

**Затверджую**  
Проректор з наукової роботи  
Національного університету  
«Львівська політехніка»  
\_\_\_\_\_ Демидов І.В.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**Витяг**  
**з протоколу № 1/21**  
**засідання фахового семінару кафедри автомобілебудування**  
**Національного університету «Львівська політехніка» від 28 січня 2021 р.**

**1. ПРИСУТНІ:** 6 із 6 науково-педагогічних працівників кафедри автомобілебудування, а саме:

1. Горбай Орест Зенонович, завідувач кафедри, д.т.н., професор;
2. Крайник Любомир Васильович, професор кафедри, д.т.н., професор;
3. Зінько Роман Володимирович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
4. Попович Віталій Васильович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
5. Коляса Остап Леонідович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
6. Назаркевич Степан Михайлович, старший викладач кафедри.

На фаховий семінар запрошені:

1. Гудз Густав Степанович, професор кафедри автомобільного транспорту, д.т.н., професор;
2. Кузьо Ігор Володимирович, професор кафедри робототехніки та інтегрованих технологій машинобудування, д.т.н., професор;
3. Немий Степан Володимирович, доцент кафедри автомобільного транспорту, к.т.н., доцент;
4. Глобчак Михайло Васильович, доцент кафедри автомобільного транспорту, к.т.н., доцент;
5. Коцюмбас Олег Йосипович, доцент кафедри автомобільного транспорту, к.т.н.;
6. Осташук Микола Михайлович, доцент кафедри транспортних технологій, к.т.н., доцент;
7. Жук Микола Миколайович, доцент кафедри транспортних технологій, к.т.н., доцент.;
8. Дмитерко Петро Михайлович, доцент кафедри робототехніки та інтегрованих технологій машинобудування, к.т.н., доцент.

З присутніх – 4 доктори наук та 9 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Голова засідання – д.т.н., професор Горбай О.З.

**2. СЛУХАЛИ:** Доповідь аспіранта 3-го року навчання кафедри автомобілебудування Бадейнова Олександра Михайловича за матеріалами дисертації: «Динаміка навантажень та покращення пружно-демпфуючих характеристик тягово-зчіпних пристроїв триланкового автопоїзда», представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» (галузь знань 13 «Механічна інженерія»).

Науковий керівник – к.т.н., доцент Зінько Роман Володимирович.

Тему дисертації затверджено 13.11.2018р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту інженерної механіки та транспорту Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 10/18, та уточнено 10 листопада 2020р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту інженерної механіки та транспорту Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 10/20.

Робота виконана на кафедрі автомобілебудування Національного університету «Львівська політехніка».

По доповіді було задано 10 запитань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді. Питання задавали:

- професор кафедри автомобілебудування, д.т.н., професор Крайник Любомир Васильович;
- професор кафедри автомобільного транспорту, д.т.н., професор Гудз Густав Степанович;
- доцент кафедри автомобільного транспорту, к.т.н., доцент Немий Степан Володимирович.

### **3. Виступи присутніх**

З оцінкою дисертації Бадейнова О.М. виступили рецензенти:

- професор кафедри робототехніки та інтегрованих технологій машинобудування, д.т.н., професор Кузьо Ігор Володимирович;
- доцент кафедри автомобільного транспорту, к.т.н., доцент Глобчак Михайло Васильович,

які відзначили актуальність тематики дисертаційного дослідження Бадейнова Олександра Михайловича, 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:

- професор кафедри автомобільного транспорту, 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;
- професор кафедри автомобілебудування, д.т.н., професор Крайник Любомир Васильович, який відзначив важливий практичний результат. Робота є цікавою, цінною, актуальною та може бути рекомендованою для подання до розгляду у спеціалізовану вчену раду;
- доцент кафедри автомобільного транспорту, к.т.н., доцент Немий Степан Володимирович, 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 – к.т.н., доцент Зінько Роман Володимирович, який відзначив, що Бадейнов О.М. у період з 2007-2008 рр. навчався у Національному університеті «Львівська політехніка», після закінчення отримав диплом магістра за спеціальністю «Автомобілі та автомобільне господарство». За час навчання в аспірантурі (2018-2021 рр.) проявив себе як цілеспрямований, сумлінний науковий дослідник, здатний вирішувати складні наукові завдання. Він на високому науковому та професійному рівні виконав великий обсяг досліджень та здійснив їхнє опрацювання. Здобувач досконало оволодів сучасними методами теоретичних і експериментальних досліджень, вміє працювати з періодичною літературою. Успішно виконав освітньо-наукову програму і вчасно завершив написання дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Бадейнова О.М. є завершеною науковою працею і може бути представлена до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

