

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U103250

Державний реєстраційний номер: 0119U100679

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка вакуумно-дифузійних газорозрядних технологій дискретного зміцнення деталей трибологічних систем військового та подвійного призначення

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, буд. 11, м. Хмельницький, Хмельницький р-н., Хмельницька обл., 29016, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380975546925, 380382728076

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 812.500
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка вакуумно-дифузійних газорозрядних технологій дискретного зміцнення деталей трибологічних систем військового та подвійного призначення

Назва роботи англійською:

The development of vacuum-diffusion gas-discharge technologies of discrete strengthening of parts of tribological systems for military and dual purpose

Реферат українською:

Вакуумно-дифузійні газорозрядні технології (ВДГРТ), в основі яких лежать процеси насичення металевих поверхонь дифузантами із застосуванням в якості інтенсифікатора електричного розряду, зокрема – тліючого, відносяться до технологій універсального призначення, оскільки можуть застосовуватись у всіх галузях для деталей, що працюють в умовах інтенсивного термомеханічного, високотемпературного, трибологічного та ін. навантажень. За своєю структурою згадані покриття відносяться до суцільних, втім дослідження останніх років виявили, що у багатьох аспектах вони поступаються покриттям дискретної структури. Утворення регулярних ділянок на поверхнях, зокрема деталей триботехнічних систем приводить до зниження коефіцієнта тертя і величини зносу і забезпечує підвищення зносостійкості від 2 до 5 разів порівняно з традиційними суцільними покриттями рівної товщини. Об'єкт дослідження – процеси модифікації поверхні металів та сплавів. Предмет дослідження – поверхневе зміцнення деталей триботехнічних систем військового та подвійного призначення, а також деталей і вузлів ґрунтообробної техніки, шляхом формування багатофункціональних покриттів дискретної структури за допомогою вакуумно-дифузійних газорозрядних технологій. У різний час колективом ПНФТЦ досліджувалися і впроваджувалися такі технології як іонне азотування, нітрооксидування, нітрогартування, карбоазотування, причому у різних варіантах – у тліючому розряді як постійного, так і імпульсного живлення, із залежними та автономними параметрами режиму, у нестационарних полях тощо. Останні напрацювання авторів пов'язані з дослідженням ефекту порожнистого катоду, що може бути використаний з метою інтенсифікації вакуумно-дифузійних газорозрядних процесів, а також задля реалізації технологій локальної модифікації поверхонь. Інший напрямок досліджень пов'язаний із формуванням комплексних покриттів. Результати попередніх експериментів свідчать про значне підвищення експлуатаційних характеристик отриманих покриттів.

Реферат англійською:

Vacuum-diffusion gas-discharge technologies (VDGRT), which are based on the processes of saturation of metal surfaces with diffusers using as an intensifier of electric discharge, in particular – smoldering, are universal technologies, as they can be used in all industries for parts operating in intensive thermomechanical, high-temperature, tribological, etc. loads. In terms of their structure, these coatings are solid, but studies in recent years have found that in many respects they are inferior to the coating of a discrete structure. The formation of regular areas on the surfaces, in particular parts of tribotechnical systems leads to a decrease in the coefficient of friction and the amount of wear and provides an increase in wear resistance from 2 to 5 times compared to traditional solid coatings of equal thickness. The object of research is the processes of surface modification of metals and alloys. The subject of research is surface strengthening of parts of tribotechnical systems of military and dual purpose, and also details and knots of tillage equipment, by formation of multipurpose coverings of discrete structure by means of vacuum-diffusion gas-discharge technologies. At different times, the PNFC team researched and implemented such technologies as ionic nitriding, nitrooxidation, nitrogardening, carbon nitriding, and in different variants – in the glow discharge of both DC and pulse power, with dependent and autonomous parameters, in nonstationary fields. The latest developments of the authors are related to the study of the effect of a hollow cathode, which can be used to intensify the vacuum-diffusion gas-discharge processes, as well as to

implement technologies for local surface modification. Another area of research is related to the formation of complex coatings. The results of previous experiments indicate a significant increase in the performance of the obtained coatings.

