

Затверджую

Проректор з наукової роботи  
Національного університету  
«Львівська політехніка»

Демидов І.В.

» \_\_\_\_\_ 2020 р.



**Витяг з протоколу № 3/20-21 засідання фахового семінару кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки Національного університету «Львівська політехніка» від 08 жовтня 2020 р.**

**1. ПРИСУТНІ:**

16 із 18 науково-педагогічних працівників кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, а саме:

1. Кіндрацький Богдан Ілліч, завідувач кафедри, д.т.н., професор.
2. Гудз Густав Степанович, професор кафедри, д.т.н., професор.
3. Бритковський Василь Михайлович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
4. Глобчак Михайло Васильович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
5. Дмитрів Ігор Васильович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
6. Качмар Роман Ярославович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
7. Коцюмбас Олег Йосифович, доцент кафедри, к.т.н.
8. Немий Степан Володимирович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
9. Пороховський Юрій Васильович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
10. Сороківський Олег Ігорович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
11. Юськів Василь Миколайович, доцент кафедри, к.т.н., доцент.
12. Нікіпчук Сергій В'ячеславович, старший викладач кафедри, к.т.н.
13. Пельо Роман Андрійович, старший викладач кафедри, к.т.н.
14. Мастикаш Олександр Леонідович, старший викладач кафедри.
15. Миськів Теодозій Григорович, старший викладач кафедри.
16. Осмак Олексій Андрійович, асистент кафедри.

На фаховий семінар запрошені:

1. Ланець Олексій Степанович, директор Навчально-наукового інституту інженерної механіки та транспорту, д.т.н., професор.
2. Малащенко Володимир Олександрович, завідувач кафедри технічної механіки та динаміки машин, д.т.н., професор.
3. Кузьо Ігор Володимирович, завідувач кафедри механіки та автоматизації машинобудування, д.т.н., професор.
4. Форнальчик Євген Юліанович, завідувач кафедри транспортних технологій, д.т.н., професор.

З присутніх – 6 докторів наук та 11 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Голова засідання – д.т.н., професор Гудз Г.С.

**2. СЛУХАЛИ:**

Доповідь асистента кафедри експлуатації та ремонту автомобільної

техніки, випускника аспірантури 2020 року Літвіна Романа Григоровича за матеріалами дисертації: «Покращання експлуатаційних властивостей трансмісії автомобіля застосуванням двомасового маховика», представленій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт» (галузь знань 27 «Транспорт»).

Науковий керівник – д.т.н., професор Кіндрацький Богдан Ілліч.

Тему дисертації затверджено 18 жовтня 2016 р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту інженерної механіки та транспорту Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 11/16.

Робота виконана на кафедрі експлуатації та ремонту автомобільної техніки Національного університету «Львівська політехніка».

По доповіді було задано 12 запитань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді. Питання задавали:

- директор Навчально-наукового інституту інженерної механіки та транспорту, д.т.н., професор Ланець Олексій Степанович;
- завідувач кафедри технічної механіки та динаміки машин, д.т.н., професор Малащенко Володимир Олександрович;
- завідувач кафедри механіки та автоматизації машинобудування, д.т.н., професор Кузьо Ігор Володимирович;
- професор кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, д.т.н., професор Гудз Густав Степанович;
- доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, к.т.н. Коцюмбас Олег Йосифович.

### 3. Виступи присутніх

З оцінкою дисертації Літвіна Р.Г. виступили рецензенти:

- завідувач кафедри технічної механіки та динаміки машин, д.т.н., професор Малащенко Володимир Олександрович;
- доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, к.т.н., доцент Глобчак Михайло Васильович,

які відзначили актуальність тематики дисертаційного дослідження Літвіна Романа Григоровича, логічну побудову дисертації, вагомість одержаних автором результатів. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, містить нове вирішення актуального завдання, має важливе практичне значення. Представлений у дисертації матеріал задовольняє вимоги МОН України, які висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167) і може бути рекомендована до захисту у спеціалізованій вченій раді.

