

УДК 629.331: 620.178.162: 004.93

Колесніков В.О., к.т.н., доц.; Гаврилюк М.Р., к.т.н., наук. співр.; Балицький О.І., д.т.н., проф.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОДУКТІВ ЗНОШУВАННЯ ТА РІЗАННЯ В ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ ТА ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННІ

Наведено приклади застосування власноруч розробленої комп'ютерної програми, яка здатна допомагати досліджувати продукти різання та зношування.

There are examples of using a self-developed computer program that can help to investigate the products of cutting and wear.

Вступ. В умовах тертя, зазвичай відбувається відокремлення матеріалу, частинки якого називаються – частинками зношування або продуктами зношування. Дослідження частинок зношування, в тому числі і в транспортній галузі та енергомашинобудуванні, є надзвичайно важливим напрямком для більш точного діагностування експлуатаційної надійності вузлів та механізмів [1 - 10]. Наприклад, присутність частинок в змащувальному матеріалі впливає на фізико-хімічні властивості оливи, а відтак і на роботоздатність ДВЗ [2, 3]. ...

Під час механічної обробки матеріалів за допомогою різальних інструментів відбувається відокремлення їх об'єму. Найбільш поширені технологічні операції це точіння та свердління. Зовнішній вигляд продуктів різання може допомогти у корегуванні технологічних процесів [11 - 15].

Ідентифікація продуктів зношування та різання є актуальною науковою задачею.

Результати дослідження.

Нами розроблена система комп'ютерного зору та програмне забезпечення, що дозволяє ідентифікувати частинки зношування та різання [16 - 18].

Як приклад, застосування напрацьованого матеріалу, можна навести фотозображення частинки зношування та принтскрін діалогового вікна комп'ютерної програми (рис. 1).

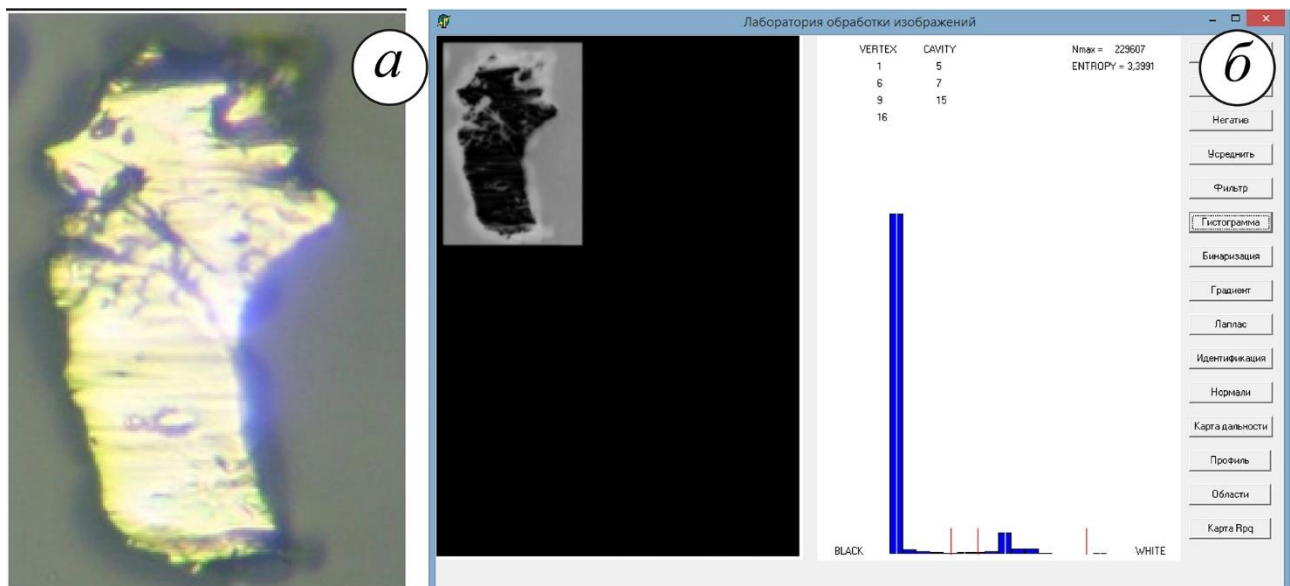


Рисунок 1 – Частинка зношування, сфотографована для дослідження (а); один з етапів обробки зображення (побудова гістограм) в розробленій та запатентованій комп'ютерній програмі (б) [18].

