

УДК 620.22

КОЛЕСНИКОВ Валерій,

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри технологій виробництва
і професійної освіти
ДЗ «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка»,
м. Старобільськ, Україна
kolesnikov197612@gmail.com*

ГАВРИЛЮК Марія,

*кандидат технічних наук, науковий співробітник
відділу «Міцності матеріалів і конструкцій
у водневомісних середовищах», Фізико-механічного
інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України,
м. Львів, Україна
gavrilukm@ukr.net*

БАЛИЦЬКИЙ Олександр,

*д.т.н., проф., провідний науковий співробітник
відділу «Міцності матеріалів і конструкцій
у водневомісних середовищах»,
Фізико-механічного
інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України,
м. Львів, Україна
abalitskii@hotmail.com*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОДУКТІВ РІЗАННЯ ТА ЗНОШУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ МАТЕРІАЛОЗНАВЧИХ ЗАСАД

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 корегувати технологічні процеси [1]. В умовах тертя, також зазвичай відбувається відокремлення матеріалу, частинки якого називаються – частинками зношування або продуктами зношування. Термін «продукти зношування» може мати більш широке поняття, що включає не тільки «матеріал» деталі, але й залишки змащувальних та охолоджувальних рідин та продукти їх розкладу.

Ідентифікація продуктів різання та зношування є актуальною науковою задачею.

Нами розроблена система комп'ютерного зору та програмне забезпечення, що дозволяє ідентифікувати частинки зношування та різання [2 – 4].

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

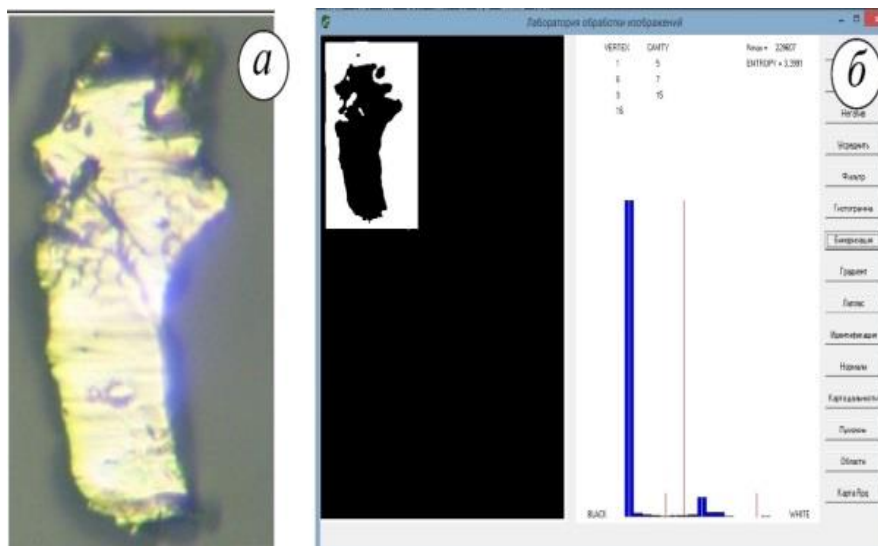


Рисунок 1 – Частинка зношування, сфотографована для дослідження – а; один з етапів обробки зображення (бінарізація) в розробленій та запатентованій комп'ютерній програмі – б [4]

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 у сучасній науці, якій постійно розширюється та поповнюється новими знаннями. У тому числі із застосуванням *CAD/CAM/CAE* комп'ютерних систем.

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 та страхування в транспортній галузі, тому що руйнування деталей у вузлах тертя, може супроводжуватись фіксуванням з'явлення частинок зношування [5]. Отже, є можливість проведення аналізу отриманих даних, у сукупності з прогнозуванням розвитку руйнівних процесів.

Застосування змащувально охолоджувальних рідин ускладнює фіксування частинок зношування, але подальший розвиток та поєднання різних технологій дозволить більш надійніше та прецизійніше фіксувати продукти зношування. У залежності від

властивостей змащувальних рідин частинки зношування будуть вести по різному. Але накопичення інформації стосовно старіння та деградації мастил та олив дозволить з більшою вірогідністю оцінювати працездатність, наприклад, двигуна на цих оліях, терміни їх заміни і підвищенні експлуатаційної надійності систем і механізмів.

Подальший розвиток систем зв'язку 5G, 6G повинен сприяти поширенню технологій дотичних до комп'ютерного зору в он-лайн режимі. Це також дозволяє розширювати вектор безпеки життєдіяльності шляхом постійного моніторингу та діагностики деталей, вузлів, механізмів, конструкцій, споруд та ін.