Індекс УДК: 621.785.53, 621.891:621.785.53:623

Коди тематичних рубрик: 55.21.19.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Стечишин Мирослав Степанович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Вакуумно-дифузійні газорозрядні технології дискретного зміцнення деталей трибологічних систем військового та подвійного призначення

Назва НТП англійською: Vacuum-diffusion gas-discharge technologies for discrete hardening of parts of military and dual-purpose tribological systems

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вакуумно-дифузійні газорозрядні технології, в основі яких є процеси насичення металевих поверхонь дифузантами із застосуванням в якості інтенсифікатора електричного розряду, зокрема – тліючого, відносяться до технологій універсального призначення і можуть застосовуватись у всіх галузях для деталей, що працюють в умовах інтенсивного зношування. Дослідження останніх років виявили, суттєві переваги покриттів дискретної структури, які забезпечують підвищення зносостійкості в 2 – 5 разів порівняно з традиційними суцільними

Соціально-економічна спрямованість НТП: Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 12.2019

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції: ТОВ «ЦЕМІКС» (Козак Д. В.), м. Хмельницький, Пр. АТ «Хмельпиво» (Лисюк О. О.), м. Хмельницький, АТ «Завод «ТЕМП» (Морозов Р. М.), м. Хмельницький, ТОВ «Репласт» (Балдін М. Ю.), м. Львів, ДП «НОВАТОР» (Свістунов О. С.), м. Хмельницький, ТОВ «МАГМА» (Були С. А.), м. Маріуполь, ТОВ НВП «Завод бурового обладнання» (Дмитречко Є. М.), м. Коростень, ПБКФ «Бджілка» (Гесаль М. В.), м. Хмельницький, ТОВ НВФ «АДВІСМАШ» (Кучава Е. В.), м. Хмельницький, МП «ЮРКОН» (Носко Ю. Ю.), м. Хмельницький

