# Облікова картка НДДКР

**Державний обліковий номер:** 0224U000193

**Державний реєстраційний номер:** 0122U001145

**Відкрита**

**Дата реєстрації:** 03-01-2024

## 1. Етапи виконання

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Розробка другого модуля багатофункціонального перетворювача енергії та корекція технічних рішень

**Початок етапу:** 01-2023

**Закінчення етапу:** 12-2023

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02071151

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Адреса:** вул. Маршала Бажанова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

**Телефон:** 380577073109

**Телефон:** 380577061537

**Телефон:** 380577041099

**E-mail:** office@kname.edu.ua

**WWW:** https://www.kname.edu.ua

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02071151

**Адреса:** вул. Маршала Бажанова, буд. 17, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Телефон:** 380577073109

**E-mail:** office@kname.edu.ua

**WWW:** https://www.kname.edu.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:** 1050.000 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Розробка електротехнічного комплексу для енергоефективних технологій обробки дисперсних і в'язких речовин на основі багатофункціонального перетворювача енергії

### Назва роботи (англ)

Electrotechnical complex development for energy-efficient technologies of processing dispersed and viscous substances based on a multifunctional energy converter

### Реферат (укр)

В науково-дослідній роботі розробляється електромеханічний агрегат, який комбінує декілька технологічних функцій в одному пристрою. Новизною проєкту є те, що така комбінація реалізується не за рахунок комбінованого монтажу різних вузлів в одному корпусі, а за рахунок принципу дії специфічних асинхронних машин із зовнішнім порожнистим масивним (феромагнітним) ротором. Об'єкт дослідження – багатофункціональні перетворювачі енергії (БФПЕ) технологічного призначення. Мета роботи – розробка технічного проєкту на виготовлення БФПЕ з метою підвищення енергоефективності та екологічній безпеці технологій нагрівання, змішування та транспортування в'язких і сипких матеріалів в галузях нафто-переробного комплексу, виробництва цементу, вугільній, металургійній промисловості та сільського господарства. Розроблено проєктно-конструкторську документацію та виготовлено двохмодульний комплекс БФПЕ, зібрано та налаштовано систему частотного управління БФПЕ. Запропоновано конструкцію одномодульного автономного БФПЕ з поліпшеними тепло-механічними властивостями із забезпеченням зчеплення з іншими модулями для нарощування довжини технологічної лінії. Удосконалено та уточнено методику проєктування БФПЕ та завершено програмне забезпечення з її реалізації. Проведено експериментальні дослідження БФПЕ в лабораторії та в умовах виробничого підприємства. Виконано корекцію технічних рішень за результатами експериментальних досліджень.

### Реферат (англ)

In the research work, an electromechanical unit is being developed, which combines several technological functions in one device. The novelty of the project is that such a combination is realized not due to the combined installation of various units in one housing, but due to the principle of operation of specific induction machines with an external hollow solid (ferromagnetic) rotor. The object of the research is multifunctional energy converters (MFEC) of technological purpose. The purpose of the work is to develop a technical project for the production of MFEC with the aim of increasing the energy efficiency and environmental safety of technologies for heating, mixing and transporting viscous and loose materials in the area of the oil refining complex, cement production, coal, metallurgical industry and agriculture. Design and construction documentation was developed and a two-module MFEC complex was manufactured, the MFEC frequency control system was assembled and configured. The design of a single-module autonomous MFEC with improved thermo-mechanical properties and ensuring coupling with other modules for increasing the length of the technological line is proposed. The methodology for designing the MFEC has been improved and clarified, and the software for its implementation has been completed. Experimental studies of MFEC were carried out in the laboratory and in the conditions of the production enterprise. Technical solutions have been corrected based on the results of experimental studies.

**Індекс УДК:** 621.313.5/.8

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 45.29.33

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

**НТП 1**

**Назва продукції (укр):** Багатофункціональний перетворювач енергії технологічного призначення та методика проєктування. Система диспетчерського управління.

**Назва продукції (англ):** Multifunctional energy converter for technological purpose and design method. Dispatching management system.

**Очікувані результати:** Вироби технічні, Методи, теорії, Програмні продукти, Аналітичні матеріали

**Галузь застосування:** Промисловість, сільське господарство

**Опис продукції (укр):** Запропонована розробка спрямована на мінімізацію вартості комплексу з обробки сипких та в'язких матеріалів, зокрема для підготовки палива ТЕЦ, цементному виробництві, водо-вугільного палива тощо. У багатофункціональному перетворювачі енергії (БФПЕ) використовується конструкція порожнистого феромагнітного ротора, який виконує одночасно функції ротора асинхронного двигуна, нагрівача, виконавчого механізму та захисного корпусу. При цьому масивний ротор охолоджується сировиною, що переробляється. Додатковим охолоджуючим агентом в БФПЕ може виступати повітря і легкоплавкі матеріали з високою теплоємністю і прихованою теплотою плавлення. Значними перевагами технологій на основі БФПЕ є не тільки високе значення ККД, а й значне скорочення виробничої площі, кількості одиниць обладнання та термінів його окупності. Проєкт, що є темою науково-дослідної роботи, перш за все спрямований на створення БФПЕ для виконання нових специфічних функцій технологічного призначення, у тому числі, гарячого пресування біопластику.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Зменшення зносу обладнання