Список використаної літератури

1. 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. **2. 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. - № u 2015 12575; заявл. 21.12.2015; опубл. 25.07.2016, Бюл. № 14. 11 с. **3. 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. **4. 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. **5. 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) .URL:<https://arxiv.org/abs/2006.08521>



СУЧАСНА НАУКА: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

**МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**



14 - 15 квітня 2020 р.
м. Старобільськ,
Україна

Міністерство освіти і науки України,
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
Наукова рада Національної академії наук України з проблеми
«Фізико-хімічна механіка матеріалів»
Морська академія в Щеціні, м. Щецін, Республіка Польща
Західнопоморський технологічний університет у Щеціні,
м. Щецін, Республіка Польща
Республіканський інститут професійної освіти,
м. Мінськ, Республіка Білорусь
Південно-Казахстанський університет
імені м. Ауєзова, Шимкент, Казахстан
Інститут професійно-технічної освіти НАПН України
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова
Хмельницький національний університет
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка
Національний університет харчових технологій
Харківський державний університет харчування та торгівлі
ДНЗ «Луганський центр професійно-технічної освіти
державної служби зайнятості»

**СУЧАСНА НАУКА: СТАН, ПРОБЛЕМИ,
ПЕРСПЕКТИВИ
МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
(14-15 квітня 2021 р., м. Старобільськ)**

*Конференція присвячена 100 річчю від часу заснування
Державного Закладу «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка»*



**м. Старобільськ
Україна
2021**

УДК 37:082.2(06)

С89

Сучасна наука та освіта: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Старобільськ, 14-15 квітня 2021 року). Старобільськ: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2021. 222 с.

Програмний комітет:

САВЧЕНКО Сергій, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, ректор ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

КУРИЛО Віталій, доктор педагогічних наук, професор, академік Національної академії педагогічних наук України, перший проректор ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

ПУШКАРЬОВА Тамара, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, начальник відділу проєктної діяльності ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» Міністерства освіти і науки України, м. Київ, Україна

ОРЛОВ Валерій, доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник лабораторії професійної кар'єри Інституту ПТО НАПН України, м. Київ, Україна

БАЛИЩЬКИЙ Олександр, доктор технічних наук, професор, провідний співробітник відділу міцності матеріалів і конструкцій у водневовмісних середовищах Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України, м. Львів, Україна

ХМЕЛЬ Ярослав, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологічних процесів Морської Академії в Щеціні, м. Щецин, Республіка Польща

АБРАМЕК Кароль, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри експлуатації автомобілів Західнопоморського технологічного університету в Щеціні, м. Щецин, Республіка Польща

КІЛЬДЕРОВ Дмитро, доктор педагогічних наук, професор, декан інженерно-педагогічного факультету Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова

КУРОК Віра, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка, м. Глухів, Україна

АНДРОЩУК Ігор, доктор педагогічних наук, професор, Хмельницький національний університет, м. Хмельницький, Україна

СТЕШЕНКО Володимир, доктор педагогічних наук, професор, ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», м. Слов'янськ, Україна

Організаційний комітет:

ВАХОВСЬКИЙ Леонід, доктор педагогічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

ДРЕЛЬ Віктор, кандидат біологічних наук, доцент, директор навчально-наукового інституту торгівлі, обслуговуючих технологій та туризму ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

КОЛЕСНИКОВ Валерій, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», науковий співробітник відділу «Міцності матеріалів і конструкцій у водневовмісних середовищах» Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України м. Львів, Україна

КРАМАРЕНКО Дмитро, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

БУРДУН Віктор, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

МОРОЗОВА Марія, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри товарознавства, торговельного підприємництва та експертизи товарів ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

БЕСЕДА Олександр, кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, Україна

У матеріалах конференції розглядається наукове обґрунтування проблемних питань сучасної освіти та розвитку науки в умовах цивілізаційних змін та соціально-економічної транс-формації; аспекти налагодження міжнародної співпраці та обмін досвідом, науковими ідеями в галузях освіти, науки, харчових технологій, готельно-ресторанної справи, автомобільного транспорту та прикладного матеріалознавства, сучасних агротехнологій, торгівлі, торговельного підприємництва та експертизи товарів.

Рекомендовано до друку Вченою радою ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка» (протокол № 9, від 28 травня 2021 р.).

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів, за виклад, зміст і достовірність яких відповідальні автори.

Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» заборонено.