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

- 1 Stechyshyn M. S. Strength and plasticity of the surface layers of metals nitrided in glow discharge / M. S. Stechyshyn, N. Stechyshyna, A. V. Martynyuk, M. M. Luk'yanyuk // Materials Science, 54(1), 2018, p.55–60. <https://doi.org/10.1007/s11003-018-0156-5>
- 2 Stechyshyn M. S. Residual stresses in layers of structural steels nitrided in glow discharge /M. S.Stechyshyn, M. E. Skyba, M. M. Student, V. P. Oleksandrenko, M. V. Luk'yanyuk // Materials Science, 54(3), 2018, p.395–399. <https://doi.org/10.1007/s11003-018-0197-9>
- 3 Stechyshyn M. S., Stechyshyna, N. M., & Kurskoi, V. S. (2018). Corrosion and electrochemical characteristics of the metal surfaces (nitrided in glow discharge) in Model Acid Media. Materials Science, 53(5), 724–731. <https://doi.org/10.1007/s11003-018-0129-8>
- 4 Stechishin, M. S., Martynyuk, A. V., & Bilik, Y. M. (2018). Cavitation and Erosion Resistance of Polymeric Materials. Journal of Friction and Wear, 39(6), 491–499. <https://doi.org/10.3103/S1068366618060132>
- 5 Stechyshyn, M. S., Skyba, M. E., Sukhenko, Y. G., & Tsepenyuk, M. I. (2019). Fatigue Strength of Nitrided Steels in Corrosion-Active Media of the Food Enterprises. Materials Science, 55(1), 136–141. <https://doi.org/10.1007/s11003-019-00261-8>
- 6 Stechishin, M. S., Martynyuk, A. V., Oleksandrenko, V. P., & Bilyk, Y. M. (2019). Cavitation-Erosion Wear Resistance of Fluoroplastics in Model Food Production Media. Journal of Friction and Wear, 40(5), 468–474. <https://doi.org/10.3103/S1068366619050179>
- 7 Stechyshyn, M. S., Skyba, M. E., Stechyshyna, N. M., Martynyuk, A. V., & Mardarevych, R. S. (2020). Physicochemical Properties of the Surface Layers of 40Kh Steel After Hydrogen-Free Nitriding in Glow Discharge. Materials Science, 55(6), 892–898. <https://doi.org/10.1007/s11003-020-00384-3>
- 8 Voitovych, A.A., Pokhmurs'ka, H.V., Student, M.M. et al. Microstructure and Abrasive-Wear Resistance of the Vibration-Deposited Metal of Core Wires of the Basic Fe–Cr–B System. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11003-016-9965-6>
- 9 Pokhmurs'kyi, V.I., Zin', I.M., Student, M.M. et al. Improvement of the Anticorrosion Properties of a Working Emulsion of Mine Hydraulic Systems. Mater Sci 53, 569–575 (2018). <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11003-018-0110-6>
- 10 Student, M. M., Posuvailo, V. M., Veselivs'ka, H. H., Sirak, Y. Y., & Yatsyuk, R. A. (2018). Corrosion Resistance of Plasma-Electrolytic Layers on Alloys and Coatings of the Al–Cu–Mg System for Various Modes of Heat Treatment. Materials Science, 53(6), 789–795. <https://dx.doi.org/10.1007/s11003-018-0137-8>
- 11 Romanishin, R.I., Romanishin, I.M., Student, M.M. et al. An Ultrasonic Method for Determining Adhesive Strength. Russ J Nondestruct Test 54, 479–486 (2018). <https://doi.org/10.1134/S1061830918070069>
- 12 Student, M., Gvozdetsky, V., Student, O., Prentkovskis, O., Maruschak, P., Olenyuk, O., & Titova, L. (2019). The Effect of Increasing the Air Flow Pressure on the Properties of Coatings during the Arc Spraying of Cored Wires. Strojnický Casopis, 69(4), 133–146. <https://doi.org/10.2478/scjme-2019-0048>
- 13 Student, M.M., Ivasenko, I.B., Posuvailo, V.M. et al. Influence of the Porosity of a Plasma-Electrolytic Coating on the Corrosion Resistance of D16 Alloy. Mater Sci 54, 899–906 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11003-019-00278-z>
- 14 The Effect of Increasing the Air Flow Pressure on the Properties of Coatings during the Arc Spraying of Cored Wires Student M, Gvozdetsky V, Student O et al.Strojnický Casopis (2019) 69(4) 133–146 <https://doi.org/10.2478/scjme-2019-0048>
- 15 Lenkovs'kyi, T.M., Mol'kov, Y.V., Student, M.M. et al. Influence of the Preliminary Heating of A7075 Aluminum Alloy on the Strength of a SiC-Containing Composite Coating. Mater Sci 55, 396–401 (2019).

<https://doi.org/10.1007/s11003-019-00316-w>

16 Hutsaylyuk, V., Student, M., Dovhunya, V., Posuvailo, V., Student, O., Maruschak, P., & Koval'chuk, I. (2019). Effect of hydrogen on the wear resistance of steels upon contact with plasma electrolytic oxidation layers synthesized on aluminum alloys. *Metals*, 9(3). <https://www.mendeley.com/catalogue/9634447a-8d55-3a68-aed7-fbfa9f02f84a/>

17 Student, M.M., Pokhmurs'ka, H.V., Zadorozhna, K.R. et al. Corrosion Resistance of VC-FeCr and VC-FeCrCo Coatings Obtained by Supersonic Gas-Flame Spraying. *Mater Sci* 54, 535-541 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11003-019-00214-1>

18 Volodymyr Hutsaylyuk, Mykhailo Student, Volodymyr Posuvailo, Oleksandra Student, Yaryna Sirak, Volodymyr Hvozdet's'kyi, Pavlo Maruschak, Halyna Veselivska, The properties of oxide-ceramic layers with Cu and Ni inclusions synthesizing by PEO method on top of the gas-spraying coatings on aluminium alloys, *Vacuum*, Volume 179, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2020.109514>.

