




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

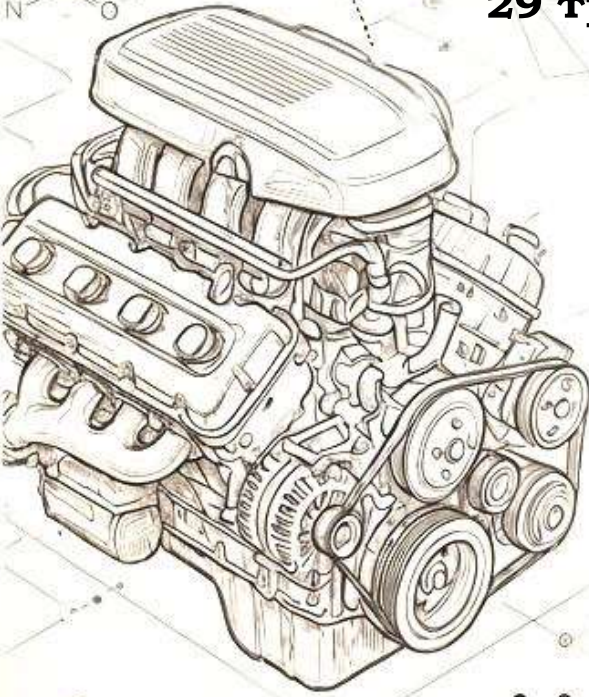
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ



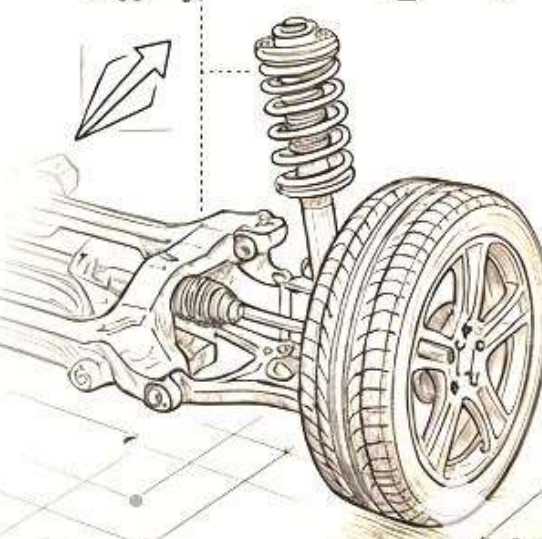
**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ
МАШИНОБУДІВНИХ ТА РЕМОНТНИХ
ПІДПРИЄМСТВ**

МАТЕРІАЛИ
У ВСЕУКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ

29 травня 2026 р., м. Харків



Харків, 2026



V Всеукраїнський науково-практичний семінар
«Підвищення якості продукції машинобудівних та ремонтних підприємств»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ
МАШИНОБУДІВНИХ ТА РЕМОНТНИХ
ПІДПРИЄМСТВ**

МАТЕРІАЛИ
V ВСЕУКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ

29 травня 2026 р., м. Харків

Харків, 2026

УДК 621.797; 629.3; 378

ISBN 978-617-619-333-3

М 11

Друкується за рішенням Вченої ради автомобільного факультету
Харківського національного автомобільно-дорожнього університету
(протокол № 9/26 від 18.05.2026 р.)

Електронне видання

Редакційна колегія:

Голова:

Батракова Анжеліка Генадіївна – т.в.о. ректора ХНАДУ, д.т.н., професор

Заступники голови:

Дмитрієв Ілля Андрійович – проректор ХНАДУ з наукової роботи, д.е.н., професор, академік
Транспортної академії України

Леонт'єв Дмитро Миколайович – декан автомобільного факультету ХНАДУ, д.т.н., професор,
ст. наук. сп.;

Подригало Михайло Абович – зав. кафедри технології машинобудування і ремонту машин
ХНАДУ, д.т.н., професор, академік Транспортної академії України

Члени оргкомітету

Полянський Олександр Сергійович – професор кафедри технології машинобудування і ремонту
машин ХНАДУ, д.т.н., професор, академік Транспортної академії України;

Сахно Володимир Прохорович – зав. кафедри автомобілів Національного транспортного
університету, м. Київ, д.т.н., професор, академік Транспортної академії України;

Клец Дмитро Михайлович – керівник напряму проекту – Реформа дорожньої галузі, Команда
підтримки реформ Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, д.т.н., професор;

Калінін Євген Іванович – завідувач кафедри тракторів і автомобілів Національного університету
біоресурсів і природокористування України, д.т.н., професор;

Лебедев Сергій Анатолійович – директор Харківської філії Державної наукової установи
«Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для
сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого», к.т.н.