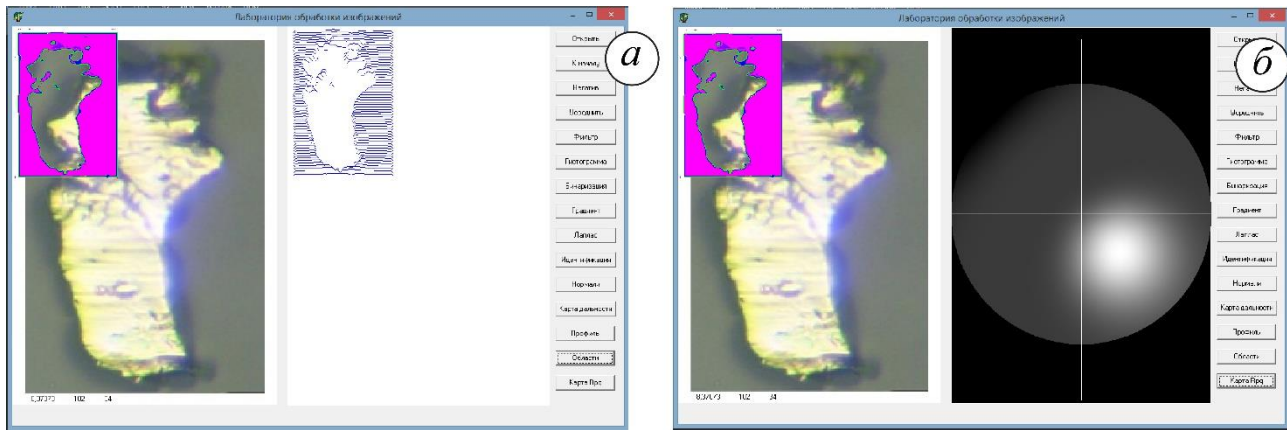


Рисунок 2 – Виділення області для дослідження в частинці зношування (а); один з етапів обробки зображення (карта PRG) в розробленій та запатентованій комп'ютерній програмі (б) [18].

Розроблена технологія має багато перспектив стосовно подальшого вдосконалення. Це також стосується поєднання отриманого матеріалу зі знаннями, що мають відношення до прикладного матеріалознавства та механіки руйнування. Зародження та поширення тріщин є актуальним напрямком в сучасній науці, якій постійно розширюється та доповнюється новими знаннями. В тому числі і з застосуванням CAD/CAM/CAE комп'ютерних систем.

Наприклад, в комп'ютерному пакеті Abaqus є можливість проводити моделювання зародження та поширення тріщин за допомогою методу XFEM (extended finite element method) [19, 20].

Різні умови тертя обумовлюють різні види зношування, а відповідно і механізми руйнування. Саме тому з накопиченням інформації в цій галузі, з'являється можливість мінімізувати інтенсивність зношування та негативні наслідки тертя.

Як ще один з перспективних прикладів, застосування наведеної вище технології, можна навести галузь технічної експертизи (діагностики) та страхування в транспортній галузі, тому що руйнування деталей у вузлах тертя, може супроводжуватись фіксуванням з'явлення частинок зношування, так вважають науковці німецького автобудівного та авіамоторного концерну BMW [21]. Отже, є можливість проведення аналізу отриманих даних, в сукупності з прогнозуванням розвитку руйнівних процесів.

Застосування змащувально охолоджувальних рідин ускладнює фіксування частинок зношування, але подальший розвиток та поєднання різних технологій дозволить більш прецизійніше та надійніше фіксувати продукти зношування. В залежності від властивостей змащувальних рідин та речовин, частинки зношування будуть взаємодіяти з середовищами по різному. Але накопичення інформації стосовно старіння та деградації оливи та мастил дозволить з більшою вірогідністю оцінювати працездатність, наприклад, двигуна на цих оливах, терміни їх заміни та підвищенні експлуатаційної надійності систем та механізмів.

Подальший розвиток систем зв'язку 5G, 6G повинен сприяти поширенню технологій дотичних до комп'ютерного зору в онлайн режимі. Це також дозволить розширювати вектор безпеки життєдіяльності шляхом постійного моніторингу та діагностики стану матеріалу деталей та речовин у трибоз'єднаннях.