19 Stechyshyn M.S. Physicochemical properties of carbonitrided 40kh steel / M. S. Stechyshyn, V. P. Oleksandrenko, A. V. Martynyuk, M. M. Luk'yanyuk, M. Ya. Dovzhyk, and V. O. Herasymenko // *Materials Science*, Vol. 56, No. 3, November, 2020. -PP.368-374. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-020-00439-5>

20 Shanina. O., Minchenko, S., Gavrysh, T., Stechyshyn, M., Rozbytska, T. Substantiation of basic stages of gluten-free steamed bread production and its influence on quality of finished product // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2020, 14, c. 189-201.

https://www.researchgate.net/publication/340979985_Substantiation_of_basic_stages_of_gluten-free_steamed_bread_production_and_its_influence_on_quality_of_finished_product

21 V. Hutsaylyk, M. Student, V. Dovhunya, V. Posuvailo, O. Student, P. Maruschak, I. Koval'chuk Effect of Hydrogen on the Wear Resistance of Steels upon Kontakt with Plasma Elektrolytic Oxidation Lauers Synthesized on Aluminum Alous. *Metals* 2019, 9(3), 280 <https://doi.org/10.3390/met9030280>

22 M. Student, A. Vojtovych, H. Pokhmurska, O. Maruschak, O. Student, P. Maruschak Mechanical Characteristics and Wear Resistance of the Cladding Layers Obtained by Melting of Cored Wires with Simultaneous Vibration of Substrate 2019 *Journal of Mechanical Engineering* Volume 69: Issue 1 P.109-122

https://www.researchgate.net/publication/333552015_Mechanical_Characteristics_and_Wear_Resistance_of_the_C

23 Yu. M. Kuskov, V.A. Zhdanov, I.O. Ryabtsev, M.M. Student, H. H. Veselivska Methods for Increasing the Corrosion Resistance of Coatings Deposited under a Flux Layer from High-Chromium Powder Wires 2020 *Materials Science*, Vol. 55, №5, P.710-715 DOI 10.1007/s11003-020-00362-9

24 Стечишин М. С. Втомна витривалість азотованих шарів в корозійно-активних середовищах харчових виробництв / М.С. Стечишин, М.Є. Скиба, Ю.Г. Сухенко, М.І. Цепенюк // *ФХММ: Львів*. – 2019. – Т.55. – №1. – С.125-129. <http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2019-1u.pdf>

25 Скиба М.Є. Безводне азотування в тліючому розряді з незалежними параметрами процесу / М.Є. Скиба, М.С. Стечишин, М.В. Лук'янюк, В.П. Олександренко // *Вісник ХНУ:Хмельницький*. – 2019. – №2. – С.11 – 16. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_tekh_2019_2_4

26 Стечишин М.С. Вплив середовищ на інтенсивність кавітаційно-ерозійного зношування металів / М.С. Стечишин, А.В. Мартинюк, Ю.М. Білик, В.С. Курской // *Вісник ХНУ:Хмельницький*. – 2019. – №2. – С.17 – 22. <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/7651>

27 Skyba M.Ye. Cavitation and erosion wear resistance of carbon structural steel / M.Ye. Skyba, V.P. Oleksandrenko, M.S. Stechyshyn, A.V. Martynyuk // *Problems of Tribology*. – Khmelnytskyi: KHNU, 2019. – №1. – P.21-29. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptl_2019_91_1_5

28 Стечишин М. С. Розробка і дослідження низькотемпературних газорозрядних технологій у Подільському науковому фізико-технологічному центрі / М. С. Стечишин, М.В.Лук'янюк,В. П. Олександренко, М.М.

Лук'янюк // Вісник ХНУ:Хмельницький. – 2019. – №3. – С.6 – 12.