З оцінкою дисертаційної роботи також виступили присутні на засіданні фахового семінару:

- директор Навчально-наукового інституту інженерної механіки та транспорту, д.т.н., професор Ланець Олексій Степанович, який відзначив важливий практичний результат, а саме: розроблення адаптивного двомасового маховика, системи керування та алгоритму його роботи. Робота є цікавою,



цінною, актуальною та може бути рекомендованою для подання до розгляду у спеціалізовану вчену раду;

- професор кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, д.т.н., професор Гудз Густав Степанович, який відзначив великий обсяг проведених досліджень та їхні результати, рекомендував роботу для подання до розгляду у спеціалізовану вчену раду;
- доцент кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, к.т.н., доцент Дмитрів Ігор Васильович, який відзначив новизну дисертаційної роботи, наголосив на вдало підібраній методиці опрацювання результатів експерименту та рекомендував дисертаційну роботу до розгляду у спеціалізовану вчену раду.

Загалом, учасники обговорення вказали на актуальність теми, достатній рівень апробації і впровадження одержаних результатів та рекомендували її для подання до розгляду у спеціалізовану вчену раду.

Загальна характеристика дисертації – позитивна.

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступив науковий керівник – д.т.н., професор Кіндрацький Богдан Ілліч, який відзначив, що Літвін Р.Г. у 2013 році закінчив магістратуру за спеціальністю «Автомобілі та автомобільне господарство», два роки працював асистентом кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, а у 2016 році вступив до аспірантури. За час навчання в аспірантурі проявив себе як добросовісний і творчий дослідник, усі завдання, які перед ним ставилися, виконував вчасно, багато часу приділив теоретичним і експериментальним дослідженням, розробленню експериментальної установки. Успішно виконав освітньо-наукову програму і вчасно завершив написання дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Літвіна Р.Г. є завершеною науковою працею і може бути представлена до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт».

4. Заслухавши та обговоривши доповідь Літвіна Романа Григоровича, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на фаховому семінарі кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки, прийнято наступні висновки щодо дисертаційної роботи «Покращання експлуатаційних властивостей трансмісії автомобіля застосуванням двомасового маховика»:

#### **Висновок**

**фахового семінару кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки  
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації  
«Покращання експлуатаційних властивостей трансмісії автомобіля  
застосуванням двомасового маховика»  
здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії  
Літвіна Романа Григоровича  
за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»  
(галузь знань 27 «Транспорт»)**

#### **4.1. Актуальність теми дисертації**

Швидкий розвиток автомобілебудівної галузі за останні роки сприяв створенню потужних, високомоментних низькооборотних двигунів. Але оснащення сучасних автомобілів такими двигунами призвело до підвищення вібрацій і шумів,

збільшення навантажень на ланки приводу. Традиційні маховики з циліндричними пружинами вже не забезпечують ефективного поглинання крутильних коливань у трансмісії автомобілів у широкому діапазоні швидкостей. Виходом з такої ситуації стало впровадження у трансмісію автомобілів двомасового маховика, який має низку беззаперечних переваг порівняно з класичним демпфером у вигляді пружин у веденому диску зчеплення. Однак його основним та істотним недоліком є висока чутливість до режимів руху автомобіля і, як наслідок, передчасний вихід з ладу пружно-демпфувальної системи, що погіршує експлуатаційні властивості трансмісії загалом, збільшує витрати на її обслуговування в процесі експлуатації.

Аналізу конструкцій двомасових маховиків та дослідженню їхніх властивостей присвячено багато праць науковців у галузі автомобільного транспорту. Проте, здебільшого, в залежності від структури двомасового маховика, дослідження побудовані на основі дво- або тримасної динамічних моделей з пружно-дисипативними ланками між первинною і вторинною масами без врахування характеристики двигуна та режимів руху автомобіля, що не дає можливості дослідити навантаженість її елементів і ланок двомасового маховика в різних умовах роботи, оцінити їхній вплив на руйнування пружно-дисипативних ланок маховика. Тому дисертаційна робота здобувача, яка присвячена пошуку шляхів покращання експлуатаційних властивостей трансмісії автомобіля, оснащеної двомасовим маховиком, за рахунок підвищення ресурсу пружно-демпфувальних елементів такого маховика, є актуальною і має важливе практичне значення.

#### **4.2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри**

Тема дисертаційної роботи відповідає науковому напряму кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки Національного університету «Львівська політехніка»: «Дослідження й оптимізація експлуатаційних властивостей автомобілів і їхніх систем, технічного обслуговування та транспортних процесів». Дисертація виконана в межах науково-дослідних робіт кафедри: «Аналіз і синтез інтелектуальних систем автомобіля» (шифр – ЕРАТ-8, номер державної реєстрації 0114U001688), «Теоретичні основи динамічного аналізу та синтезу приводів автомобілів з гібридними силовими установками» (шифр – ЕРАТ-9, номер державної реєстрації 0119U102559).

