

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U032027

Державний реєстраційний номер: 0121U113500

Відкрита

Дата реєстрації: 12-07-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Наукові засади побудови розподілених багаторівневих систем (РБРС) контролю, управління та діагностування технологічними об'єктами і процесами (включаючи геоінформаційні системи) на базі новітніх комп'ютерно-інтегрованих технологій та промислового Інтернет речей

Початок етапу: 09-2021

Закінчення етапу: 06-2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070855

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Карпатська, буд. 15, м. Івано-Франківськ, Івано-Франківська обл., 76019, Україна

Телефон: 380342547266

Телефон: 380342547139

E-mail: admin@nung.edu.ua

WWW: <https://www.nung.edu.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070855

Адреса: вул. Карпатська, буд. 15, м. Івано-Франківськ, Івано-Франківська обл., 76019, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380342547266

Телефон: 380342547139

E-mail: admin@nung.edu.ua

WWW: <https://www.nung.edu.ua/>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрямок фінансування: 2.1 – фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7704 – власні кошти, кошти підприємств, установ, організацій, фізичної особи на виконання ініціативних робіт

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 868.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Наукові засади побудови розподілених багаторівневих систем (РБРС) контролю, управління та діагностування технологічними об'єктами і процесами (включаючи геоінформаційні системи) на базі новітніх комп'ютерно-інтегрованих технологій та промислового Інтернет речей

Назва роботи (англ)

Scientific foundations for the construction of distributed multi-level systems (RBRS) for control, management and diagnostics of technological objects and processes (including geographic information systems) based on the latest computer-integrated technologies and the industrial Internet of things

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження: теоретичні та прикладні проблеми розроблення методів параметричної діагностики технічного стану газоперекачувального агрегату на базі дискримінантного аналізу, діагностичні ознаки вібраційного стану газоперекачувального агрегату, моночастотний корисний сигнал в інформаційних системах, інверторні станції катодного захисту трубопроводів, імітаційні моделі систем управління технологічними об'єктами, фізичні та інформаційні процеси контролю витоків з трубопроводів. Мета роботи: Розроблення та впровадження на об'єктах нафтогазового комплексу та промислового виробництва апаратно-програмних засобів розподілених систем моніторингу, контролю, управління і діагностики об'єктів та процесів на базі розроблених наукових засад для їх побудови та сучасних інформаційних технологій. Методи дослідження та апаратура: методи математичного моделювання та експериментальних досліджень в задачах діагностики, контролю та управління; вейвлет-перетворення; методи дискримінантного аналізу; методи оцінювання характеристик; опрацювання сигналів в режимі реального часу; методи основи теорії систем та автоматичного управління, методи електромагнітних кіл і цифрової обробки сигналів, математичні методи дослідження операцій; методи імітаційного моделювання; методи контролю фізичних та інформаційних процесів. Для вирішення науково-технічної задачі проектування системи діагностування технічного стану газоперекачувального агрегату, проведено аналіз існуючих методів аналізу та обробки сигналів. Розглянуто такі методи, як перетворення Фур'є, методи дискримінантного аналізу, вейвлет-перетворення, штучні нейронні мережі, дискретно-косинусне перетворення та автокореляційні функції. Досліджено можливості кожного з методів, виявлено, що кожен з них може забезпечувати обробку та аналіз на відповідному етапі. Показано, що для початкової обробки сигналів можна використовувати ДКП та автокореляційні функції, потім аналізувати їх за допомогою перетворень Фур'є та вейвлетів і остаточний аналіз п

Реферат (англ)

