компонування, моделювання та розрахунку на міцність шасі САТКГМ з умов реальних пікових навантажень при роботі відповідного технологічного обладнання, що суттєво відмінні від загальноприйнятих типових умов для колісних і гусеничних транспортних засобів, які відрізняються від відомих тим, що реальні пікові навантаження враховують особливості роботи відповідного технологічного обладнання, встановленого на транспортному засобі;

Викладено на с. 138 – 183, 245 – 316 дисертації та на с. 25 – 34 автореферату.

- методи оцінки ефективності функціонування дволанкових САТКГМ з урахуванням з'єднань сідлового і причепного типу ланок/секцій, які відрізняються від відомих тим , що реалізована ідея поетапного рушання/гальмування ланок/секцій дволанкових САТКГМ.

Викладено на с. 245 – 256 дисертації та на с. 25 – 28 автореферату.

Експериментальне підтвердження результатів теоретичних досліджень представлено у розділі 4 та на прикладі універсальної технологічної машини і в додатку Л для тракторного поїзда.

Всі перераховані наукові положення дисертації обґрунтовані шляхом аналізу математичних моделей та результатів експериментальних досліджень і мають певну ступінь новизни.

Достовірність наведених у роботі висновків і рекомендацій підтверджена результатами експериментальних досліджень. Наукова новизна роботи у повному обсязі відображена у висновках дисертації.

3. Теоретичне і практичне значення дисертаційної роботи.

Теоретичне і практичне значення роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні розробленого автором теорії і методологічних принципів проектування САТКГМ з урахуванням взаємодії характеристик навісного технологічного обладнання та умов роботи САТКГМ.

В першому розділі проведено узагальнення та порівняльний аналіз відомих наукових досліджень щодо методик проектування транспортних засобів, особливостей конструкцій САТКГМ та застосування стандартів для їх шасі в автомобілебудуванні.

Другий розділ присвячений теоретичним основам і науковим засадам методології формування шасі з використанням принципу предикативності (передбачуваності), методик створення САТКГМ та програм, які пов'язують стадії

функціонально-логічного, конструкторського етапу проектування і стадії технологічної підготовки виробництва.

У третьому розділі представлені концептуальні засади компоновання СТКГМ для різних сфер використання і навісного обладнання. Розглянута функціональність СТКГМ як ефективність використання і навісного обладнання. Розглянута функціональність СТКГМ як ефективність використання універсальної технологічної машини при забезпеченні технологічного процесу, може бути виражена як середньоарифметичне значення параметрів ефективності – показників оснащеності універсальної технологічної машини технологічним обладнанням, вантажопідйомності, технологічності, транспортабельності.

Четвертий розділ описує процес проектування модуля-секції для універсальної технологічної машини, який полягає у використанні графів при дослідженні функціонування універсальної технологічної машини, створені математичної моделі функціонування універсальної технологічної машини трирівневій її перевірці, проведені комп'ютерного експерименту і створенні методики вибору пневматичного тягово-зчіпного пристрою.

У п'ятому розділі наведено застосування модуля-секції для автоцистерн, який полягає у виборі напрямків вдосконалення автоцистерни, визначені варіантів вдосконалення, розробці методичних основ оптимізації розміщення колісного візка цистерни-напівпричепа, моделі оптимізації навантажень на осі та опорно-зчіпний пристрій, розрахунку поперечної стійкості автоцистерни, метод модуль-елементів в завданнях стійкості каркасних конструкцій транспортних засобів та в завданнях гідропружності циліндричних оболонок, виготовлення промислового зразка автоцистерни.

У шостому розділі наведено приклади дослідження динаміки САТКГМ на твердих опорних поверхнях (автодорогах), а саме Дослідження динаміки руху дволанкового автовоза, авто бетонозмішувача з врахуванням роботи міксера автовантажників та автокранів.

Завершує дисертаційну роботу сьомий розділ в якому розглядається динаміка роботи САТКГМ на деформуємих опорних поверхнях. В цьому розділі проведено

аналіз умов і характеристик руху САТКГМ по бездоріжжю, розглянуто особливості моделювання руху САТКГМ на деформуємих поверхнях і проведення комп'ютерних експериментів при дослідженнях руху САТКГМ в умовах бездоріжжя. Також проведено дослідження роботи універсальної технологічної машини з сипучими вантажами і функціонування евакуатора в процесі завантаження і роботи гусеничного рушія.

Отже, запропонована теорія та математичні моделі, що наведені у роботі, формують концепцію конструювання шасі для спеціалізованого рухомого складу, а також технологічних колісних та гусеничних машин на стадії їх проектування. Це підтверджується 7 актами впровадження результатів роботи (додаток Н).

Основні результати дисертації також використовуються у навчальному процесі кафедри автомобілебудування національного університету «Львівська політехніка» під час викладання курсів: «Спеціалізовані автотransпортні засоби», «Конструювання і розрахунок автомобіля», «Прикладна теорія автомобіля», «Випробування автотransпортних засобів», публікації чотирьох монографій і чотирьох навчальних посібників. Відповідний акт впровадження додається.

4. Аналіз публікацій та повноти відображення результатів дисертаційної роботи.

За результатами дисертаційної роботи опубліковано 58 наукових праць, із них 4 монографії, 31 – у наукових фахових виданнях України, 5 – у закордонних виданнях, 12 – тези та матеріали доповідей на всеукраїнських та міжнародних конференціях, отримано 2 патенти. Також 5 публікацій додатково відображають наукові результати дисертації.

Результати дисертаційної роботи є достатньо повно апробованими та оприлюдненими.

5. Відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота представлена на 434 сторінках комп'ютерного тексту, містить 24 таблиці, 92 рисунки, 14 додатків (74 окремих сторінок), список

5. При дослідженні цистерн новизною є впровадження модуль-елемента циліндричної форми. Цікавим було порівняти його з модуль-елементом сферичної форми. Тим більше, що така форма є зображена на рис. 5.6 стор. 209

7. Загальний висновок.

Дисертація **Зінька Р.В.** є закінченою науково-дослідною роботою, яка спрямована на розв'язання важливої наукової проблеми розробки теорії і методологічних принципів проектування САТКГМ з урахуванням взаємодії характеристик навісного технологічного обладнання та умов роботи САТКГМ.

Дисертація виконана у повній відповідності до пунктів «Принципи конструювання шасі для спеціалізованого рухомого складу», «Техніко-експлуатаційні властивості автомобільних поїздів. Вплив конструктивних і експлуатаційних чинників на показники техніко-експлуатаційних властивостей автопоїздів. Оптимальне формування автопоїздів», «Формування функціональної стабільності, дослідження якості та надійності автомобілів і тракторів на стадії проектування напрямків дослідження» паспорту спеціальності 05.22.02 – автомобілі і трактори.

За актуальністю розглянутої задачі, науковим рівнем, обсягом досліджень та практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота повністю відповідає пунктам 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», Постанови Кабміну України № 567 від 24.07.2013 р., а її автор, **ЗІНЬКО РОМАН ВОЛОДИМИРОВИЧ**, заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук із спеціальності 05.22.02 – автомобілі і трактори.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор
завідувач кафедри автомобілів ім. А. Б. Гредескула
Харківський національний автомобільно-
дорожній університет

В. І. Клименко