Список використаних джерел

1. Свідерський В.П., Мельничук Л.П., Нараєвський В.С. Підвищення зносостійкості натяжного башмака газорозподільного механізму автомобіля ВАЗ – 21011 // Вісник Хмельницького національного університету. №5, 2009. С. 51 – 55.
2. Наглюк И.С. Оценка свойств моторных масел при эксплуатации большегрузных самосвалов // Вісник академії транспорту. № 4, 2014. С. 53 - 58.

3. Колесников В.А. Продукты износа в двигателях автомобилей // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції “Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД”. 19 квітня 2013 р., м. Краснодар. С. 362 -365.
4. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O. Investigation of the wear products of austenitic manganese cast irons. Materials Science. Volume 40, Issue 1, January 2004, Pages 78-82. DOI: 10.1023/B:MASC.0000042788.19429.a1.
5. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O. Investigation of wear products of high-nitrogen manganese steels. Materials Science. Volume 45, Issue 4, July 2009, Pages 576-581. DOI: 10.1007/s11003-010-9216-1.
6. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O., Eliaz, Y., Havrylyuk, M.R. Specific Features of the Fracture of Hydrogenated High-Nitrogen Manganese Steels Under Conditions of Rolling Friction. Materials Science. Volume 50, Issue 4, 1 January 2015, Pages 604-611. DOI: 10.1007/s11003-015-9760-9.
7. Еліаш Я., Балицький О.І., Гаврилюк М.Р., Колесніков В.О. Деякі матеріалознавчі аспекти та морфологія продуктів різання як інформаційні чинники щодо корегування технологічних процесів під час механічної обробки сплавів в енергетичній галузі. *І-ша Всеукраїнська наук.-практ. інтернет-конф. «Сучасна наука: стан, проблеми, перспективи»*. Матеріали. м. Старобільськ, 14-15 квітня 2020 р. С. 140 – 144.
8. Колесніков В.О. Застосування методів комп'ютерного зору для аналізу пошкоджуваності деталей транспорту. // Матеріали X-ї Міжнародної науково-практичної конференції Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT - 2018) 29-31 травня 2018 р., м. Херсон. – С. 312 - 316.
9. Балицький О., Колесніков В., Гаврилюк М., Еліаш Я. Діагностування пошкоджень та руйнування важкооброблювальних сплавів за результатами досліджень продуктів зношування та різання // 13-й Міжн. симпозиум української інженерів-механіків у Львові. Тез. доповідей. – Львів. 18-19 травня 2017. – С. 189-191.
10. Колесніков В. О. Дослідження зносотривкості перспективних сталей для автомобільної галузі, а також розпізнавання та ідентифікація їх продуктів зношування // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції "Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту", 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. – С. 79 - 89.
11. Balitskii A., Hawrilyuk M., Eliaz J., Balitska W., Kolesnikow W. Efektywnosc olejow roslinnych jako cieczy smarujaco-chlodzacych w obrobce skrawaniem stali wirnikowych // Mechanik. – 2015. – N 8-9. – S.722 (168-176). DOI: [10.17814/mechanik.2015.8-9.424](https://doi.org/10.17814/mechanik.2015.8-9.424).
12. Balitskii A., Hawrilyuk M., Eliaz J., Balitska W., Kolesnikow W. Oddziaływanie wodoru na kształtowanie i odprowadzenie wiórów w obróbce skrawaniem stali wysokostopowych z użyciem ekologicznych cieczy smarujaco-chłodzących // Obrobka skrawaniem – 10. – Obrobka skrawaniem podstawa rozwoju metrologii / Pod redakcja Jana Burka // X Szkoła Obrobki Skrawaniem, Rzeszow-Lancut, 2016. – S. 447-452.
13. Balyts'kyi, O.I., Kolesnikov, V.O., Havrylyuk, M.R. Influence of Lubricating Liquid on the Formation of the Products of Cutting of 38KhN3MFA Steel. Materials Science. Volume 54, Issue 5, 15 March 2019, Pages 722-727. DOI: 10.1007/s11003-019-00238-7.
14. O.A. Balitskii, V.O. Kolesnikov, A.I. Balitskii, J.J. Eliaz, M.R. Havrylyuk, Hydrogen effect on the high-nickel surface steel properties during machining and wear with lubricants, Archives of Materials Science and Engineering 104/2 (2020) 49-57. DOI: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.4894>.
15. Balyts'kyi O.I., Kolesnikov V.O., Havrylyuk M.R. Influence of modification of 38KhN3MFA steel on the structural-phase state and cutting products under variable technological conditions // Materials Science (Springer). - 2020. – Vol.55, N 6. – P. 915-920.
16. Пат. 108524 Україна, МПК G01N3/56, G 01N15/10. Спосіб визначення форми поверхні частинок після сухого та водневого зношування системою комп'ютерного зору / Балицький О.О., Колесніков В.О., Гаврилюк М.Р., Погорелов О.О., Колеснікова Е.Б.; Власник