Object of research: theoretical and applied problems of developing methods of parametric diagnostics of the technical state of the gas pumping unit based on discriminant analysis, diagnostic signs of the vibration state of the gas pumping unit, single-frequency useful signal in information systems, inverter stations of cathodic protection of pipelines, simulation models of control systems of technological objects, physical and informational processes of controlling leaks from pipelines. Purpose of work: Development and implementation of hardware and software distributed systems of monitoring, control, management and diagnostics of objects and processes on the basis of the developed scientific foundations for their construction and modern information technologies at the objects of the oil and gas complex and industrial production. Research methods and equipment: methods of mathematical modeling and experimental research in diagnostic, control and management tasks; wavelet transform; methods of discriminant analysis; methods of evaluating characteristics; signal processing in real time; basic methods of systems theory and automatic control, methods of electromagnetic circuits and digital signal processing, mathematical methods of

operations research; simulation modeling methods; methods of control of physical and informational processes. To solve the scientific and technical problem of designing a system for diagnosing the technical condition of a gas pumping unit, an analysis of existing methods of signal analysis and processing was carried out. Methods such as the Fourier transform, discriminant analysis methods, wavelet transform, artificial neural networks, discrete cosine transform, and autocorrelation functions are considered. The possibilities of each of the methods were studied, it was found that each of them can provide processing and analysis at the appropriate stage. It is shown that DCT and autocorrelation functions can be used for the initial processing

Індекс УДК: 681.51; 681.52, 621.4.001.4:681.2;681.5;621.3, , , 681.5:622.323

Коди тематичних рубрик НТІ: 50.43, 55.42.81.31, 20.54.02, 36.16.44

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Наукові засади побудови розподілених багаторівневих систем (рбрс) контролю, управління та діагностування технологічними об'єктами і процесами (включаючи геоінформаційні системи) на базі новітніх комп'ютерно-інтегрованих технологій та промислового інтернет-речей

Назва продукції (англ): Scientific principles of construction of distributed multi-level systems (dmls) control, management and diagnostic of technological objects and processes (including geo-information systems) based on the latest computer-integrated technologies, etc intellectual internet of things