**4. Заслухавши та обговоривши доповідь Бадейнова Олександра Михайловича, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на фаховому семінарі кафедри автомобілебудування, прийнято наступні висновки щодо дисертаційної роботи «Динаміка навантажень та покращення пружно-демпфуючих характеристик тягово-зчіпних пристроїв триланкового автопоїзда»:**

**Висновок  
фахового семінару кафедри автомобілебудування  
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації  
«Динаміка навантажень та покращення пружно-демпфуючих характеристик  
тягово-зчіпних пристроїв триланкового автопоїзда»  
здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії  
Бадейнова Олександра Михайловича  
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»  
(галузь знань 13 «Механічна інженерія»)**

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

Постійне зростання обсягів вантажних перевезень автомобільним транспортом обумовлює відповідне збільшення використання автопоїздів (як сідлових, так і причіпних). Останнім часом, в т.ч. і за умов зменшення завантаження доріг, усе більшої актуальності у вітчизняних та зарубіжних дослідженнях набувають дво- і триланкові (ТЛАП) автопоїзди збільшеної габаритної довжини зі звичних 16,5/18,75м до 25.25м (у т.ч. з тягача 6x4 та 2-х причепів з зближеними осями), що дозволяє суттєво збільшити об'єм вантажу зі звичних 34 європіддонів до 52, а у варіанті ТЛАП до 60. Відповідно, при прогнозованому зростанні у найближчі 15 років обсягу вантажних автоперевезень на 60%, це дозволяє уникнути пропорційного (у 1,6 рази) збільшення кількості сучасних стандартних автопоїздів та завантаження автодоріг незначно більшою (на 5%) кількістю автопоїздів нового покоління габаритом 25.25м під 52 європіддони. Слід зазначити, що уже з 1997р., у країнах Скандинавії дозволено використання для внутрішніх перевезень автопоїздів (у т.ч. ТЛАП) габаритом до 25.25м, а віднедавна і у Нідерландах та низці федеральних земель ФРН. Враховуючи практично незмінну мережу автодоріг в Україні впродовж останніх 2-3 десятиліть та ріст обсягів вантажних автоперевезень, насамперед внутрішніх - обсягів сільськогосподарської продукції, проблема ТЛАП, що суттєво зменшують затратність перевезень та завантаженість автодоріг (при співставимих зі звичними у ЄС стандартними АП) – відповідно у 1,3 та 1,35 рази, є актуальною і для внутрішніх перевезень в Україні. Звично, що питання динаміки руху триланкових автопоїздів не є достатньо вивченими і тільки віднедавна стали об'єктом наукових

досліджень та дослідно-конструкторських робіт. Зокрема, пріоритетом цих досліджень (у т.ч.в Україні) стали визначальні, як експлуатаційні властивості, питання стійкості, керованості, маневреності ТЛАП. Для ТЛАП, однак, актуальною є і динаміка навантажень тяго-зчіпних пристроях (ТЗП) при суттєвому зростанні повної маси автопоїзда (з 40-44 т до 60т) та уже двох послідовних розміжених ТЗП у складі автопоїзда і реалій поганого стану вітчизняних автодоріг. Тягово-зчіпні пристрої автопоїздів тут розглядаються двох типів – зчіпні пристрої (ЗП) автопоїзда у складі тягача і причепа (причепів) та опорно-зчіпні сідлового типу (ОЗП) для автопоїздів з напівпричепами. В Україні розповсюджені 2 типи ЗП – як загальноєвропейський з кульовою опорою, так і (з часів СРСР) типу «гак-петля», що мають певні конструктивні особливості, відповідно, певні нюанси при формуванні динамічних навантажень на неусталених режимах руху/рушанні з місця автопоїзда.