Фізико-механічний інститут. - № у 2015 12575; заявл. 21.12.2015; опубл. 25.07.2016, Бюл. № 14. – 11 с.

17. Olexiy Balitskii, Valerii Kolesnikov Identification of Wear Products in the Automotive Tribotechnical System Using Computer Vision Methods, Artificial Intelligence and Big Data // 2019 XIth International Scientific and Practical Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT) September 16 – 18, 2019, Lviv, Ukraine. P. 24 – 27.

18. Свідоцтво про реєстрацію авторського права та твір № 101853

Комп'ютерна програма «Обробка зображень поверхні продуктів зношування, різання високоміцних сталей та сплавів» // Колесніков Валерій Олександрович, Балицький Олександр Іванович, Гаврилюк Марія Романівна, Іваськевич Любомир Михайлович. Дата реєстрації 15 січня 2021 року.

19. The extended finite element method (XFEM). URL: <https://abaqus-docs.mit.edu/2017/English/SIMACAECAERefMap/simacae-c-engconcxmfemoverview.htm>. (Last accessed: 05.04.2021).

19. Sharafisafa M., Nazem M. Application of the distinct element method and the extended finite element method in modelling cracks and coalescence in brittle materials // Computational Materials Science 91 (2014) P.102 – 121.

21. Generic, Optical Car Part Recognition and Detection: Collection, Insights, and Applications // Lukas Stappen, Xinchun Du, Vincent Karas, Stefan Müller, Björn W. Schuller // submitted to IEEE MMSP 2020. Computer Vision and Pattern Recognition (cs.CV); Multimedia (cs.MM) // <https://arxiv.org/abs/2006.08521>

Колесніков Валерій Олександрович – к.т.н., доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, науковий співробітник відділу «Міцності матеріалів і конструкцій у водневовмісних середовищах», Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України, e-mail: kolesnikov197612@gmail.com

Гаврилюк Марія Романівна – к.т.н., науковий співробітник відділу «Міцності матеріалів і конструкцій у водневовмісних середовищах», Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України, e-mail: gavrilukm@ukr.net

Балицький Олександр Іванович – д.т.н., професор, провідний науковий співробітник відділу «Міцності матеріалів і конструкцій у водневовмісних середовищах», Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України, Західнопоморський технологічний університет, Щецин, Польща, e-mail: abalitskii@hotmail.com

Kolesnikov Valerii – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Department of Production Technology and Professional Education Luhansk Taras Shevchenko National University, Starobilsk, Ukraine, researcher of the Department of strength of materials and structures in hydrogen-containing environments Karpenko Physico-Mechanical institute of the NAS of Ukraine, e-mail: kolesnikov197612@gmail.com

Hawriljuk Mariya – Cand. Sc. (Eng), Scientist of Department “Strength of materials and structures in hydrogen containing environments” Karpenko Physico-Mechanical Institute of the NAS of Ukraine, e-mail: gavrilukm@ukr.net

Balitskii Alexander – Sc. Dr. (Eng.), Leading researcher of the department "Strength of materials and structures in hydrogen-containing media", Institute of Physics and Mechanics by G. V. Karpenko NAS of Ukraine, West Pomeranian University of Technology, Szczecin, Poland, e-mail: abalitskii@hotmail.com

**Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Державний університет «Житомирська політехніка»
Луцький національний технічний університет
Технічний університет Дрездена, Дрезден, Німеччина
Університет Вітовта Великого, Каунас, Литва
Департамент енергетики, транспорту та зв'язку Вінницької міської ради**

