

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор
Державного університету інфраструктури та
технологій



АНОТОВАНИЙ ЗВІТ
про виконану роботу у 2020 році в рамках реалізації проєкту
із виконання наукових досліджень і розробок
Розроблення концептуальних засад для відновлення ефективного функціонування
застарілих вантажних вагонів
(назва Проєкту)

Назва конкурсу: «Підтримка досліджень провідних та молодих учених»
Реєстраційний номер Проєкту: 2020.02/0122

Підстава для реалізації Проєкту з виконання наукових досліджень і розробок (реєстраційний номер та назва Проєкту) 2020.02/0122 «Розроблення концептуальних засад для відновлення ефективного функціонування застарілих вантажних вагонів»

Рішення наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення переможця конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених»
(назва конкурсу)
протокол від «16-17» вересня 2020 року № 21

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

Тривалість виконання Проєкту
Початок – дата укладання Договору про виконання наукових досліджень і розробок;
Закінчення – 2022 рік.

Загальна вартість Проєкту, грн. 4322388 грн (чотири мільйони триста двадцять дві тисячі триста вісімдесят вісім гривень)

Вартість Проєкту по роках, грн.:

1-й рік 586340 грн
2-й рік 1884024 грн
3-й рік 1852024 грн

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТУ

до виконання Проєкту буде залучено 10 виконавців, з них:

доктори наук 2;
кандидати наук 5;
інші працівники 3.

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(Ї) СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЄКТУ

Грантоотримувач:

Державний університет інфраструктури та технологій, 04071, м. Київ, вул. Кирилівська, 9

Для виконання проєкту субвиконавців не передбачено.

4. ОПИС ПРОЄКТУ

4.1. Мета Проєкту (до 200 знаків)

Мето проєкту є вирішення актуальної та важливої науково-прикладної проблеми зітворення теоретичних положень, методологічних основ та практичних засобів для відновлення ефективного функціонування морально (моделі зразків сімдесятих років минулого століття) та/або фізично (експлуатуються на грані призначеного терміну служби) застарілих конструкцій вантажних вагонів, з яких на понад ніж 70 % сформовано вітчизняний вантажний парк.

4.2. Основні завдання Проєкту (до 400 знаків)

Проаналізувати конструкції та проблеми експлуатації сучасного вітчизняного парку вантажних вагонів; дослідити навантаженості їх конструкцій з номінальними параметрами та з урахуванням експлуатаційних зношень; розробити концепти для відновлення ефективного функціонування застарілих: відкритих, критих вантажних вагонів та вагонів-цистерн; проаналізувати динамічні та міцнісні показники запропонованих концептів.

4.3. Детальний зміст Проєкту:

- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків)

Світові тенденції з ресурсозаощадження та енергозбереження вказують на виключно важливу роль наукових проєктів з розроблення та реалізації новітніх відновлювальних технологій. Сучасний український парк вантажних вагонів на 74,6 % складається із морально та фізично застарілих зразків, що призводить зменшення ефективності роботи залізничного транспорту. Проте на сьогодні не існує ефективних рішень з відновлення ефективного функціонування застарілих вантажних вагонів.

- Новизна Проєкту (до 400 знаків)

При реалізації проєкту буде вирішена актуальна та важлива науково-прикладної проблема – створення теоретичних положень, методологічних основ та практичних засобів для відновлення ефективного функціонування морально (моделі зразків сімдесятих років минулого століття) та/або фізично (експлуатуються на грані призначеного терміну служби) застарілих конструкцій вантажних вагонів, з яких на понад ніж 70 % сформовано вітчизняний вантажний парк.

- Методологія дослідження (до 400 знаків)

Методологія дослідження включає використання: системно-структурного підходу; теорії розвитку технічних систем та вирішення винахідницьких задач; теорії багаторівневих ієрархічних систем, теорії оптимізації, методів нелінійного та геометричного програмування, теорії планування експерименту; теорії прийняття рішень та експертного оцінювання; методів комп'ютерно-математичного моделювання; методів скінчених елементів та інш.

5. ОТРИМАНІ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проєкту, зокрема:

5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проєкту (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

При виконанні проєкту в 2020 році отримана наступна наукова та/або науково-технічна продукція:

- на основі аналізу конструктивної досконалості вантажних вагонів сучасного вітчизняного парку за типами (напіввагонів, критих вагонів, вагонів-платформ, вагонів-цистерн) та дослідження проблем експлуатації їх візків та модулів кузова визначені перспективні можливості з відновлення ефективного функціонування їх застарілих зразків;

- методами комп'ютерно-математичного моделювання розроблені адекватні просторові комп'ютерні розрахункові моделі типових (напіввагонів, критих вагонів, вагонів-платформ, вагонів-цистерн) конструкцій вантажних вагонів вітчизняного парку з номінальними параметрами;

- методами комп'ютерно-математичного моделювання на основі використання експериментальних даних розроблена високоточна розрахункова модель трьохелементної конструкції візка вантажного вагона;

- результати проведених моделювання та аналізів нормативних і наднормативних випадків функціонування різних типів (напіввагонів, критих вагонів, вагонів-платформ, вагонів-цистерн) конструкцій вантажних вагонів вітчизняного парку з номінальними параметрами.

