Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U100434

Державний реєстраційний номер: 0117U004263

Відкрита

Дата реєстрації: 17-01-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: ПРИЛАД ВИМІРЮВАННЯ МІКРОТВЕРДОСТІ ТА ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛІ В АВТОМАТИЧНОМУ РЕЖИМІ НА ВЕРСТАТАХ З ЧПК

Початок етапу: 01-2017

Закінчення етапу: 12-2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

Код ЄДРПОУ/ІПН: 247571500

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Борщагівська 115, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Телефон: 0442049690

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

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

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201040

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 831 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Прилад вимірювання мікротвердості та шорсткості поверхні деталі в автоматичному режимі на верстатах з ЧПК

Назва роботи (англ)

Measuring instrument of determination of microhardness and surface roughness of the details automatically on CNC machines

Реферат (укр)

Робота містить результати проведених досліджень зі створення нових принципів експрес-визначення мікротвердості матеріалу заготовки (деталі) практично у будь-якій координаті поверхні заготовки на технологічному обробному обладнанні з системою CNC на підставі аналізу фізичних процесів взаємодії об’єктів, як наслідок, аналітичних моделей функціонування приладу вимірювання згідно засад технології ТОНТОР. Створено технологічні пропозиції щодо виготовлення конструкції основних вузлів приладу вимірювання мікротвердості матеріалу деталей та шорсткості поверхні для приладобудівного виробництва. Визначено основні варіанти конструкції приладу для різних умов використання у технологічному обладнанні, схемні рішення роботи основних вузлів і периферійних модулів контрольно-вимірювального приладу для роботи в складі технологічного обладнання із системою CNC механічної обробки прецизійних деталей приладів

Реферат (англ)

The work contains the results of researches on creation of new principles of express determination of workpiece material (details) microhardness in practically any coordinate of workpiece's surface on the processing equipment with CNC system on the basis of the analysis of physical processes of objects interaction of, as a consequence, analytical models of the device functioning. measurement according to the principles of TONTOR technology. The technological proposals for the construction of the main components of the device for measuring the microhardness of part's material and the surface roughness for instrument making are made. The basic variants of the device design for different conditions of use in the technological equipment are determined, the schematic solutions of the work of the main units and peripheral modules of the control and measuring device for work in the technological equipment with the CNC system of machining of precision parts of the devices.

Індекс УДК: 537.8, 621.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 45.03.05

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Прилад вимірювання мікротвердості та шорсткості поверхні деталі в автоматичному режимі на верстатах з ЧПК

Назва продукції (англ): Measuring instrument of determination of microhardness and surface roughness of the details automatically on CNC machines

Очікувані результати: Технології

Галузь застосування: 33.20.1 Виробництво контрольно-вимірювальних приладів

Опис продукції (укр): Обгрунтовано: принципи експрес-визначення мікротвердості матеріалу заготовки (деталі) на верстатах з ЧПК; аналітичні моделі дрейфу поверхні деталі під дією навантаження, що надає можливість значно підвищити надійність всього процесу вимірювання, а також внаслідок використання особливостей фізики польових структур об’єктів забезпечити точність виконання формоутворення поверхні деталі. Створено: технологічні пропозиції щодо виготовлення конструкції основних вузлів приладу вимірювання мікротвердості матеріалу деталей та шорсткості поверхні для приладобудівного виробництва. Визначено: основні варіанти конструкції приладу для різних умов

використання у технологічному обладнанні, схемні рішення роботи основних вузлів і периферійних модулів контрольно-вимірювального приладу для роботи в складі технологічного обладнання із системою CNC механічної обробки прецизійних деталей приладів. Створено алгоритмічне забезпечення експрес-визначення мікротвердості матеріалу та шорсткості поверхні деталі безпосередньо на верстатах з ЧПК, які нададуть можливості підвищення точності виготовлення прецизійних деталей приладів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція, Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.201712.2019

Виробник продукції: КПІ ім. Ігоря Сікорського

Споживачі продукції: КЗА (м. Київ), ТОВ «Автоекоприлад», ІЕЗ ім. Є.О.Патона НАНУ, ТОВ "Медіпрайм"

Перспективні ринки: Европа, Азія

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, Подано заявку на видачу охоронного документу, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Продаж ліцензії, Продаж патента, Продаж продукції, Спільні НДДКР, Спільне виробництво

7. Бібліографічний опис

1. Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко. Теорія біотехнічних об’єктів. Том 1. Узагальнені властивості біотехнічного об’єкта : Монографія. Київ: НТУУ"КПІ", ВПК "Політехніка", 2016. 274 с.

2. Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко Теорія біотехнічних об’єктів. Том 2. Динаміка польових взаємодій об’єктів. Київ: Інтердрук, 2017, 224 с.

3. Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко. Теорія біотехнічних об’єктів. Том 3. Зони присутності об’єктів. Київ: Інтердрук, 2019, 386 с.

4. Антонюк В.С., Тимчик Г.С., Бондаренко Ю.Ю., Білокінь С.О., Ральченко С.П., Андрієнко В.О., Бондаренко М.О. Контроль параметрів якості функціональних покритів. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, 362 с.

5. Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко. Інформаційні технології діагностики стану біотехнічних об’єктів. Київ: НТУУ"КПІ", ВПК "Політехніка", 2017. 344 с..

6. О.М. Безвесільна, Г.С. Тимчик, К.С. Козько, Л.О.Чепюк. Прецизійний чутливий елемент автоматизованої інформаційно-вимірювальної системи. Житомир: ЖДТУ, 2017, с.208.

7. Г.С. Тимчик, А.Ю.Кравченко, М.Ф.Терещенко, М.В.Чухраєв. Ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, с.180

8. В.Г.Колобродов, Г.С. Тимчик, В.І. Микитенко, М.С. Колобродов. Проектування цифрових когерентних оптичних спектроаналізаторів. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019, с.256.

1. О.М.Безвесільна, Г.С. Тимчик. Наукові дослідження в галузі автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій: підручник. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, с.592.

2. Г.С. Тимчик, М.В.Філіппова Лазерні технології: лабораторний практикум для студентів: навчальний посібник. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, [Електронний ресурс] , 2018, с.75.

3. Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко. Перетворювачі автоматизованих систем: посібник. Київ, Інтердрук, 2019, 120 с.

4. Г.С. Тимчик, М.Ф.Терещенко, І.О. Яковенко Біофізика. Практикум: навчальний посібник. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019, с.288

5. Г.С. Тимчик, М.Ф.Терещенко, І.О. Яковенко. Біофізика (підручник). Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019, с.444

1. G. S Tymchyk, V. I Skytsiouk, T. R Klotchko, P. Komada, A. Tleshova, K. Mussabekov. Determination of the interaction of field structures in the presence area of abstract objects. Optical Fibers and Their Applications 2018, 2019, vol. 11045

2. G. S Tymchyk, V. I Skytsiouk, T. R Klotchko, P. Popiel, and K. Begaliyeva, "The active surface of the sensor at a contact to the technological object", Proc. SPIE, 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018, 108085G (1 October 2018);

3. G. S Tymchyk, V. I Skytsiouk, T. R Klotchko, A. Kotyra, A. Turgunbekov, S. Smailova, “Basic principles of technological object’s touch registration during machining materials”, Przeglad Elektrotechniczny, ISSN 0033-2097, R. 95 NR 4/2019.

4. G. S Tymchyk, V. I Skytsiouk, T. R Klotchko, T. Ławicki, and N. Denissova, "Distortion of geometric elements in the transition from the imaginary to the real coordinate system of technological equipment ", Proc. SPIE, 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018, 108085C.

5. G. S Tymchyk, V. I Skytsiouk, T. R Klotchko, T. Zyska, and S. Rakhmetullina, "Two parameter active measuring probe for objects setting detection on CNC machines workspace", Proc. SPIE, 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018, 108086A.