#### **4.3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів**

Усі наукові результати, викладені у дисертації, одержані дисертантом самостійно.

Здобувачем зібрано статистичні дані пробігів автомобілів до настання несправностей двомасових маховиків, удосконалена класифікація видів та причин виникнення поломок; проведено вимірювання та розрахунок параметрів основних деталей двомасового маховика і трансмісії автомобіля, сформовано вихідні дані для теоретичних досліджень; розроблені динамічні, математичні та симуляційні моделі приводу автомобіля з двомасовим маховиком, виконано симулювання коливальних процесів у приводі та їх аналіз; дисертанту належить ідея блокування відносного провертання мас двомасового маховика керованим гальмівним пристроєм на режимах усталеного руху автомобіля з метою підвищення ресурсу пружно-дисипативних ланок. Здобувачем розроблено експериментальні установки, опрацьовано методичку проведення експериментальних досліджень і виконано експерименти, здійснено їх узагальнення та перевірку на предмет відтворюваності, підтверджена адекватність розроблених симуляційних моделей.



#### **4.4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій**

Отримані результати й запропоновані автором рішення, висновки, рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, базуються на значному обсязі теоретичних та експериментальних досліджень з використанням методів математичного та симуляційного моделювання, є логічними та науково обґрунтовані, апробовані на 12 конференціях. Їхня достовірність підтверджена порівнянням результатів власних теоретичних і експериментальних досліджень, а також з відомими результатами у науковій літературі.

#### **4.5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру**

Наукова новизна основних результатів дисертації полягає у розробленні симуляційних моделей і дослідженні впливу режимів роботи двигуна і руху автомобіля на навантаженість пружно-дисипативних елементів двомасового маховика та експлуатаційні властивості трансмісії автомобіля.

Вперше розроблені динамічні, математичні й симуляційні моделі приводу автомобіля з двомасовим маховиком на різних режимах роботи двигуна і руху автомобіля. Досліджено вплив режимів руху автомобіля і конструктивних параметрів трансмісії та двомасового маховика на навантаженість їхніх ланок. Розроблено алгоритм, структуру системи керування і конструкцію адаптивного двомасового маховика з блокуванням відносного провертання мас на усталених режимах руху автомобіля.

Отримали подальший розвиток: класифікація несправностей двомасових маховиків та причин їх виникнення; динамічні, математичні й симуляційні моделі приводів автомобіля з комбінованою силовою установкою і двомасовим маховиком, електромеханічної трансмісії з пружно-дисипативною муфтою.

Встановлено, що для зменшення навантаження на пружні елементи двомасового маховика на перехідних режимах роботи, за інших однакових умов, слід вибирати момент інерції вторинної маси маховика якомога меншим.

Доведено, що зменшення дисипативних властивостей двомасового маховика призводить до зростання навантажень на його пружні елементи і ланки трансмісії.

Обґрунтована доцільність встановлення в електромеханічній частині трансмісії приводу автомобіля з комбінованою силовою установкою пружно-дисипативної муфти для зменшення динамічних навантажень на її ланки при русі автомобіля з місця.

#### **4.6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації**

Основні положення та результати дисертаційного дослідження відображено у 20-ти наукових працях, з них 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави; 5 статей у наукових фахових виданнях України; 2 патенти України на корисну модель; 12 тез та матеріалів конференцій.

*Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави*

1. Киндрацкий Б.И. Динамика привода автомобиля с комбинированной силовой установкой в период разгона / Б.И. Киндрацкий, Р.Г. Литвин // Европейский журнал технических и естественных наук. – Вена, 2020. – № 4. – С. 50-55, <https://doi.org/10.29013/EJTNS-20-4-50-55>. *Особистий внесок здобувача: розроблення математичної, динамічної та симуляційної моделей, отримання і аналіз результатів, обговорення висновків.*

2. Кіндрацький Б.І. Класифікація несправностей двомасових маховиків у приводах автомобілів та причини їх виникнення / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // Науково-технічний збірник «Вісник Національного транспортного університету», серія «Технічні науки». – Київ, 2018. – 3(42). – С. 46-53. *Особистий внесок здобувача: збір статистичних даних пробігів автомобілів до настання несправностей двомасових маховиків, аналіз результатів, обговорення висновків.*