Очікувані результати: Вироби технічні, Методи, теорії, Методичні документи

Галузь застосування: Нафтогазова, освітня, енергетична

Опис продукції (укр): У звіті з наукової роботи кафедри ІТТС № держ. реєстр. 0121U113500 «Наукові засади побудови розподілених багаторівневих систем (РБРС) контролю, управління та діагностування технологічними об'єктами і процесами (включаючи геоінформаційні системи) на базі новітніх комп'ютерно-інтегрованих технологій та промислового інтернет-речей», що виконувалась у період з 01.09.2023 по 30.06.2024 р.р. розглянуто вирішення актуальних науково-технічних задач. 1. На базі Богородчанського ЛВУМГ на КС-39 «У-П-У» вдосконалено САУ ГТК-25і шляхом розробки додаткового технічного і програмного забезпечення. На основі інформації про технологічні і віброакустичні параметри роботи ГТК-25і було прийнято рішення застосувати дискримінантний (лінійний) аналіз для визначення діагностичної ознаки технічного стану ГТК-25і з використанням результатів спостережень за зміною його технологічних параметрів в процесі експлуатації та вібраційних і акустичних процесів, що супроводжують роботу ГТК-25і, для трьох його станів. Технічні стани «номінальний», «поточний» та «дефектний» обумовлювалися періодом експлуатації ГТК-25і. При цьому визначення діагностичної ознаки не вимагає додаткової вимірювальної апаратури і засновується на статистичній обробці технологічних і віброакустичних характеристик, зареєстрованих удосконаленими штатними приладами САУ. При розробці методу діагностування використовувалася вибірка технологічних параметрів та вібраційних і акустичних характеристик ГТК-25і на КС-39 «У-П-У» тривалістю понад 4-ри роки для трьох його технічних станів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів, Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Leonid Zamikhovskiy, Olena Zamikhovska, Mykola Nykolaychuk, Ivan Levitskiy Trends in the development of systems for monitoring the state of water bodies and the development of a Geo-information system Dniester on the basis of an industrial IoT. Підводні технології: промислова та цивільна інженерія, – Вип.11(2021), – С. 67–77.
2. Роп'як Л.Я., Николайчук М.Я., Шовкопляс М.В., Витвицький В.С., Романів М.М. Автоматизована установка для очищення гальванічних відходів // Вісник Сумського національного аграрного університету (науковий журнал). Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». Випуск 2 (44), 2021. – С. 70–80.
3. Olijnyk A.P. Development of the information system for analysis the parameters of the loading of hydraulic structures / A.P. Olijnyk, O.Y. Mirzoieva, O.I. Belei // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Економічні науки». Хмельницьк – 2021. – №4. – С. 136–143
4. Роп'як Л.Я. Вплив технологічних параметрів процесу електрохімічного хромування на експлуатаційні властивості покриттів. /Роп'як Л. Я., Шовкопляс М.В., Витвицький В.С., Стрілецький Ю.Й./Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». Вип. 3 (45), 2021. С. 48–56. doi.org/10.32845/msnau.2021.3.7.
5. Zamikhovskiy, L., Levitskiy, I., Nykolaychuk, M. (2021). Designing a system that removes metallic inclusions from bulk raw materials on the belt conveyor. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (2 (111)), 79–87. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.234235> (Фахове видання, Scopus)
6. Manuliak, I.Z. Gas flow measuring system using signal processing on the basis of entropy estimations/ Manuliak, I.Z., Melnychuk, S.I., Harasymiv, V.M.Striletskiy Y. /Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu 2021(5), pp. 125–130 [індексується в Scopus]
7. Pankiv M., Pidhurskiy M., Pylypets M., Babii A., Burda M. (2021) Method of step-by-step development of a mathematical model of the process of separating impurities from root crops. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 104, no 4, pp. 74–86.
8. Halyna Kuz, Leonid Zamikhovskiy, Vitalii Shulha, Mykola Kuz. Determination of the calorific value of natural gas using predictive modeling. . Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 103, no 3 pp. (Фахове видання, Index Copernicus)
9. Zamikhovskiy L., Levitskiy I., Nykolaychuk M., Striletskiy Yu. (2021) Mathematical fundamentals of the method of identification of metal inclusions in raw materials with automatic determination of their coordinates. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 103, no 3, pp. 23–32. (Фахове видання, Index Copernicus).
10. M. Kozlenko, O. Zamikhovska, V. Tkachuk, and L. Zamikhovskiy, "Deep Learning Based Fault Detection of Natural Gas Pumping Unit," 2021 IEEE 12th International Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT), 2021, pp. 71–75, doi: 10.1109/ELIT53502.2021.9501066
11. Белей О. І., & Штаєр Л. О. (2022). ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЧОЇ-ВІЛЬЯМСА У ДОСЛІДЖЕННІ СТАНУ ПІДШИПНИКІВ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ. Методи та прилади контролю якості, (2(49)). [https://doi.org/10.31471/1993-9981-2022-2\(49\)-66-73](https://doi.org/10.31471/1993-9981-2022-2(49)-66-73) (журнал ВАК, фахових видань категорії "Б", Crossref).
12. Белей О.І. Проектування систем моніторингу та керування об'єктів транспортування рідких продуктів на засадах систем обчислювального інтелекту / О.І. Белей, О.В. Кучмистенко, Р.О. Олексин, М.В. Шавранський, О.Ю. Мірзоева, Р.Б. Стасюк – МЕТОДИ ТА ПРИЛАДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ – 2022. –№1. – С. 78–87. (журнал ВАК, фахових видань категорії "Б", Crossref).
13. Лабузова А.М. Структура та функціонал автоматизованої підсистеми моніторингу та контролю технологічних показників видобувних заоб'єктів вугільних шахт / А.М. Лабузова, В.Я. Воропаєва, А.О. Воропаєва // Науковий вісник Донецького національного технічного університету. – Луцьк: ДонНТУ, 2022. – Випуск 1(8)–2 (9) – С. 63–72. (Фахове видання).
14. Заміховський Л.М. Проектування систем діагностування технічного стану газоперекачувального агрегату на основі аналізу існуючих методів обробки віброакустичних сигналів [Текст] / Л.М.Заміховський, О.Ю.Мірзоева, А.О.Ольховський, М.В.Шатан// Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки / Херсонський державний аграрно- економічний університет. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2022. Вип. 4. С. 11–19. – DOI <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.4.2> (фахове видання).
15. Belei O. Design of the human-machine interface for the cleaning-in-place system in the dairy industry / O. Belei, L. Shtaiar,