6. Kolobrodov, V.G., Tymchik, G., Mykytenko, V.I. Kolobrodov, M.S., Lutsiuk, M. M., Influence of the Matrix Structure of the Modulator and Detector on the Optical Spectrum Analyzer Output Signal, Visnyk NTUU KPI Seriia-Radiotekhnika Radioaparatobuduvannia, Вип. 72, Стр.: 78-85, 2018, ISSN: 2310-0389

7. G. S Tymchyk, V. I Skytsiouk, T. R Klotchko, H. Bezsmertna, W. Wójcik, S. Luganskaya, Zh. Orazbekov, and A. Iskakova, "Diagnosis abnormalities of limb movement in disorders of the nervous system", Proc. SPIE 10445, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2017, 104453S

8. G. S Tymchyk, O. O. Podolian, A. V. Pavlovych, Iu. Iu. Lysenko, P. Komada, and A. Kozbakova, "Quality control system of well-bonded coupling fitting onto high pressure gas-main pipelines", Proc. SPIE, 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018, 108085A

9. G. S Tymchyk, Stelmakh N.V.,Vasyura A.S.,W. Wójcik, K. Muslimov, Automated generation of the design solution of the assembly in instrument engineering, Proc. SPIE 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018, 1080828

10. Tymchik, G., Filippova, M., Demchenko, M. Correcting the position of piezoelectric transducers during acoustic control of the stressed-strained rolled sections, Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2016, 5(7-83), c. 27-33.

11. Kolobrodov, V.H., Tymchyk, G.S. , Kolobrodov, M.S., Pinchuk, B.Y., Omiotek, Z., Jarykbassov, D. , Mekebayev, N. Influence of the aberrations of Fourier-lens on the resolution of the digital optical processor, Proc. SPIE, Vol. 11045, 2019, Optical Fibers and Their Applications 2018; Naleczow; Poland

12. G. S Tymchyk, V. I Skytsiouk, T. R Klotchko, P. Popiel, and K. Begaliyeva, "The active surface of the sensor at a contact to the technological object", Proc. SPIE, 10808, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2018, 108085G

13. .Kolobrodov, V.G., Tymchik, G., Kolobrodov, M. S. Limit characteristics of digital optoelectronic processor, Proc.SPIE, 10612, 2017, 106120L, WOS:000425522900020

14. Tymchik, G.S., Matvienko, S.M., Nurseitova, K., Kisała, P., Iskakova, A. Improving the way of determination substances thermal physical characteristics by direct heating thermistor method, Przeglad Elektrotechniczny, Vol. 95, Issue 4, 2019, pp.121-126

15. Kolobrodov V.G., Tymchik, G.S.,Mykytenko V.I.,Kolobrodov M.S. Physical and mathematical model of the digital coherent optical spectrum analyzer, Optica Applicata, 2017,(Vol.47), No.2, pp. 273-282

16. Kolobrodov V.G., Tymchik, G.S., Dobrovolska C.V.,Mykytenko V.I.,Tiagur V.M.,Komada P.,Mussabekova A., Targeusizova A., Iskakova A. Spaceborne linear array imager’s spatial resolution for arbitrary viewing angles, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2017, 2017/8/7, pp. 104450J-104450J-9

17. Kolobrodov V. H., Tymchik, G.S.,Mykytenko V. I.,Chyzh I.G.,Komada P.,Kozbakova A. Forming thermal imaging system field of view with afocal lens cap, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 111760T (6 November 2019).

18. Kolobrodov V. H., Tymchik, G.S.,Kolobrodov M. S.,Kociubinski A., Denissova N., Kunbolat A. Expansion of the operating spectral range of the optical processor, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117607 (6 November 2019)

1. В.І. Скицюк, Булик М.О. (студент), Печонка М.М. (студент), Т.Р. Клочко, Тимчик Г.С., Моделювання керованого руху індентора при вимірюванні твердості матеріалу деталі, Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. 2018.-Вип.55(1), С. 81-88

2. Тимчик Г.С., В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Чинники мікродрейфу поверхонь деталей при механічній обробці, Наукові вісті КПІ, 2018, № 6, с.81 – 87

3. В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Моделювання мілкодисперсної твердотільної зони присутності технологічного об’єкту різної кривизни поверхні, Вісник КПІ. Серія приладобудування, Вип. 56(2), с. 84-90, 2018

4. В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Вплив технологічного фантому точності виготовлення деталей у приладобудуванні, Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування, 2017, Вип. 53(1), С. 69-77.