5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами

Зазначена вище наукова та/або науково-технічна продукція отримана вперше.

Практична реалізація теоретичних положень, методологічних основ та практичних засобів з реалізації визначених перспективних можливостей з відновлення ефективного функціонування застарілих зразків вантажних вагонів вітчизняного парку (створення яких заплановано на наступних етапах реалізації проєкту) на відміну від традиційного підходу дозволить суттєво покращити техніко-економічні показники парку вантажних вагонів без суттєвих капіталовкладень на оновлення їх зразками нового покоління;

Розроблені адекватні просторові комп'ютерні розрахункові моделі типових (напіввагонів, критих вагонів, вагонів-платформ, вагонів-цистерн) конструкцій вантажних вагонів вітчизняного парку з номінальними параметрами мають достатню точність для вирішення подальших завдань проєкту. Сказане досягнуто за рахунок визначення оптимальних параметрів сіток, а саме значень: кількості елементів та вузлів, максимального та мінімального розміру елементів, максимального співвідношення боків елементів, відсотку елементів з співвідношенням боків менше трьох та більше десяти, мінімальної кількості елементів в колі, співвідношення збільшення розміру елемента, коефіцієнту спрощення моделі у зонах розміщення скруглень та отворах.

Розроблена високоточна розрахункова модель трьохелементної конструкції візка вантажного вагона, дозволяє з достатньою точністю проводити більш глибокі дослідження напружено-деформованого стану візка вантажного вагону з урахуванням: можливих удосконалень, різноманітних блоків навантажень для вже сформованих та перспективних завдань.

Проведені моделювання та аналіз нормативних і наднормативних випадків функціонування різних типів конструкцій вантажних вагонів вітчизняного парку з номінальними параметрами, дозволяє з достатньою точністю визначити максимальні значення ключових розрахункових показників їх функціонування, а саме: прискорення, еквівалентні напруження, переміщення в вузлах, деформації.

5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проєкту для економіки та суспільства (стосується проєктів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)

Отримані результати реалізації проєкту у 2020 році стануть основною для створення концептуальних засад для відновлення ефективного функціонування застарілих вантажних

вагонів, що дозволить системно підвищити ефективність вантажоперевезень залізничним транспортом. Практична реалізація запропонованих концептуальних засад для відновлення ефективного функціонування застарілих вантажних вагонів дозволить суттєво зміцнити позиції України на світових ринках вантажоперевезень та транспортного машинобудування, а також скоротити витрати на оновлення вітчизняного парку рухомого складу та собівартість залізничних перевезень. Поява таких науково-технічних досягнень в Україні буде сприяти подальшому розвитку її суспільного та економічного прогресу, утвердженню високого авторитету вітчизняної транспортно-машинобудівної науки та техніки у світі. Розроблення зазначених основ, положень та рішень буде створюватись з урахуванням можливості їх ефективного впровадження на інші транспортні машинобудівні конструкції, зокрема: бронетехніку, військового та цивільного призначення автомобілі, літаки, морські та річкові судна, підйомно-транспортні машини.

Практична реалізація таких результатів дозволить досягти відновленим вагонам техніко-економічних показників рівня нового покоління, зокрема прогнозується зниження матеріалоемності на 20-30% з відповідним підвищенням вантажопідйомності, збільшення терміну експлуатації близько 50%, підвищення ефективності протидії зовнішнім навантаженням на 20-50%, підвищення швидкості у завантаженому та порожньому станах на 25-35%

За результатами реалізації проєкту в 2020 році виконані 3 публікації (2 статті у періодичних виданнях та 1 збірнику конференції) у виданнях які включено до н.м.б.д. Scopus та 4 статті у фахових виданнях України, подані 5 заявок на отримання патентів України на корисні моделі, підготовлені та зроблені 3 доповіді на конференціях, додатково опубліковано 2 статті у не фаховому виданні України. За результатами робіт підготовлені до захисту 3 магістерські атестаційні роботи.

5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проєкту в суспільній практиці.

Результати реалізації проєкту у 2020 році стануть достатнім фундаментом для створення та конструктивного впровадження концептуальних засад для відновлення ефективного функціонування застарілих вантажних вагонів. До того ж отримані результати, а саме: результати аналізу конструкцій та проблем експлуатації сучасного вітчизняного парку вантажних вагонів, визначені шляхи їх вирішення; розроблені адекватні просторові комп'ютерні розрахункові моделі та отримані картини напружено-деформованого стану конструкцій вантажних вагонів вітчизняного парку з номінальними параметрами від дії нормативних і наднормативних навантажень, результати їх аналізу можуть бути використані для різних за напрямками (наприклад: з метою зниження матеріалоемності та підвищення вантажопідйомності, збільшення навантажувального об'єму кузова, подовження терміну експлуатації, та інш.) удосконалень вантажних вагонів, а також інших засобів вантажного машинобудування.

Примітка: Анотований звіт не повинен містити відомостей, заборонених до відкритого опублікування

Науковий керівник Проєкту

Професор кафедри вагонів та вагонного господарства
Державного університету інфраструктури та технологій
(посада)

Фомін Олексій Вікторович
ПІБ

(підпис)