Підвищення якості продукції машинобудівних та ремонтних підприємств :
матеріали V Всеукраїнського науково-практичного семінару, 29 травня 2026
р. – Харків : Вид-во «Міськдрук», 2026. – (PDF, 139 с.).

У збірнику представлено матеріали V Всеукраїнського науково-практичного
семінару «Підвищення якості продукції машинобудівних та ремонтних підприємств» у
авторській редакції.

Автори наукових публікацій несуть відповідальність за достовірність фактів, цитат,
власних назв та гарантують відсутність академічного плагіату.

Матеріали V Всеукраїнського науково-практичного семінару призначено для
застосування викладачами навчальних закладів, науковцями, працівниками органів
державної влади, підприємцями, здобувачами освіти різних рівнів.

ISBN 978-617-619-333-3

© ХНАДУ, 2026

Зміст

Artomov M., Podryhalo M., Krasnokutskyi V., Shein V. Optimization of Parametric Series of Automobiles, Tractors, and Self-propelled Chassis Based on Conditional Entropy	8
Kozlov Yu. Yu. Analysis of International Experience in Assessing Compliance with Safety Requirements of Changes Made to the Design of a Vehicle, Including Those in Operation	10
Kozlov Yu. Yu., Solovyova N. I. Analysis of Indicators for Functional Stability of the Tractor Unit in Plowing Mode	12
Lebedeva I. A., Myasushka M. S. The Relevance of Rectilinear Motion of Tractor Units	16
Manoylo V. M., Lyubchenko K. G., Eremenko V. S. Prospects and Advantages of Using Natural Gas as a Motor Fuel for Diesel Engines	19
Manoylo V. M., Tyzhnenko O. V., Eremenko V. S. Features of the Organization of the Working Process of a Gas-Diesel Engine	21
Shevchenko I. O., Shubnyy V. V. Directions for Improving the Characteristics of Piston Internal Combustion Engines	24
Shevchenko I. O., Shubnyy V. V. Improving the Characteristics of Piston Internal Combustion Engines by Using Exhaust Gas Energy	25
Shevchenko I. O., Telichko A. M. The Influence of Silent Block Characteristics on the Functional Properties of Automotive Suspensions	26
Voinovich M. Modernization of a Small-Tonnage Vessel Considering Quality, Safety, and Operational Reliability Requirements for Veteran Rehabilitation	28
Voinovich M. Specifics of Using Software in the Educational Process During the Training of Shipbuilding Engineers in Wartime	29
Voinovich M. Technological Aspects and Quality Assurance in the Historical Reconstruction of Vessels	31
Абрамов Д. В., Молотко М. С. Обґрунтування доцільності дослідження взаємозв'язку амплітуди прискорень вібрацій різального інструменту з режимами різання на токарному верстаті	32