5. Тимчик Г.С., Яковенко І.О. Трансформація дифракційного спектра при кутових нахилах об’єкта. Наукові вісті КПІ, 2018, № 2, с.77 – 83

6. Яненко О.П., Шевченко К.Л., Т.Р. Клочко, Штефура Ю. (студент), Підвищення точності вимірювання відстані до місця пошкодження електричного кабелю, Вісник КПІ. Серія приладобудування, 56(2), с.55-59, 2018

7. Т.Р. Клочко, Зорко Є.В. (студент), Вплив геометричних особливостей чутливого елементу на характеристики п’єзоелектричного перетворювача, Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування, 2018, Вип. 55(1), С. 63-69

8. Тимчик Г.С., Вислоух С.П., Матвієнко С.М. Контроль складу речовин за допомогою "методу теплопровідності", Міжвузівський збірник "ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ". Луцьк, 2018. Випуск №12, с.157-164

9. Тимчик Г.С., В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Модель структури активної поверхні абстрактного біотехнічного об’єкта, Наукові Вісті НТУУ «КПІ», 2017, №6 с.101 – 111

10. В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Визначення координати уявно-реальної поверхні межової панданної зони об’єкта. Частина 2, Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування, 2017, Вип. 54(2), С. 72-79.

11. Тимчик Г.С., Савченко С.В. Метод контроля сварных соединений баллистических сталей посредством акустической эмисии, Вісник національного технічного університету "ХПІ", серія Механіко-технологічні системи та комплекси,2017, № 20(1242), с.7-10

12. В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Визначення координати уявно-реальної поверхні межової панданної зони об’єкта. частина 1, Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування, 2017, Вип. 53(1), С. 49-56

13. Тимчик Г.С., Матвієнко С.М., Матвієнко А.М. (студент),Терещенко М.Ф. Вплив процесів конвекції в рідині на похибку вимірювання теплопровідності методом прямого підігріву термістора, Наукові вісті НТУУ"КПІ", 2017, № 5, с.110 – 122

14. В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Вплив технологічного фантому точності виготовлення деталей у приладобудуванні, Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування, 2017, Вип. 53(1), С. 69-77

15. Tymchik G.S., Podolian O.O., Serhiienko K.S. (студент). Theoretical investigations of the ultrasonic wave generation by an electromagnetic acoustic trasnducer, KPI Science News, 2018 , №3, p. 84-92

16. В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Класифікація зон присутності абстрактних біотехнічних об’єктів, Вісник КПІ. Серія Приладобудування, Вип. 57(1), С. 108-115, 2019

17. Volodymyr Skytsiouk, Tatiana Klotchko, Myhailo Bulyk (студент), Specifics of influence of the chemical composition of abstract object's presence zone on accuracy of determination of surface's coordinates, Вісник КПІ. Серія Приладобудування, Вип. 57(1), С. 62-71, 2019

18. Скицюк В.І., Клочко Т.Р. Аналітична модель негативних технологічних процесів металообробки, Вісник КПІ. Серія Приладобудування, Вип. 58(2), 2019.

19. Скицюк В.И., Клочко Т.Р. Интегрированный оптоэлектромагнитный датчик для контроля технологического объекта, 11-я Международная научно-техническая конференция «Quantum Electronics» (QE'2017), 13–17 ноября 2017 года, Белорусский госуд. университет, Минск, Беларусь

20. Артюхина Н.К., Чернавчиц Д.А., Клочко Т.Р. Коррекция кривизны изображения в трехзеркальной системе с промежуточным изображением, 10-я МНТК «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ – 2017», 01–03 ноября 2017 г.

21. Volodymyr Skytsiouk, Tatiana Klotchko, Myhailo Bulyk (студент), Determination of the microhardness parameter of metal parts of medical products, Proc. of XVIII Intern. scientific and technical conference INSTRUMENT MAKING: state and prospect, 15-16 May 2019, Kyiv, IMF of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, pp. 139-140, 2019

22. Скицюк В.И., Клочко Т.Р., Булык М.А. (студент), Устройство измерения микротвердости материалов деталей медицинского прибора, Приборостроение - 2019: Материалы 12 - й Международной научно-технической конференции, 13–15 ноября 2019 г., Минск, Республика Беларусь

1. Патент № 128709 України на корисну модель. Спосіб вимірювання мікротвердості деталі. В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко, Булик М.О. (студент), Печонка М.М. (студент), Заявка № U201801193. 10.10.2018. Бюл. № 19

2. Патент № 126430 Україна на корисну модель. Спосіб вимірювання тиску та деформацій об'єкта. В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко . Опубл. 25.06.2018. Бюл. № 12