<http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/7662>

29 Скиба М.Є. Безводневе азотування як метод підвищення зносостійкості конструкційних сталей / М.Є.

Скиба, Н. М. Стечишина, Н.К. Медведчук, М.С.Стечишин, В.В. Люховець // Вісник ХНУ: Хмельницький. – 2019. – №5. – С.7-12. <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8683>

30 Стечишин М.С. Кавитационно-эрозионное изнашивание фторопластов в модельных средах пищевых производств / М.С. Стечишин, А.В. Мартынюк, В.П. Олександренко, Ю.М. Билык // Трение и износ: Минск. – 2019. – Т.40. – №5. – С.128-135. <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8273>

31 Стечишина Н.М. Вплив технологічних параметрів карбоазотування на зносостійкість сталі 45 / Н.М. Стечишина, В.В. Люховець, М.С. Стечишин // Проблеми тертя та зношування. – К.: НАУ, 2019, №3(84). – С.76-82. <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8496>

32 Стечишин М.С. Моделирование трибосистемы при безводневом азотуванні в тліючому розряді / М.С, Стечишин, М.М. Лук'янюк, М.В., Лук'янюк // Проблеми тертя та зношування – К.: НАУ, 2019, №3(84). – С.97-101. <http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/8277/3/13859-37259-1-PB.pdf>

33 Stechyshyna N.M. Fuel of the keeping needs of the energy discharge during nitrogen on the tribological characteristics of the design steel 45 / N.M. Stechyshyna, M.S. Stechyshyn, A.V. Martyniuk* // Problems of Tribology. – Khmelnytskyi: KHNU, 2019. – Т. 24 - №4. – P.6-12.

<http://tribology.khnu.km.ua/index.php/ProbTrib/article/view/732>

34 Стечишин М. С. Фізико-хімічні властивості поверхневих шарів сталі 40Х після безводневого азотування в тліючому розряді / М.С. Стечишин М.Є. Скиба, Н.М. Стечишина, А.В. Мартинюк, Р.С. Мардерович // ФХММ: Львів. – 2019. – Т.55. – №6. – С.104-109.

https://www.researchgate.net/publication/340500756_planuvanna_eksperimentalnih_doslidzen_procesu_karboazotu

35 Скиба М.Є. Корозійно-механічна зносостійкість деталей обладнання молокозаводів / М.Є. Скиба, Н.М. Стечишина // Харчова промисловість – К.: НУХТ, 2019, вип.26. – С.97-106.

http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/32229/1/Food%20Industry_26.pdf

36 Стечишин М.С. Фізико-хімічні властивості карбоазотованої сталі 40Х / М.С. Стечишин, В.П.

Олександренко, М.В. Лук'янюк, А.В. Мартинюк, М.М.Лук'янюк, М.Я. Довжик, В.О. Герасименко // ФХММ: Львів. – 2020. – Т.56. – №3. – С.76-80. [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21CO)

[bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21CO](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21CO)

37 Скиба М.Є. Планування експериментальних досліджень процесу карбоазотування в тліючому розряді / М.Є. Скиба, М.С. Стечишин, М.М. Лук'янюк, Н.М. Стечишина, // Проблеми тертя та зношування – К.: НАУ, 2020, №1(86). – С.78-86. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42989843>

38 Skyba M.Ye., Stechyshyn M.S., luk'yanyuk M.V., Tsepenyuk M.I., Gerasimenko V.A. WEAR RESISTANCE AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF 12XH3A CARBOHYDRATED STEEL // Problems of Tribology. – Khmelnytskyi: KHNU, 2020. – Т. 25 - №1. – P.6-15.