МАТЕРІАЛИ

**IX-ої МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ”**

14-15 квітня 2021

MATERIALS

**OF IX-th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL
INTERNET-CONFERENCE**

**«PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT
AUTOMOBILE TRANSPORT»**

April 14-15, 2021

ВНТУ, Вінниця, 2021

УДК 629.3
М-34

Відповідальні за випуск **В. А. Макаров, В. А. Кашканов**

Рецензенти: **Поляков А. П.**, доктор технічних наук, професор
Анісімов В. Ф., доктор технічних наук, професор

Матеріали IX-ої міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2021 року: збірник наукових праць [Електронний ресурс]. – Вінниця: ВНТУ, 2021. – (PDF 270 с.)
ISBN 978-966-641-851-0 (PDF)

Збірник містить Матеріали IX-ої міжнародної науково-технічної інтернет-конференції за такими основними напрямками: проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту та транспортних засобів; сучасні технології на автомобільному транспорті; транспортні технології, логістика, організація і безпека руху; сучасні технології організації та управління на транспорті; системотехніка і діагностика транспортних машин; стратегії, зміст та нові технології підготовки спеціалістів з вищою технічною освітою в галузі автомобільного транспорту.

Роботи публікуються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність інформації, яка наведена в роботах, та залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглянуті питання.

УДК 629.3

ISBN 978-966-641-851-0 (PDF)

© Вінницький національний технічний
університет, укладання, оформлення, 2021

ЗМІСТ (CONTENTS)

<u>Аль-Амморі А. Н., Іщенко Р. М., Верховецька І. М. Використання енергії коливального руху в електромобілях</u>	6
<u>Аулін В. В., Голуб Д. В., Замуренко А. С., Гордієнко Д. С. Формування завдань оцінки ефективності транспортної системи</u>	9
<u>Бажинов А. В., Подригало М. А., Сериков Г. С., Серикова И. А. Совместное использование рекуперативного и диссипативного торможений автомобиля</u>	12
<u>Балицький О. І., Колесніков В. О., Гаврилюк М. Р. Стан розвитку та впровадження водневих технологій</u>	15
<u>Біліченко В. В., Цимбал С. В., Цимбал О. В. Формування системи транспортного обслуговування міста</u>	20
<u>Борисюк Д. В., Зелінський В. Й. Підвищення довговічності карданних шарнірів тракторів при технічному обслуговуванні</u>	24
<u>Буда А. Г., Кужель В. П., Гладій В. А. Аналіз аеродинамічних властивостей кузовів сучасних автомобілів</u>	27
<u>Бурдун В. В., Ревякіна О. О., Колеснікова Є. Б. Деякі приклади застосування інформаційних технологій в автомобільній галузі та освіті</u>	30
<u>Ваховський Д. Д., Шепеленко І. В., Красота М. В. Стан і перспективи використання біопалива на автомобільному транспорті</u>	35
<u>Вдовиченко В. О., Іванов І. Є. Вибір керуючих впливів в умовах багатоваріантності рішень підвищення якості транспортного обслуговування МГПТ</u>	46
<u>Вдовиченко О. В., Галушак Д. О., Галушак О. О. Вінницький музей моделей транспорту як виховний та профорієнтаційний заклад для молоді</u>	48
<u>Войтків С. В. Аналіз тягових мостів з електричним приводом міських електробусів великого класу</u>	52
<u>Войтків С. В. Визначення параметрів мас міських електробусів великого класу на етапі ескізного проектування</u>	59
<u>Войтків С. В. Розрахунок пасажировмістимості автобусів II класу на етапі розроблення ескізних пропозицій</u>	65
<u>Горяйнов О. М. Реалізація контрольного заміру знань (екзамен) на прикладі дисципліни з вантажних перевезень</u>	70
<u>Губін Є. І., Янчарський Я. О., Шарай С. М. Системний підхід до визначення загальних витрат на виконанні перевезень вантажів у міжнародному сполученні</u>	76
<u>Гурский А. С., Кириленко В. Г., Мальцев А. Н. Разработка концепции исследовательского комплекса для определения диагностических параметров современных автотранспортных двигателей с электронной системой топливоподачи</u>	79
<u>Єльбакієв Д. Г., Калашник А. С., Колесніков В. О. Враховування деяких аспектів при проведенні ремонтних робіт з відновлення геометрії кузова автомобіля</u>	83
<u>Єльбакієв Д. Г., Мілютін Є. В., Колесніков В. О. Системи мульти-зарядки для електромобілів</u>	88
<u>Ємець Б. В., Мельничук С. В., Рудзінський В. В., Ломакін В. О. Моделювання динамічності автомобілів сільськогосподарського призначення під час роботи на альтернативному паливі</u>	93
<u>Кашиканов А. А., Пальчевський О. В. Інформаційно-логістичні технології як засіб підвищення ефективності вантажних перевезень автотранспортних підприємств</u>	98
<u>Кашиканов В. А., Головащенко Б. В. Аналіз показників вибору ефективного вантажного автомобіля</u>	103
<u>Кашиканов В. А., Каспрук В. О. Напрямки підвищення рівня обслуговування дорожнього руху</u>	107
<u>Кищун В. А. Обмежувачі швидкості і засоби заспокоєння руху</u>	112