Підвищити ефективність перевезень і зменшення кількості автомобілів на дорогах можна досягнути за рахунок збільшення їх загальної довжини і повної маси, якщо використовувати транспортні засоби як багатоланкові автопоїзди.

Використання БЛТЗ дозволить підвищити вантажність і корисний об'єм автопоїзда на 40-60% у порівнянні з ДЛАП. При цьому зменшується кількість їздок, а скорочення пробігу складає близько 32%, зменшується навантаження на дороги, оскільки для перевезень потрібна менша кількість автопоїздів. Можливість перевезення більшої кількості вантажу спричинить деяке підвищення витрати палива на один кілометр пробігу. Але загальна витрата палива зменшиться приблизно на 15%. При застосуванні БЛТЗ значно зменшується рівень викидів вуглекислого газу і окисів азоту. Отже можна стверджувати, що використання БЛТЗ сприяє зменшенню шкідливого впливу АТ на довкілля.

Доведення ТЗП до впровадження у виробництво та розробка більш прогресивних їх конструкцій, які вигідно відрізняються від існуючих, вимагають системного підходу при проектуванні, розробці методики. Отже робота є актуальною і має важливе практичне значення.

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

Робота відповідає Державним програмам: Постанові КМУ від 7 вересня 2011 р. № 942 «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року», Постанові КМУ від 17 травня 2012 р. № 397 «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузевого рівня на 2012-2016 роки», «Підвищення надійності і довговічності машин та конструкцій», а також науковому напрямку кафедри автомобілебудування Національного університету «Львівська політехніка»: «Дослідження та параметрична оптимізація колісних транспортних засобів і спецтехніки, міцність та пасивна безпека кузовів автобусів і автомобілів». Дисертація виконана в межах науково-дослідних робіт кафедри: «Дослідження та вдосконалення шасі спеціальних автомобілів і технологічних машин» (шифр – АБ-6, номер державної реєстрації 0119U101869), «Методологія конструктивного синтезу та параметричної оптимізації автомобілів і підйомально-транспортних машин» (шифр – АБ-7, номер державної реєстрації 0119U101964).

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

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

Здобувачем вперше використано графі конструктивних схем автопоїздів і ТЗП та формування структури ТЛАП при конструюванні і розробці нових конструкцій ТЗП, що дозволило перейти до звичного математичного опису за допомогою рівнянь Лагранжа II-го роду. Розроблено методику економічної ефективності використання багатоланкових автопоїздів специфічними конструктивними схемами автопоїздів. З використанням морфологічного середовища, в якому застосовувався метод почленної диз'юнкції, були визначені якісні характеристики проектного ТЗП і на їх основі розроблена конструкція ТЗП з покращеними

експлуатаційними показниками, що дозволило дослідити експлуатаційні властивості ТЛАП з пневматичним елементом.

#### **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 3 конференціях і опубліковано у 8 наукових працях. 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 одержаних результатів полягає у тому, що вперше використано графі конструктивних схем автопоїздів і ТЗП при конструюванні і нових конструкцій ТЗП і, відповідно, використання звичного математичного опису таких за допомогою рівняння Лагранжа II-го роду. Було удосконалено математичну модель руху БЛТЗ, яка на відміну від існуючих дала змогу досліджувати ТЗП різноманітних конструкцій. Отримано подальший розвиток використання сучасних методів математичного моделювання, що дало можливість встановити закономірності впливу конструктивних параметрів БЛТЗ і ТЗП на показники руху автопоїзда і обґрунтовані конструктивних параметрів ТЗП БЛТЗ з врахуванням умов руху та розробленні практичних рекомендацій щодо зменшення динамічних навантажень в них і покращення характеристик руху автопоїзда.