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок)

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:**

**Виробник продукції:** Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

**Споживачі продукції:** Збагачувальні фабрики, промислові підприємства, зернові сховища

**Перспективні ринки:** Україна

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР

## 7. Бібліографічний опис


1. Vladyslav Pliuhin, Sergiy Zaklinskyy, Sergiy Plankovskyy, Yevgen Tsegelnyk, Oleksandr Aksonov, Volodymyr Kombarov. A Digital Twin Design of Induction Motor with Squirrel-Cage Rotor for Insulation Condition Prediction. International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics, 2023, Issue 14, Pp. 185-191. https://doi.org/10.17683/ijomam/issue14.22

2. Vladyslav Pliuhin, Mykola Zablodskiy, Maria Sukhonos, Yevgen Tsegelnyk and Lidiia Piddubna. Determination of Massive Rotary Electric Machines Parameters in ANSYS RMxprt and ANSYS Maxwell. STUE-2022 2023. Vol. 536. P. 189–201 https://doi.org/10.1007/978-3-031-20141-7_18

3. Pliuhin, V., Plankovskyy, S., Zablodskiy, M., Biletskyi, I., Tsegelnyk, Y., Kombarov, V. (2023). Novel Features of Special Purpose Induction Electrical Machines Object-Oriented Design. In: Cioboată, D.D. (eds) International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) - 2022. ICoRSE 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 534. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15944-2_25

4. Pliuhin, V., Tsegelnyk, Y., Plankovskyy, S., Aksonov, O., Kombarov, V. (2023). Implementation of Induction Motor Speed and Torque Control System with Reduced Order Model in ANSYS Twin Builder. In: Cioboată, D.D. (eds) International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) - 2023. ICoRSE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 762., Pp. 514-531. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40628-7_42

5. Tietieriev, V., Vladyslav Pliuhin, Okhrimenko, V., Shcherbak, I., Synelnykov, O. (2023). Wind Turbine Permanent Magnet Generator Speed Stabilization System in ANSYS Twin Builder. In: Arsenyeva, O., Romanova, T., Sukhonos, M., Biletskyi, I.,

Tsegelnyk, Y. (eds) Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 808. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46877-3_21

6. Vladyslav Pliuhin, Herasymenko, V., Trotsai, A., Loktionov, G., Shypul, O. (2023). Permanent Magnet Synchronous Generator Stabilization System with Induction Motor in ANSYS Twin Builder. In: Arsenyeva, O., Romanova, T., Sukhonos, M., Biletskyi, I., Tsegelnyk, Y. (eds) Smart Technologies in Urban Engineering. STUE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 808. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46877-3_23

7. O.M. Petrenko, V.M. Shavkun, O.V. Donets, D.Y. Zubenko. Study of steady- state modes of a synchronous electric machine. ScientificWorld-NetAkhatAVLußstr, Karlsruhe, Germany, 2023, 104 p. https://doi.org/10.30890/978-3-949059-85-8.2023

8. V. Pliuhin, M. Zablodskiy. Design features of the screw unit for processing bulk substances. Lighting Engineering & Power Engineering. 2023, Vol. 62, No. 1, Pp. 17-22 https://doi.org/10.33042/2079-424X.2023.62.1.03

9. V. Pliuhin, Y.Tsegelnyk, V.Tietieriev. Simulation model of double motors screw unit with a solid rotor in ANSYS Twin Builder. 2023, Vol. 62, No. 2, Pp 44-53 https://doi.org/10.33042/2079-424X.2023.62.2.02

10. M. Zablodskiy, V. Pliuhin, V. Tietieriev, O. Sinelnykov. Mathematical modeling state analysis of multifunctional energy converters with a solid rotor. 2023, Vol. 62, No. 3, Pp 22-33 https://doi.org/10.33042/2079-424X.2023.62.3.02

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 190

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 2

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Аксьонов Олександр Васильович

Білецький Ігор Васильович (к. т. н., с.д.)

Заблодський Микола Миколайович (д.т.н., професор)

Костюков Іван Олександрович (к. т. н.)

Петренко Олександр Миколайович (д. т. н., професор)

Планковський Сергій Ігорович (д.т.н., професор)

Плюгін Владислав Євгенович (д. т. н., професор)

Сухонос Марія Костянтинівна (д. т. н., професор)

Тєтєрєв Віталій Олегович

Трубай Юрій Степанович

Цегельник Євген Володимирович (к. т. н., с.д.)

**Керівник організації:**

Бабаєв Володимир Миколайович (д. держ. упр., професор)

**Керівники роботи:**

Плюгін Владислав Євгенович (д. т. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ**

Юрченко Т.А.