Коробко А. І., Семенов І. В. Концепція функціональної адаптації автопоїздів-зерновозів до умов експлуатації за нестабільної маси вантажу	60
Криворот А. І. Дефекти зварних швів та методи контролю	61
Кусков М. А. Оцінка і підвищення рівня якості продукції на машинобудівному підприємстві	64
Леоненко О. М., канд. техн. наук, доцент; Овчаренко Є. І.; Скобовят Ю. М. Окремі аспекти технічного обслуговування та ремонту машин країн-партнерів в умовах особливого періоду	66
Ловська А. О., Семенов В. П. Особливості модального аналізу кузова напіввагона із обшивкою, утвореною хвилюподібними листами	69
Макаров В. А., Борисюк Д. В., Вдовиченко О. В. Про особливості спеціальності J8 «Автомобільний транспорт» та їх вплив на інтенсивність і глибину оволодіння студентами компетенціями бакалавра	71
Молодан А. О., Соколовський О. В. Інтелектуальне оцінювання та прогнозування функціональної стабільності колісних машин у процесі поточного технічного контролю	73
Нікорчук А. І. Оцінювання маневреності безпілотних наземних роботизованих комплексів з поворотними платформами.	77
Нерубацький В. П., Геворкян Е. С., Комарова Г. Л. Технологічне забезпечення якості та довговічності роликів підшипників тягових електричних двигунів у ремонтному циклі	78
Нерубацький В. П., Геворкян Е. С., Комарова Г. Л., Волошина Л. В. Експлуатаційні та економічні аспекти застосування високоміцних композитів системи $ZrO_2(3 \text{ мол.}\% Y_2O_3)-WC$ для підвищення якості відновлення деталей	81
Панкова О. В. Особливості підготовки фахівців із забезпечення якості вищої освіти в умовах сучасних трансформацій освітнього середовища	85
Пащенко А. О. Розвиток експериментальних методів дослідження напружено-деформованого стану автотракторних коліс	86
Подригало М. А., Бобров І. О. Оцінювання впливу пружного колеса автомобіля на опорну поверхню за допомогою методу парціальних прискорень	88

Таким чином запропоновано удосконалений метод оцінювання маневреності БпНК шляхом введення узагальненого просторового показника – площі місця маневрування, який, на відміну від відомих підходів, дозволяє врахувати як зовнішні, так і внутрішні габаритні обмеження та забезпечує однозначну кількісну оцінку маневреності для БпНК зі складними кінематичними схемами руху.

Запропонований підхід може бути використаний для порівняльної оцінки маневреності БпНК різного компонування; обґрунтування раціональних геометричних параметрів платформ; вибору параметрів керування рухом.

Перелік посилань

1. Гармаш В.П., Подригало М.А.; Кайдалов Р.О.; Нікорчук А.І., та ін. Керований поворотний міст колісного транспортного засобу : пат. 151646 Україна. № у 202107655; заявл. 28.12.2021; опубл. 25.08.2022. Бюл. № 34.

2. Байцур М.В., Гармаш В.П., Подригало М.А., Кайдалов Р.О., Нікорчук А.І., Третьяк В.М. Спосіб керування поворотом транспортного засобу : пат. 151647 Україна. № у 202107664; заявл. 28.12.2021; опубл. 25.08.2022. Бюл. № 34.

3. Аносов В.І., Богомолів В.О., Нікорчук А.І., Пивовар В.С., Подригало М.А. Спосіб керування поворотом транспортного засобу з шарнірно-зчленованою рамою : пат. 153068 Україна, МПК (2023.01) В60Т 1/00, В62D 11/08 (2006.01). ; № у 2022 03847 ; заявл. 17.10.2022 ; опубл. 17.05.2023, Бюл. № 20.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ РОЛИКОВИХ ПІДШИПНИКІВ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ У РЕМОНТНОМУ ЦИКЛІ

канд. техн. наук, доцент Нерубацький Володимир Павлович

д-р техн. наук, професор Геворкян Едвін Спартакович

канд. техн. наук, доцент Комарова Ганна Леонідівна

Український державний університет залізничного транспорту

Забезпечення стабільної якості продукції машинобудівних і ремонтних підприємств залізничного транспорту безпосередньо пов'язане з підвищенням надійності найбільш навантажених вузлів тягового обладнання. Одним із таких вузлів є роликові підшипники тягових електричних двигунів, які працюють в умовах змінних механічних навантажень, локальних теплових перевантажень, вібраційного впливу та дії паразитних електричних струмів. У процесі тривалої експлуатації саме підшипникові вузли значною мірою визначають ресурс електричної машини, а їх передчасне пошкодження

призводить до збільшення обсягів позапланових ремонтів, зростання витрат на технічне обслуговування та зниження експлуатаційної готовності рухомого складу [1, 2].