Математична модель руху БЛАП з використанням системи рівнянь Лагранжа II-го роду формується за типовим алгоритмом. Для досліджуваного автопоїзда прийняті типові припущення для такого класу транспортних засобів, на їх основі записана плоска розрахункова схема, вибрані узагальнені координати. В моделі враховувалася жорсткість, інерційність, характеристики приводу і початкові умови, які задавалися відповідно до задачі Коші. Узагальнені сили, що формують праву частину диференціальних рівнянь системи, містять сили тяжіння, пружності, в'язкого тертя, що залежить від швидкості, сили і моменти опору, які залежать від зусиль в кінематичних парах, переміщенню автопоїзда. За узагальнені координати вибиралися, як правило, лінійні та кутові, як абсолютні, так і відносні координати.

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

Основні положення та результати дисертаційного дослідження відображено у 8-ми наукових працях, з них 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави; 4 статті у наукових фахових виданнях України; 1 розділ монографії, виданої в іншій державі; 2 тези та матеріалів конференцій.

*Стаття у науковому періодичному виданні іншої держави*

1. Zinko R., Vadejnov O. The research of functioning of three-unit lorry convoys. *The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji*. 2018. Vol. 81, No. 3. P. 129–140.  
DOI: <https://doi.org/10.14669/AM.VOL81.ART11> *Особистий внесок здобувача: розроблення математичної, динамічної та симуляційної моделей, отримання і аналіз результатів, обговорення висновків.*

*Статті у наукових фахових виданнях України*

1. Зінько Р. В. Дослідження роботи зчіпних пристроїв розчленованих транспортних засобів за допомогою графів / Р. В. Зінько, І. С. Лозовий, О. М. Бадейнов // Вісник Національного

технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Автомобіле- та тракторобудування. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2014. – № 10 (1053). С.121-128. *Особистий внесок здобувача: здобувачем заплановано використання графів для дослідження конструкцій ТЛАП.*

2. Зінько Р. В. Морфологічне середовище для дослідження роботи зчпних пристроїв розчленованих транспортних засобів / Р. В. Зінько, І. С. Лозовий, О. М. Бадейнов // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки» Луцьк: ЛНТУ. – 2014. – Випуск № 45. – С. 220-228. *Особистий внесок здобувача: запропоновано використання морфологічного середовища для формування структури ТЛАП.*

3. Зінько Р.В. Методика експериментальних досліджень тягово-зчпних пристроїв триланкових автопоїздів / Р. В. Зінько, О. М. Бадейнов // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки» Луцьк: ЛНТУ. – 2016. – Випуск № 55. – С. 168-171. *Особистий внесок здобувача: показано приклад використання морфологічного середовища для тягово-зчпних пристроїв*

4. Бадейнов О.М. Моделювання руху триланкового автопоїзда / О.М. Бадейнов, Р.В. Зінько, О.З. Горбай // Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". Луцьк, 2018. Випуск № 62. С.21-24. *Особистий внесок здобувача: досліджено експлуатаційні властивості ТЛАП з використанням ТПЗ з пневматичним елементом.*

#### *Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:*

1. Бадейнов О.М. Екологічні аспекти використання багатоланкових автопоїздів / О.М. Бадейнов, Р.В. Зінько, С.В. Шибанов, Ю.Ю.Скварок. // V-а Міжнародна науково – практична конференція "Сучасні технології промислового комплексу-2019", 10 – 15 вересня 2019. – Херсон: ХНТУ, 2019. – с.153-154. *Особистий внесок здобувача: визначено можливості покращення екології завдяки використанню ТЛАП.*

2. Зінько Р.В. Економічна ефективність використання багатоланкових автопоїздів / Р. В. Зінько, О. М. Бадейнов // Systemy i srodki transportu samochodowego. Seria: Transport. – Rzeszow: Politechnika Rzeszowska. – 2016, nr 7. p. 301 – 310. *Особистий внесок здобувача: визначено ступінь ефективності нової автотехніки.*

#### *Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:*

1. Зінько Р.В. Робота дволанкового автопоїзда в умовах сільського господарства/ Р. В. Зінько, І. С. Лозовий, О. М. Бадейнов // Systemy i srodki transportu samochodowego. Seria: Transport. – Rzeszow: Politechnika Rzeszowska. – 2015, nr 6. p. 135 – 140. *Особистий внесок здобувача: досліджено пружно-демпфуюче з'єднання ланок автопоїзда.*

2. Заявка на Патент на корисну модель № 2020 02012. В60D1/01, В60D1/155 Зчпний пристрій транспортного засобу / Зінько Р.В., Бадейнов О.М. *Особистий внесок здобувача: запропонована конструкція ТЗП.*

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

Основні положення та результати наукових досліджень доповідались на:

IV Міжнародній науково-технічній конференції «Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей», Луцьк, 2016 рр., на V Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології промислового комплексу», Херсон, 2019, на Міжнародній конференції «Systemy I Srodki transportu samochodowego. Rzeszow, 2015-2016 рр.