3. Кіндрацький Б.І. Коливальні процеси у трансмісії автомобіля з двомасним маховиком під час роботи двигуна на холостому ході / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // Журнал Одеського нац. політех. ун-ту «Підйомно-транспортна техніка». – Одеса, 2018. – 1(57). – С. 45-54. *Особистий внесок здобувача: розроблення математичної та динамічної моделей, вимірювання та розрахунок параметрів основних деталей двомасового маховика, отримання і аналіз результатів, обговорення висновків.*

4. Kindratskyu B. Oscillation Processes in a Transmission with a Dual-Mass Flywheel while Moving a Car from Rest / B. Kindratskyu, R. Litvin // Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science. – Lviv, 2019. – Vol. 5, No. 1, P. 93-104, <https://doi.org/10.23939/ujmems2019.01.093>. *Особистий внесок здобувача: розроблення математичної, динамічної та симуляційної моделей, отримання і аналіз результатів, обговорення висновків.*

5. Кіндрацький Б.І. Перехідні процеси в електромеханічній трансмісії з пружно-еластичною муфтою / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура: науково-технічний збірник. – Харків, 2020. – 1(154). – С. 44-49, DOI 10.33042/2522-1809-2020-1-154-44-49. *Особистий внесок здобувача: розроблення математичної, динамічної та симуляційної моделей, отримання і аналіз результатів, обговорення висновків.*

6. Літвін Р.Г. Аналіз ефективності використання двомасового маховика на автомобілі / Р.Г. Літвін // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Динаміка, міцність та проектування машин і приладів: збірник наукових праць. – Львів, 2016. – № 838. – С. 180-185.

*Опубліковані праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації*

7. Кіндрацький Б.І. Адаптивний двомасовий маховик з мехатронною системою керування / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // «Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем»: Збірник тез I Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції – Рівне: НУВГП, 21-23 травня 2019 року. – С. 147-148. *Особистий внесок здобувача: розроблення структурної схеми системи керування адаптивним двомасовим маховиком.*

8. Кіндрацький Б.І. Види несправностей двомасових маховиків та причини їх виникнення у привідних системах автомобілів / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // Тези доповідей III всеукраїнської науково-практичної конференції «Автобусобудування та пасажирські перевезення в Україні». – Львів, 22-23 лютого 2018 року. – С. 59-60. *Особистий внесок здобувача: розроблення класифікації несправностей двомасових маховиків.*

9. Кіндрацький Б.І. Вплив двомасного маховика на коливні процеси у трансмісії автомобіля / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін, І.В. Когут // Тези доповідей LXXII наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету. – Київ: НТУ, 11-13 травня 2016 року. – С. 36-36. *Особистий внесок здобувача: розроблення математичної моделі двомасового маховика з маятниковими демпфувальними елементами.*



10. Кіндрацький Б.І. Вплив розгону автомобіля на навантаженість пружних ланок двомасного маховика та коливні процеси у трансмісії / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // Тези доповідей LXXV наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету, присвячена 75-річчю з дня заснування університету. – Том 2. – Київ: НТУ, 15-17 травня 2019 року. – С. 62-62. *Особистий внесок здобувача: розроблення симуляційної моделі в середовищі MatLab Simulink коливальних процесів у трансмісії при розгоні автомобіля, формування висновків.*

11. Кіндрацький Б.І. Вплив частоти обертання колінчастого вала двигуна внутрішнього згорання на коливальні процеси у трансмісії автомобіля з двомасним маховиком / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // Тези доповідей XVII Міжнародної науково-технічної конференції, присвяченої 140-річчю випуску інженерів-механіків у Львівській політехніці «Вібрації в техніці та технологіях». – Львів, 11-12 жовтня 2018 року. – С. 138-140. *Особистий внесок здобувача: розроблення динамічної та симуляційної в середовищі MatLab Simulink моделей, обговорення результатів симулювання.*

12. Кіндрацький Б.І. Математична модель трансмісії автомобіля з двомасним маховиком / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // XIII міжнародний симпозіум українських інженерів-механіків у Львові: Матеріали симпозіуму: КІНПАТРИ ЛТД. – Львів, 18-19 травня 2017 року. – С. 104-105. *Особистий внесок здобувача: розроблення математичної моделі трансмісії автомобіля з двомасним маховиком.*