Технологічне забезпечення якості підшипникових вузлів повинно розглядатися не лише як контроль геометричних параметрів після ремонту, а як комплекс заходів, спрямованих на формування необхідних експлуатаційних властивостей виробу на всіх етапах відновлення. До таких заходів належать вхідний контроль матеріалів, оцінювання стану посадкових поверхонь, забезпечення точності монтажу, вибір мастильного середовища та контроль залишкових зазорів. Порушення хоча б одного з перелічених чинників може спричинити нерівномірний розподіл контактних напружень, прискорений знос тіл кочення та виникнення дефектів доріжок кочення.

Особливої уваги в умовах сучасного ремонту потребує проблема електроерозійного пошкодження підшипників тягових двигунів, яка виникає внаслідок проходження струму через контактні поверхні. Під дією імпульсних перенапруг на поверхнях кочення утворюються локальні зони оплавлення, що з часом формують хвилястий рельєф доріжок. Це супроводжується підвищенням вібрації, шуму та температури вузла [3, 4]. Для зменшення цього явища перспективним напрямом є використання гібридних підшипників, у яких тіла кочення виготовляються з електроізоляційних керамічних матеріалів. Завдяки діелектричним властивостям таких елементів виключається проходження струму через підшипник, що суттєво знижує інтенсивність електроерозійного зношування. Під час оцінювання перспективних матеріалів для підшипникових вузлів доцільно враховувати сукупність фізико-механічних характеристик, що безпосередньо впливають на експлуатаційну стійкість [5, 6]. Порівняльний аналіз традиційної підшипникової сталі та керамічних матеріалів (табл.) показує, що використання керамічних тіл кочення дозволяє знизити масу рухомих елементів, підвищити твердість контактних поверхонь і забезпечити стійкість до дії підвищених температур.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз традиційної підшипникової сталі та керамічних матеріалів

Показник	Підшипникова сталь	Керамічний матеріал
Густина	висока	нижча
Твердість	висока	вища
Електропровідність	наявна	практично відсутня
Теплостійкість	обмежена	підвищена
Стійкість до зносу	добра	вища

Зменшення маси тіл кочення сприяє зниженню динамічних навантажень на сепаратор і контактні поверхні, що особливо важливо для тягових двигунів, які працюють при значних частотах обертання. Підвищена твердість матеріалу зменшує ризик утворення поверхневих дефектів у разі

потрапляння частинок зносу в зону контакту. Одночасно теплостійкість кераміки забезпечує стабільність геометричних параметрів підшипника при локальному нагріванні, що позитивно впливає на точність роботи вузла після ремонту.

Не менш важливим чинником є технологія монтажу підшипників у процесі ремонту. Якість посадки визначає рівномірність розподілу навантаження між роликками та доріжками кочення. Перевищення монтажного натягу призводить до зростання внутрішнього тертя та перегріву, тоді як недостатній натяг може викликати провертання кілець у посадкових місцях. Тому під час ремонтного циклу необхідним є застосування контрольованого нагріву внутрішніх кілець, використання точних вимірвальних засобів і дотримання регламентованих параметрів складання. Саме технологічна дисципліна на етапі монтажу суттєво впливає на кінцеву якість відновленого вузла.

Результати сучасних матеріалознавчих досліджень підтверджують, що введення нанодисперсних зміцнювальних фаз у структуру частково стабілізованого діоксиду цирконію забезпечує підвищення тріщиностійкості, зносостійкості та термічної стабільності матеріалу, що є визначальним для деталей транспортного призначення [7, 8]. Підвищення довговічності роликкових підшипників тягових електричних двигунів досягається лише за умови комплексного поєднання конструктивних, матеріалознавчих і технологічних рішень. Використання сучасних матеріалів для тіл кочення, удосконалення методів контролю технічного стану та забезпечення стабільності параметрів складання створюють передумови для зростання ресурсу відремонтованих двигунів. Упровадження таких підходів у практику ремонтних підприємств сприяє підвищенню якості ремонту, зниженню експлуатаційних витрат і покращенню надійності тягового рухомого складу.