<u>Козлов Л. Г., Товкач А. О. Експериментальні дослідження електрогідравлічного регулятора насоса</u>	115
<u>Колесніков В. О. Деякі матеріалознавчі аспекти при механічній обробці сталей і сплавів для транспортної та енергомашинобудівних галузей. Частина 3. Застосування комп'ютерного моделювання</u>	120
<u>Колесніков В. О. Деякі приклади застосування комп'ютерних програм для дизайну та рестайлінгу автомобілів</u>	127
<u>Колесніков В. О., Гаврилюк М. Р., Балицький О. І. Застосування методів комп'ютерного зору для ідентифікації продуктів зношування та різання в транспортній галузі та енергомашинобудуванні</u>	131
<u>Колеснікова Є. Б. Сучасні тенденції при викладанні дисциплін пов'язаних з автомобільним транспортом. Перспективи застосування технологій віртуальної і доповненої реальності</u>	135
<u>Колодницька Р. В. Проблеми і перспективи використання дизельного біопалива та водню в автомобільному транспорті</u>	139
<u>Корнікова К. М., Ільченко А. В., Шумляківський В. П. Особливості розвитку тролейбусного транспорту в деяких містах України</u>	144
<u>Корпач А. О., Корпач О. А. Особливості системи метробуса</u>	151
<u>Красноштан О. М. Визначення можливості використання та основних характеристик локомотивів для виконання маневрових робіт в моторвагонному депо</u>	155
<u>Красота М. В., Шепеленко І. В., Осін Р. А. Огляд методів підвищення ефективності систем охолодження автомобільних двигунів</u>	160
<u>Кристончук М. Є. Зниження транспортних затримок в центральній частині міста шляхом координованого управління транспортними потоками</u>	163
<u>Кужель В. П., Макогонюк Ю. М. Впровадження спеціальних смуг для пріоритетного руху міського громадського транспорту</u>	167
<u>Лехан В. С. Сучасні технології на автомобільному транспорті</u>	170
<u>Макаров В. А., Гурський О. С., Макарова Т. В. Аналіз методичного підходу до формування процесу пізнання студентів автомобільної галузі</u>	173
<u>Мармут І. А. До питання визначення параметрів тягових властивостей автомобілів при стендовому діагностуванні</u>	176
<u>Миколайчук В. В., Канчуга М. К. Розвиток безпілотних технологій автомобільної техніки в Збройних силах України</u>	179
<u>Митко М. В., Савін Ю. Х. Результати вправданження рекомендацій дослідження для комунального унітарного підприємства «ЕкоВін» місто Вінниця</u>	181
<u>Мілютін Є. В., Пронін О. С., Колесніков В. О. Електрична платформа для майбутніх електромобілів брендів Hyundai, Kia, Genesis та Ionic</u>	185
<u>Морозов Ю. В. Планування багатофакторного розрахункового експерименту в технічних дослідженнях</u>	190
<u>Назаров А. И., Галкин В. А., Назаров В. И. Контроль функциональной пригодности тормозных систем легковых автомобилей по изменению пути торможения в процессе эксплуатации</u>	193
<u>Новаківський С. А., Богатчук І. М., Прунько І. Б. Відновлення розмірних параметрів шпів хрестовин карданних валів за допомогою електроіскрового нарощування</u>	199
<u>Павленко В. М., Кужель В. П., Мануйлов В. М. Сучасні програмні продукти для розробки мультиагентної системи в системі діагностування та технічного обслуговування автомобілів</u>	203
<u>Пікула М. В. Автомобільна термінологія англійською мовою як засіб професійного спілкування</u>	207