R. Stasiuk, A. Mirzojeva // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2023. – Vol. 3. – No. 2 (123). – P. 44 – 51. <https://journals.urau.ua/eejet/article/view/282695> <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.282695>.

16. Development of the Scada system for controlling meteorological factors in order to prevent natural cataclisms / Oksana Belei, Lidiia Shtaiier, Oleksandra Mirzoieva // Scientific Journal of TNTU. – Tern.: TNTU, 2023. – Vol 111. – No 3. – P. 23–34. <https://visnyk.tntu.edu.ua/?art=732>. https://doi.org/10.33108/visnyk_tntu2023.03.

17. Kabanets, M., Voropayeva, V., Voropaieva, A. (2023). Pedagogical Provisions of Students' Creativity Development by Means of SmartLabs. In: Auer, M.E., Langmann, R., Tsiatsos, T. (eds) Open Science in Engineering. REV 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 763. Springer.

18. Заміховський Л.М., РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО БЛОКУ ПІДСИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МЕТАЛЕВИХ ВКЛЮЧЕНЬ У СИРОВИНІ НА КОНВЕЄРНИЙ СТРИЧЦІ З АВТОМАТИЧНИМ ВИЗНАЧЕННЯМ ЇХ КООРДИНАТ / Л.М. Заміховський Ю.Й. Стрілецький, І.Т. Левицький, М.Я. Николайчук // Науковий вісник ДонНТУ, №1(10), 2023, С. 69–80. DOI: <https://doi.org/10.31474/2415-7902-2023-1-8-1510.31474/2415-7902-2023-1-69-80>.

19. Соломчак О.В., Николайчук М.Я., Соломчак А.О. АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ КЕРУВАННЯ СТАТКОМ В МЕРЕЖАХ З ВІТРОВИМИ ТА СОНЯЧНИМИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 34 (73) № 5. 2023 р. – С. 236–243. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.5/37>.

20. Eliashiv O Micro-Doppler-Coded Drone /Vovchuk D., Khobzei M., Tkach V., Eliashiv O., Tzidki O., Grotov K., Glam A., Ginzburg P. //Identification IEEE Transactions on Antennas and Propagation - на етапі рецензування. Стаття заархівована - <https://arxiv.org/abs/2402.04368>.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 72

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Іванюк Наталія Іванівна (к. т. н., доцент)

Белей Оксана Ігорівна (к. т. н., доцент)

Бурда Мирослав Йосипович

Воропаєва Анна Олександрівна (к. т. н., доцент)

Еліяшів Олег Миронович (к. т. н., доцент)

Зікратий Сергій Вікторович (к. т. н., доц.)

Заміховська Олена Леонідівна (к. т. н., доц.)

Заміховський Леонід Михайлович (д. т. н., професор)

Кузьмин Олег Васильович

Левицький Іван Теодорович (к. т. н., доцент)

Могилін Віталій Богданович

Николайчук Микола Ярославович (к. т. н., доц.)

Павлик Володимир Васильович (к. т. н., доцент)

Паньків Христина Василівна (к. т. н., доцент)

Паньків Юрій Володимирович (к. т. н., доц.)

Стрілецький Юрій Йосипович (д. т. н., професор)

Штаєр Лідія Омелянівна (к. т. н., доцент)

Керівник організації:

Тершак Богдан Андрійович (к. т. н., доц.)

Керівники роботи:

Заміховський Леонід Михайлович (д. т. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.