Перелік посилань

1. Liu Y., Chen Z., Wang K. et al. Surface wear evolution of traction motor bearings in vibration environment of a locomotive during operation. *Science China Technological Sciences*. 2022. Vol. 65. P. 920–931. <https://doi.org/10.1007/s11431-021-1939-3>.
2. Shang J., Dai J., Hu Y., Hu D., Zeng X., Yu T. Fault diagnosis method of traction motor bearings based on optimized weight local kurtosis. *Transportation Safety and Environment*. 2025. Vol. 7, Iss. 1. tdaf018. <https://doi.org/10.1093/tse/tdaf018>.
3. Liu Y., Chen Z., Li W., Wang K. Dynamic analysis of traction motor in a locomotive considering surface waviness on races of a motor bearing. *Railway Engineering Science*. 2021. Vol. 29. P. 379–393. <https://doi.org/10.1007/s40534-021-00246-x>.
4. Liu Y., Chen Z., Ning J., Wang K., Zhai W. Improved dynamics model of locomotive traction motor with elasticity of rotor shaft and supporting bearings.

Chinese Journal of Mechanical Engineering. 2022. Vol. 35. 90.
<https://doi.org/10.1186/s10033-022-00762-9>.

5. Геворкян Е., Нерубацький В., Комарова Г. Удосконалення експлуатаційних характеристик елементів транспортних систем за рахунок застосування нанокompозитів на основі діоксиду цирконію. Збірник тез VI всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції «Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем» (Рівне, НУВГП, 27–28 листопада 2025 р.). Рівне: НУВГП, 2025. С. 194–197.

6. Геворкян Е. С., Нерубацький В. П., Каграманян А. О., Комарова Г. Л., Волошина Л. В. Оптимізація експлуатаційних характеристик засобів залізничного транспорту за рахунок впровадження нанокompозиційних матеріалів на основі діоксиду цирконію. Тези 3-ї міжнародної науково-технічної конференції «Прогресивні технології засобів транспорту» (Харків, УкрДУЗТ, 03–04 грудня 2025 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2025. С. 126–128.

7. Нерубацький В. П., Геворкян Е. С., Комарова Г. Л., Волошина Л. В. Дослідження впливу нанодобавок на фізико-хімічні властивості частково стабілізованого діоксиду цирконію, що використовується у функціональних матеріалах транспортного призначення. Тези доповідей 6-ї міжнародної науково-технічної конференції «Інтелектуальні транспортні технології» (Харків, УкрДУЗТ, 24–26 листопада 2025 р.). Харків: УкрДУЗТ, 2025. С. 292–294.

8. Нерубацький В. П., Геворкян Е. С., Комарова Г. Л. Сучасні технології створення поліфункціональної нанокераміки ZrO_2-WC для підвищення ресурсу деталей промислового обладнання і транспорту. Матеріали 26-го міжнародного науково-технічного семінару «Сучасні питання виробництва та ремонту в промисловості і на транспорті» (Київ, Асоціація технологів-машинобудівників України, 31 березня – 02 квітня 2026 р.). Київ: АТМ України; Житомир: ПП «Рута», 2026. С. 93–95.

**ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ
ЗАСТОСУВАННЯ ВИСОКОМІЦНИХ КОМПЗИТИВ СИСТЕМИ
 $ZrO_2(3 \text{ мол. \% } Y_2O_3)-WC$ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ
ЯКОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ**

канд. техн. наук, доцент Нерубацький Володимир Павлович
д-р техн. наук, професор Геворкян Едвін Спартакович
канд. техн. наук, доцент Комарова Ганна Леонідівна
канд. техн. наук Волошина Людмила Володимирівна
Український державний університет залізничного транспорту

V Всеукраїнський науково-практичний семінар
«Підвищення якості продукції машинобудівних та ремонтних підприємств»

МАТЕРІАЛИ

V ВСЕУКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ ТА РЕМОНТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

29 травня 2026 р., м. Харків

Відповідальний за випуск *Д.В. Абрамов*

Матеріали надруковані в авторській редакції

Коректор *А.І. Коробко*

Комп'ютерна верстка *А.І. Коробко*

Підписано до друку 21.05.2026р. Формат 60x84 $\frac{1}{16}$

Умов. друк. арк. 8,2. Папір офсетний.
Наклад 100 прим. Зам. № 193

Комунальне підприємство «Міська друкарня»
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
Серію ДК № 5495, від 22.08.2017