<u>Подригало М. А., Кириченко В. В., Краснокутский В. Н., Никорчук А. И., Закапко А. Г., Ткаченко А. С. Совершенствование проектного тягового расчета автомобиля с учетом уточнения аэродинамического сопротивления</u>	210
<u>Поляков А. П., Терещенко О. П., Мороз Л. В. Підвищення ефективності використання машин спеціального призначення за рахунок впровадження тренажерних комплексів</u>	213
<u>Разбойников О. О., Поляков В. М., Шарай С. М. Визначення тангенціальних реакцій нерівностей дороги на колеса автомобіля</u>	218
<u>Риб'янець С. Р., Колесніков В. О. Развитие та впровадження водневих технологій на автомобільному транспорті</u>	223
<u>Романюк С. О., Бабій С. М., Бедлевич М. Р. Програмно-цільовий підхід до розробки проекту організаційно-технічного розвитку підприємств</u>	227
<u>Рубан Д. П., Крайник Л. В., Рубан Г. Я., Крайник М. В. Оцінка пасивної безпеки кузова автобуса під час експлуатації</u>	229
<u>Сакно О. А., Колеснікова Т. М., Антропов О. В. Забезпечення ефективної технічної експлуатації автомобілів на основі функціонально-орієнтованих технологій їх обслуговування</u>	232
<u>Свершок А. В., Біліченко В. В., Цимбал С. В. Підвищення якості та ефективності пасажирських перевезень за допомогою використання експресного режиму руху</u>	234
<u>Склярів М. В. Метод дослідження регулювання гальмівних сил автомобіля</u>	240
<u>Смирнов Є. В., Огневий В. О. Перспективи створення вузькоспеціалізованих автосервісних підприємств</u>	244
<u>Сніжко Л. Л., Бузун Т. М. Обґрунтування управлінських рішень в операційній діяльності автотранспортних підприємств</u>	246
<u>Стадник О. С., Кнап Є. А. Аналіз методів сортування кольорових металів і сплавів у технології утилізації автомобілів</u>	252
<u>Стороженко А. В., Дубовик С. О. Використання системи автопілоту як одна з ключових засад підвищення рівня безпеки дорожнього руху</u>	256
<u>Хітров І. О. Пасажирська транспортна система міста Дубно та особливості її функціонування</u>	259
<u>Худяков І. В., Грицук І. В., Черненко В. В., Манжелей В. С., Котов А. І. Ідентифікація режимів праці та відпочинку водія в системі дистанційного моніторингу транспортних засобів</u>	262
<u>Шраменко Н. Ю., Шраменко В. О. Імітаційна модель прийняття рішення щодо вибору транспортно-технологічної системи інтермодальної доставки вантажів</u>	267

*Електронне наукове видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах*

**Матеріали IX-ої міжнародної
науково-технічної інтернет-конференції
«Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту»,
14-15 квітня 2021 року**

Збірник наукових праць

Підписано до видання 21.04.2021 р.
Гарнітура Times New Roman.
Об'єм 13 Мб. Зам. № P2021-015

Видавець - Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр,
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВНТУ, ГНК, к. 114.
Тел. +380 432 65-18-06.
press.vntu.edu.ua; *email: irvc.vntu@gmail.com*
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 31.07.2012 р.

Колесніков В.О., Гаврилюк М.Р., Балицький О.І. Застосування методів комп'ютерного зору для ідентифікації продуктів зношування та різання в транспортній галузі та енергомашинобудуванні // Матеріали ІХ-ої міжнародної науково-технічної інтернет- конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2021 року: збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет [та інш.]. – Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 131 – 134. ISBN 978-966-641-851-0 (PDF).

Application of computer vision methods for identification of wear and cutting products in the transport industry and power engineering.

Режим доступу: <http://atmconf.vntu.edu.ua/materyaly.html>

https://kolesnikov.ucoz.com/load/zastosuvannja_metodiv_komp_juternogo_zoru/1-1-0-325

https://www.researchgate.net/publication/355544957_Kolesnikov_VO_Gavriluk_MR_Balickij_OI_Zastosuvanna_metodiv_komp'uternogo_zoru_dla_identifikacii_produktyv_znosuvanna_ta_rizanna_v_transportnij_galuzi_ta_energomasinobuduvanni_Materiali_IX-oi_miznarodni