Основні положення і результати дисертаційного дослідження обговорювались та отримали позитивну оцінку на засіданнях і наукових семінарах кафедри автомобілебудування Національного університету «Львівська політехніка» (2018-2021 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 механічної інженерії, проектування автопоїздів, для розширення наукових основ динамічного аналізу тягово-зчіпних пристроїв. Розроблені математичні й симуляційні моделі ТЗП автопоїзда можуть бути застосовані у проектних бюро автомобілебудівної галузі, а також при вивченні окремих розділів навчальних дисциплін: «Конструкція автомобілів і тракторів», «Спеціалізовані автотранспортні засоби» на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти і дисципліни: «Теорія та розрахунок агрегатів і систем автомобіля» на другому (магістерському) рівні вищої освіти та при виконанні кваліфікаційних робіт студентами спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

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

- розроблені математичні моделі БЛТЗ, що дозволяють досліджувати вплив масових, пружно-демпфувальних і геометричних параметрів (зокрема, положення точок з'єднання мас ланок, завантаженості ланок, характеристики жорсткості пружних елементів ТЗП тощо) на характеристики руху БЛТЗ;

- розроблені алгоритми і програми обчислень за допомогою математичної моделі для дослідження руху, які дають можливість визначати властивості автопоїздів на стадії проектування і конструювання, зменшуючи час і витрати на створення нових і удосконалення існуючих БЛТЗ;

- розроблена методика розрахунку необхідних пружно-демпфуючих характеристик тягово-зчіпного пристрою причіпного автопоїзда.

Результати дисертаційного дослідження прийняті до використання на підприємствах «Укравтобуспром», м.Львів, КраЗ, а також впроваджено у навчальний процес кафедри автомобілебудування Національного університету «Львівська політехніка» при підготовці фахівців на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях вищої освіти, спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», що підтверджено відповідними актами.

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

Дисертаційна робота, обсягом 169 сторінок, складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаних джерел. Робота містить 54 рисунки, 12 таблиць, 7 додатків. Список використаних джерел містить 141 найменування.

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 автомобілебудування ухвалили:**

**5.1.** Дисертаційна робота Бадейнова Олександра Михайловича «Динаміка навантажень та покращення пружно-демпфуючих характеристик тягово-зчіпних пристроїв триланкового

автопоїзда» 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 13 «Механічна інженерія».

**5.2.** У 8 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави; 4 статті у наукових фахових виданнях України; 1 розділ монографії, виданої у іншій державі; 2 тези та матеріалів конференцій.

**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 Бадейнова Олександра Михайловича дисертаційна робота «Динаміка навантажень та покращення пружно-демпфуючих характеристик тягово-зчіпних пристроїв триланкового автопоїзда» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	14 (чотирнадцять) осіб
проти	-	немає
утримались	-	немає

Головуючий на засіданні  
фахового семінару,  
д.т.н., професор, завідувач  
кафедри  
автомобіленбудування

\_\_\_\_\_

(підпис)

Горбай О.З..

Рецензенти:

д.т.н., професор, професор  
кафедри робототехніки та  
інтегрованих технологій  
машинобудування

\_\_\_\_\_

(підпис)

Кузьо І.В.

к.т.н., доцент, доцент  
кафедри автомобільного  
транспорту

\_\_\_\_\_

(підпис)

Глобчак М.В.

Відповідальний у ІМІТ за  
атестацію PhD  
к.т.н., доцент, доцент  
кафедри робототехніки та  
інтегрованих технологій  
машинобудування

\_\_\_\_\_

(підпис)

Дмитерко П.М.

28 січня 2021 р.