<http://tribology.khnu.km.ua/index.php/ProbTrib/article/view/747>

39 М. Є. Скиба, М. С. Стечишин, В.В.Люховець, Н. М. Стечишина, М.В.Лук'янюк. Кавітаційно-ерозійна зносостійкість азотованих в тліючому розряді конструкційних сталей // Вісник ХНУ: Хмельницький. – 2020. – №1. – С.249-257. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_tekh_2020_1_41

40 Стечишин М.С. Зносостійкість лап культиватора, що модифіковані азотуванням в тліючому розряді / М.С. Стечишин, М.В. Лук'янюк, В.П. Олександренко, А.В. Мартинюк, Ю.М. Білик // Сільськогосподарські машини: 36. наук. статей. – Вип. 44. – Луцьк, 2020. – С.123-134.

<http://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal32/article/view/304>

41 Стечишин М.С. Фізико-хімічні властивості карбоазотованої сталі ХВГ / М.С. Стечишин, М.Є Скиба, Н.М. Стечишина, О.О. Соларьов, О.М. Калнагуз // ФХММ: Львів. – 2020. – Т.55. – №6. – с.104-109.

<http://pcmm.ipm.lviv.ua/pcmm-2020-6u.pdf>

42 Стечишин М.С., Мартинюк А.В., Корнієнко А.О., Медведчук Н.К. Застосування композиційних електролітичних покриттів для підвищення зносостійкості робочих органів ґрунтообробних машин. // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного господарств. – Харків: ХНТУ, 2020, №22. – С.193-199. <https://doi.org/10.37700/ts.2020.22.193-199>

43 Стечишин М.С., Білик Ю.М., Машовець Н.С., Курской В.С. Залежність зносостійкості композиційних електролітичних покриттів від об'ємного вмісту і розмірів частинок зміцнюючої фази // Вісник ХНУ: Хмельницький. – 2020. – №5. – С.286-291 <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/01/VKNU-TS-2020-N5-289.pdf>

44 Стечишин М.С. Зносостійкість робочих органів ґрунтообробних машин зміцнених нанесенням композиційними електролітичними покриттями / М.С. Стечишин, А.О. Корнієнко, А.В. Мартинюк, В.П. Олександренко, Н.М. Стечишина Н.М. // Проблеми трибології. – Хмельницький: ХНУ, 2020. – №1. – С.21-29.

45 Стечишин М.С. Розробка контролера молока враженого маститом /М. С. Стечишин, В. П. Олександренко, М. В. Лук'янюк, А.В. Мартинюк, Ю.М. Білик// Вісник ХНУ: Хмельницький. – 2020. – №5. – С.136-142. <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/01/VKNU-TS-2020-N5-289.pdf>

46 Стечишин М.С. Зносостійкість карбоазотованої сталі ХВГ / М.С. Стечишин, М.М. Лук'янюк, Н.М. Стечишина, В.С. Курской // Проблеми тертя та зношування – К.: НАУ, 2020, №2(87). – С.53-58. <http://jrnل.nau.edu.ua/index.php/PTZ/article/download/14728/21439>

47 M. Student Wear resistance of aluminum alloy modified with SiCby lasersurface treatment / M. Student, Kh. Zadorozhna, V. Gvosdetskii, H. Veselivska, H. Pokhmurska, Y. Dzioba// Problems of Tribology. – Khmelnytskyi: KHNU, 2020. – Т. 25 - №1/95. – Р.49-56.

<http://tribology.khnu.km.ua/index.php/ProbTrib/article/view/741/1221>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Синюк Олег Миколайович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Білик Юрій Мирославович

(к. т. н.)

Здибель Олександр Станіславович

Курской Володимир Сергійович

(к. т. н.)

Лук'янюк Микола Васильович

(к. т. н.)

Люховець Володимир Васильович

Мазур Діана Олександрівна

Мартинюк Андрій Віталійович

(к. т. н.)

Машовець Наталія Сергіївна

(к. т. н.)

Олександренко Віктор Петрович

(д. т. н., 05.02.04)

Руснак Нікіта Михайлович

Сокальський В'ячеслав Володимирович

Стечишин Мирослав Степанович

(д. т. н.)

Студент Михайло Михайлович

(д. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Шмурікова О.П.

Телефон

+38 (068) 770-60-43

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