13. Кіндрацький Б.І. Моделювання коливних процесів у трансмісії автомобіля з двомасним маховиком / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // Наукові праці міжнародної науково-практичної та науково-методичної конференції присвяченої 85-річчю кафедри автомобілів, та 100-річчю з Дня народження професора А.Б. Гредескула «Новітні технології в автомобілебудуванні, транспорті і при підготовці фахівців». – Харків: ХНАДУ, 20-21 жовтня 2016. – С. 247-247. *Особистий внесок здобувача: розроблення симуляційної моделі в середовищі MatLab Simulink, отримання і аналіз результатів, обговорення висновків.*

14. Кіндрацький Б.І. Симуляційна модель електромеханічної трансмісії з двомасним маховиком у період розгону за інерційного навантаження / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін, Д.І. Біганич // XIV міжнародний симпозіум українських інженерів-механіків у Львові: Матеріали симпозіуму: КІНПАТРИ ЛТД. – Львів, 23-24 травня 2019 року. – С. 77-78. *Особистий внесок здобувача: розроблення динамічної та симуляційної моделі в середовищі MatLab Simulink електромеханічної трансмісії з двомасним маховиком у період розгону за інерційного навантаження.*

15. Кіндрацький Б.І. Симуляційна модель трансмісії автомобіля з двомасним маховиком / Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін // Тези доповідей LXXIII наукової конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету. – Київ: НТУ, 17-19 травня 2017 року. – С. 52-52. *Особистий внесок здобувача: розроблення математичної моделі трансмісії легкового автомобіля з двомасним маховиком.*

16. Літвін Р.Г. Види та характеристика двомасових маховиків у трансмісії автомобіля / Р.Г. Літвін // Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції «Теорія та практика раціонального проектування, виготовлення і експлуатації машинобудівних конструкцій». – Львів: КІНПАТРИ ЛТД, 27-28 жовтня 2016 року. – С. 107-108.

17. Літвін Р.Г. Експериментальне визначення пружної характеристики двомасового маховика / Р.Г. Літвін // Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції «Теорія та практика раціонального проектування, виготовлення і експлуатації машинобудівних конструкцій». – Львів: КІНПАТРИ ЛТД, 25-26 жовтня 2018 року. – С. 129-131.

18. Літвін Р.Г. Експериментальне дослідження ефективності роботи двомасового маховика / Р.Г. Літвін // «Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем»: Збірник тез II Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції – Рівне: НУВГП, 25-27 березня 2020 року. – С. 130-131.

#### *Патенти на корисну модель*

19. Адаптивний двомасовий маховик: патент на корисну модель № 133320 U Україна, МПК (2006.01) F16F 15/30 Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін; заявник та патентовласник Національний університет «Львівська політехніка». – № у 2018 11632; Заявлено 26.11.2018; Опубл. 25.03.2019, Бюл. № 6 – 5 с. *Особистий внесок здобувача: ідея блокування відносного повертання мас двомасового маховика керованим гальмівним пристроєм.*

20. Двомасовий маховик: патент на корисну модель № 128874 U Україна, МПК (2006.01) F16F 15/30 Б.І. Кіндрацький, Р.Г. Літвін; заявник та патентовласник Національний університет «Львівська політехніка». – № у 2018 04170; Заявлено 16.04.2018; Опубл. 10.10.2018, Бюл. № 19 – 5 с. *Особистий внесок здобувача: ідея застосування обмежувача відносного кута повороту мас двомасового маховика.*

#### **4.7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо**

Основні положення та результати наукових досліджень доповідались на: V-VI-й Міжнародній науково-технічній конференції «Теорія та практика раціонального проектування, виготовлення і експлуатації машинобудівних конструкцій» (м. Львів, КІНПАТРИ ЛТД, 2016, 2018 рр.); LXXII, LXXIII, LXXV наукових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету (м. Київ, НТУ, 2016, 2017, 2019 рр.); Міжнародній науково-практичній та науково-методичній конференції присвяченій 85-річчю кафедри автомобілів, та 100-річчю з Дня народження професора А.Б. Гредескула «Новітні технології в автомобілебудуванні, транспорті і при підготовці фахівців» (м. Харків, ХНАДУ, 2016 р.); XIII, XIV міжнародному симпозіумі українських інженерів-механіків у Львові (м. Львів, КІНПАТРИ ЛТД, 2017, 2019 рр.); III-й всеукраїнській науково-практичній конференції «Автобусобудування та пасажирські перевезення в Україні» (м. Львів, НУ «ЛП», 2018 р.); XVII Міжнародній науково-технічній конференції, присвяченій 140-річчю випуску інженерів-механіків у Львівській політехніці «Вібрації в техніці та технологіях» (м. Львів, НУ «ЛП», 2018 р.); I, II Міжнародній науково-технічній інтернет-конференції «Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем» (м. Рівне, НУВГП, 2019, 2020 рр.).