КАЛАШНИК Андрій, ЄЛЬБАКІЄВ Дмитро, ГРИГОРЕНКО Денис ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ КУЗОВА АВТОМОБІЛЯ, ВИДАЛЕННЯ, ЗАМІНИ ТА РЕМОНТИ КУЗОВНИХ ДЕТАЛЕЙ	134
КОЛЕСНИКОВ Валерій МЕТАЛОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ NI-CO СПЛАВІВ NiCo15Cr9W6Al5Mo4 (EP-741HP)	137
КОЛЕСНИКОВ Валерій, ГАВРИЛЮК Марія, БАЛИЦЬКИЙ Олександр ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОДУКТІВ РІЗАННЯ ТА ЗНОШУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ МАТЕРІАЛОЗНАВЧИХ ЗАСАД	140
РЕВЯКІНА Ольга СИНТЕЗ ГЕОМЕТРІЇ ЗУБЦІВ АРОЧНИХ ПЕРЕДАЧ ПРИ ЗМІЩЕНІ ВИХІДНОГО КОНТУРА	143
ПРОНІН Олександр, КАЛАШНИК Андрій, КОЛЕСНИКОВ Валерій ПРИКЛАД ВИРІШЕННЯ ОДНІЄЇ З ПРИКЛАДНИХ МАТЕРІАЛОЗНАВЧИХ ПРОБЛЕМ В ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННІ	147
ПРОНІН Олександр, МІЛЮТІН Євгеній, НІЧИК Сергій НОВА ПЛАТФОРМА E-GMP ВІД HYUNDAI MOTOR GROUP ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ	149
ХМЕЛЬ Ярослав, БАЛИЦЬКИЙ Олександр, КОЛЕСНИКОВ Валерій ДЕЯКІ МАТЕРІАЛОЗНАВЧІ ПІДХОДИ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОДУКТІВ ЗНОШУВАННЯ ПІСЛЯ НАВОДНЕННЯ	152
ЧМИР Віктор ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФОРМ ПОБУДОВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ	154
6. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ АГРАРНОГО, ПЕРЕРОБНОГО ТА ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА	
ГІРЕНКО Наталія АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ФАРШЕВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ДОБАВКАМИ ГІДРОБІОНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ	157

Наукове видання

**СУЧАСНА НАУКА: СТАН, ПРОБЛЕМИ,
ПЕРСПЕКТИВИ**

**МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
(14-15 квітня 2021 р., м. Старобільськ)**

*Конференція присвячена 100 річчю від часу заснування
Державного Закладу «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка»*

Відповідальні за випуск:

канд. пед. наук Морозова М.М.

Оригінал макет:

канд. пед. наук Морозова М.М.

*Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів, за
виклад, зміст і достовірність яких відповідальні автори.*

Здано до склад 31.05.2021 р. Підп. до друку 31.05.2021 р.
Формат 60x84 1/16. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 9,2. Наклад 100 прим. Зам. № 13/05.

Видавець:

Видавництво Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
пл. Гоголя, 1, м. Старобільськ, Луганська область, 92703
тел: 095-620-10-20; e-mail: luguniv.info.edu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3459 від 09.04.2009.

Виготівник:

ФОП Пронькіна Катерина Володимирівна
вул. Гушенка, 14, м. Лисичанськ, Луганська обл., 93113
тел.: +38(095) 330-44-20, +38(067)458-63-15

Колесніков Валерій Олександрович

доцент, к.т.н.

кафедри технологій виробництва і професійної освіти

Навчально-науковий інститут торгівлі, обслуговуючих технологій та туризму

Kolesnikov Valerii Olexandrovich

associate Professor, Ph.D.

Department of Production Technologies and Professional Education

Educational and Scientific Institute of Trade, Serving Technologies and Tourism

Колесников Валерий Александрович,

доцент, к.т.н.

кафедры технологий производства и профессионального образования

Учебно-научный институт торговли, обслуживающих технологий и туризма

Колесніков Валерій Олександрович,

науковий співробітник, відділу міцності матеріалів і конструкцій у водневовмісних середовищах Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України

Kolesnikov Valerii Olexandrovich,

researcher, Ph.D.

Department of strength of materials and structures in hydrogen-containing environments

Колесніков Валерій, Гаврилюк Марія, Балицький Олександр. Застосування методів комп'ютерного зору для ідентифікації продуктів різання та зношування з урахуванням матеріалознавчих засад // Сучасна наука та освіта: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Старобільськ, 14-15 квітня 2021 року). Старобільськ: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2021. С. 140 – 142. ISBN 978-617-95067-7-2.

https://www.researchgate.net/publication/354144642_Kolesnikov_Valerij_Gavrilyuk_Maria_Balickij_Oleksandr_Zastosuvanna_metodiv_komp'uternogo_zoru_dla_identifikacii_produktiv_rizanna_ta_znosuvanna_z_urahuvannam_materialoznavcih_zasad_Sucasna_nauka_ta_osv

https://kolesnikov.ucoz.com/load/zastosuvannja_metodiv_komp_juternogo_zoru_dlja_identifikaciji_produktiv_rizannja_ta_znoshuvannja_z_urakhuvannjam_materialoznavchikh_zasad/1-1-0-294

https://researchworker.ucoz.ru/load/publikacii/zastosuvannja_metodiv_komp_juternogo_zoru_dlja_identifikaciji_produktiv_rizannja_ta_znoshuvannja_z_urakhuvannjam_materialoznavchikh_zasad/3-1-0-451