3. Патент № 133379 України на корисну модель. Мікротвердомір. Скицюк, В.І., Т.Р. Клочко, Печонка М.М. (студент), Булик М.О. (студент), Заявка № U2018 06635. Пріоритет 13.06.2018.Опубл. 10.04.2019, Бюл. № 7

4. Патент № 126200 України на корисну модель. Пристрій для електричного контролю виробів, що мають складну форму тіл обертання \ Тимчик Г.С., Подолян О.О., Сувала А.В. (студент), опубл. 11.06.18

5. Патент № 108743 Україна на корисну модель. МПК(2016.01) B23 Q 15/00, G 01N 3/58. Спосіб визначення траєкторії руху інструмента у робочому просторі верстата /В.І. Скицюк, Т.Р. Клочко . Заявка № U2016 01543 Пріоритет 19.02.2016. Опубл. 25.07.2016. Бюл. №14

6. Патент № 126476 України на корисну модель. Пристрій для ультразвукового контролю виробів, що мають складну форму тіл обертання / Тимчик Г. С., Подолян О. О., Сувала А.В. (студент) опубл.25.06.18

7. Свідоцтво авторського права на твір № 78124. Метод вимірювання мікротвердості деталі. Скицюк, В.І., Т.Р. Клочко, Булик М.О. (студент), Печонка М.М. (студент), опубл. 06.04.2018

8. Патент № 110983 Україна на корисну модель. МПК7 B23 Q 15/00, B23Q 17/00. Спосіб позиціювання інструмента відносно деталі /Скицюк, В.І., Т.Р. Клочко. Заявка № 2016U04498. Опубл. 25.10.2016. Бюл. №20

9. Патент №134763 України на корисну модель. Спосіб автоматичного контролю діаметру деталей типу тіла обертання. / Скицюк, В.І., Т.Р. Клочко. Заявка № U2018 10717. Пріоритет 30.10.2018. Позит. ріш. 04.02.2019. Опубл. 10.06.2019

10. Патент № 132356 України на корисну модель. Пристрій для вимірювання відстані/ Яненко О.П., Шевченко К.Л., Т.Р. Клочко. Заявка № U 2018 09047 Пріоритет 31.08.2018. Опубл. 25.02.2019, бюл. № 4/2019

11. Патент № 134577 України на корисну модель. Спосіб вимірювання відстані / Яненко О.П., Шевченко К.Л., Т.Р. Клочко. Заявка № U 2018 12448. Пріоритет 31.08.2018. Опубл. 27.05.2019, бюл. № 10

12. Заявка № U 2019 08087 України на корисну модель. МПК (2019.01) GOIN 3/42, G01B11/00. Спосіб автоматичного контролю деталі Скицюк В.І., Клочко Т.Р., Пріоритет 15.07.2019. Позитивне ріш. 26.11.2019

13. Патент України на корисну модель № 126477. Вимірювальний пристрій для контролю пазів п’єзоелектричним методом. Тимчик Г.С., Подолян О.О., Смольніков Д.Р. (студент), опубл. 25.06.18

14. Патент України на корисну модель № 134496. Пристрій для безконтактного контролю шорсткості поверхні металевих деталей, Тимчик Г.С., Буковський О.М. (студент), Юрковець В.І. (студент), Завадський А.В. (студент), Шевченко В.В., пріоритет 14.12.2018,опубл. 27.05.2019, бюл. №10, 2019

15. Патент України на корисну модель № 134497, Безконтактний контроль шорсткості поверхні деталей за допомогою лазера. Тимчик Г.С., Буковський О.М. (студент), Юрковець В.І. (студент), Завадський А.В. (студент), Шевченко В.В., пріоритет 14.12.2018,опубл. 27.05.2019, бюл. №10, 2019

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 282

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Антонюк Віктор Степанович (д. т. н., професор)

Булик Михайло Анатолійович

Д'яченко Володимир Михайлович

Клочко Тетяна Реджинальдівна (к.т.н.)

Майорова Олена Олександрівна

Скицюк Володимир Іванович

Сорока Сергій Олександрович

Тимчик Григорій Семенович

Керівник організації:

Тимчик Григорій Семенович (д. т. н., професор)

Керівники роботи:

Тимчик Григорій Семенович (д. т. н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.