Основні положення і результати дисертаційного дослідження обговорювались та отримали позитивну оцінку на засіданнях і наукових семінарах кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки Національного університету «Львівська політехніка» (2016-2020 рр.).

#### **4.8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати**

Виконані дослідження мають важливе значення у галузі автомобільного транспорту для розширення наукових основ динамічного аналізу привідних систем автомобілів. Розроблені математичні й симуляційні моделі приводу автомобіля з



двомасовим маховиком можуть бути застосовані у проектних організаціях, транспортних і сервісних підприємствах, а також при вивченні окремих розділів навчальних дисциплін: «Автомобілі», «Теорія руху автомобіля», «Технічна експлуатація автомобілів» на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти і дисципліни: «Аналіз та синтез мехатронних систем автомобіля» на другому (магістерському) рівні вищої освіти та при виконанні кваліфікаційних робіт студентами спеціальності 274 «Автомобільний транспорт».

#### **4.9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані**

Практичне значення одержаних результатів полягає у розроблені симуляційних моделей для аналізу коливальних процесів у приводі автомобіля з метою узгодження параметрів двомасового маховика та інших елементів трансмісії; конструкції, структури системи керування і алгоритму роботи адаптивного двомасового маховика на різних режимах роботи приводу і руху автомобіля, рекомендацій щодо підвищення ресурсу двомасового маховика і покращання експлуатаційних властивостей трансмісії автомобілів.

Результати дисертаційного дослідження прийняті до використання на підприємствах ТОВ з іноземними інвестиціями «Вольво Україна», м. Київ та ТзОВ «Науково-технічний центр «Автополіпром», м. Львів, а також впроваджено у навчальний процес кафедри «Експлуатація та ремонт автомобільної техніки» Національного університету «Львівська політехніка» при підготовці фахівців на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях вищої освіти, спеціальності 274 «Автомобільний транспорт», що підтверджено відповідними актами.

Результати дослідження можуть бути використані також:

- станціями технічного обслуговування автомобілів для обґрунтування вибору структури і конструктивних параметрів двомасового маховика замість пошкодженого під час технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів;
- проектними організаціями під час дослідження коливальних процесів у приводі автомобіля з двомасовим маховиком та для удосконалення їхньої конструкції.

#### **4.10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення**

Дисертаційна робота, обсягом 186 сторінок, складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Робота містить 93 рисунки, 6 таблиць, 8 додатків. Список використаних джерел містить 126 найменувань.

Дисертаційна робота за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

**Під час обговорення дисертаційної роботи до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.**

#### **5. З урахуванням зазначеного, на фаховому семінарі кафедри експлуатації та ремонту автомобільної техніки ухвалили:**

##### **5.1. Дисертаційна робота Літвіна Романа Григоровича «Покращання експлуатаційних властивостей трансмісії автомобіля застосуванням двомасового маховика» є**


завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання покращання за рахунок підвищення ресурсу пружно-демпфувальних елементів двомасового маховика експлуатаційних властивостей трансмісії автомобіля, що має важливе наукове та практичне значення для галузі знань 27 «Транспорт».

- 5.2. У 20 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави; 5 статей у наукових фахових виданнях України, 12 тез та матеріалів конференцій, 2 патенти України на корисну модель.
- 5.3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167).
- 5.4. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Літвіна Романа Григоровича дисертаційна робота «Покращання експлуатаційних властивостей трансмісії автомобіля застосуванням двомасового маховика» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	20 (двадцять) осіб
проти	-	немає
утримались	-	немає

Головуючий на засіданні  
фахового семінару,  
д.т.н., професор, професор  
кафедри експлуатації та  
ремонту автомобільної  
техніки

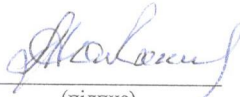


(підпис)

Гудз Г.С.

Рецензенти:

д.т.н., професор, завідувач  
кафедри технічної механіки  
та динаміки машин



(підпис)

Малащенко В.О.


к.т.н., доцент, доцент  
кафедри експлуатації та  
ремонту автомобільної  
техніки



(підпис)

Глобчак М.В.

Відповідальний у ПМТ за  
атестацію PhD  
к.т.н., доцент кафедри  
транспортних технологій



(підпис)

Пострянський Т.М.

08 жовтня 2020 р.