Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U033316

Державний реєстраційний номер: 0124U001993

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Вибір базового теплового генератора з типоряду розроблених співробіниками ТНПУ ім. В.Гнатюка. Розрахунок теплової схеми. Попереднє визначення основних геометричних та термодинамічних характеристик енергетичної установки.

Початок етапу: 02.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут енергетичних машин і систем ім. А. М. Підгорного Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження: вул. Комунальників, буд. 2/10, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61046, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380572945514

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1000.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Високоефективна електрогенеруюча установка на основі використання несертифікованого біопалива з сільськогосподарських відходів

Назва роботи англійською:

High-efficient power generating plant based on the use of uncertified biofuel from agricultural waste

Реферат українською:

Сучасний тренд розвитку енергетики полягає у використанні концепції 3Д, а саме: декарбонізація, децентралізація та діджиталізація. Для України через повномасштабного вторгнення країни-агресора, особливо актуальним є створення умов безпечного функціонування об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України. В роботі проведено аналіз літератури щодо існуючих конструкцій енергетичних машин, що працюють за циклом Брайтона, визначено їх переваги й недоліки. Проведено вибір основних конструктивних елементів енергетичної установки, в тому числі теплообмінного обладнання. Проведено підбір теплового генератора з типоряду розроблених співробітниками ТНПУ ім. Володимира Гнатюка струменево-вихрових генераторів-утилізаторів, та визначено шляхи його подальшого удосконалення й створення на його основі високоефективної електрогенеруючої установки. За допомогою розроблених в ІЕМС НАН України сучасних методів термодинамічного аналізу визначені оптимальні параметри теплової схеми, що дозволило отримати вихідні данні для розробки компресора та турбіни, таких як ступінь стиснення і масова витрата у компресорі, тиск і температура на вході до турбіни, температура на виході з турбіни. Проведене визначення основних геометричних характеристик турбіни і компресора. Проведена розробка тривимірної моделі та розрахунок течії попередніх варіантів проточних частин. Отримані результати показують високий внутрішній ККД нових проточних частин, що дозволить забезпечити високий ККД енергетичниї машини. Далі проведено розробку попереднього варіанту теплообмінника типу повітря-повітря. Вибрано спіральну кострукцію теплообмінника. Проведено чисельні розрахунки тривимірної течії у теплообміннику з урахуванням теплообміну на поверхнях. Визначено оптимальні розміри теплообмінника. На етапі проведено розрахунки на міцність створених проточних частин. Виявлено місця локалізації найбільших напружень. З використанням результатів міцнісного і газодинамічного аналізу був обраний матеріал конструкції.

Реферат англійською:

The modern trend in energy development focuses on the 3D concept: decarbonization, decentralization, and digitalization. For Ukraine, in the context of the full-scale invasion by the aggressor country, the creation of conditions for the safe operation of the UES is especially relevant. Paper presents a literature review of existing energy machine designs operating on the Brayton cycle, identifying their advantages and disadvantages. The selection of key structural elements for the energy installation, including heat exchange equipment, has been carried out. The paper discusses the choice of a thermal generator from the series of jet-vortex generators-heat recoverers developed by the staff of TNPU and outlines ways for its further improvement and the creation of a high-efficiency power generation unit based on it. Using modern thermodynamic analysis methods developed at IPMach, optimal parameters of the thermal scheme were determined, which provided the data for the compressor and turbine development, such as the compression ratio and mass flow rate in the compressor, pressure and temperature at turbine inlet and outlet. The main geometric characteristics of the turbine and compressor were determined. A 3D model was developed, and the flow calculations for the preliminary options of the flow parts were performed. Results obtained demonstrate a high internal efficiency, which will ensure a high overall efficiency of the energy machine. Next, a preliminary design of an air-to-air heat exchanger was developed. A spiral construction of heat exchanger was selected. Numerical calculations of 3D flow in the heat exchanger,

accounting for heat exchange on surfaces, were performed. The optimal dimensions of the heat exchanger were determined. In the next phase, strength calculations for the created flow parts were carried out. Areas of high stress concentrations were identified. Using the results of strength and gas-dynamic analysis, the material for the structure was chosen.

Індекс УДК: 620.97, 621.165;621.438.083

Коди тематичних рубрик: 44.09.37, 55.37.29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Русанов Роман Андрійович

Науковий ступінь: д.філософ

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Високоефективна електрогенеруюча установка на основі використання несертифікованого біопалива з сільськогосподарських відходіва з сільськогосподарських відходів

Назва НТП англійською: Highly efficient power generation plant based on the use of uncertified biofuel from agricultural waste

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Рекомендації з освоєння альтернативних джерел енергії

Галузь застосування: Енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено попередній варіант типової високоефективної електрогенеруючої установки, що працює на несертифікованих біопаливах з сільськогосподарських відходів місцевого походження. – Попередні розрахунки показали, що при стисненні повітря до 2,5 бар, підігріві повітря у теплообміннику до температури 500С, та ККД турбіни і компресора 90% та 85% відповідно, термічний ККД установки складе понад 28%. – Попередні розрахунки показали, що у теплообміннику для нагріву холодного повітря з 116°С до 500°С, використовуючи гаряче повітря з 1000°С на вході і 200°С на виході, необхідно використовувати 5 труб довжиною 28.92 метра з діаметром зовнішньої труби 0.272 м. – Виконано попередні розрахунки на міцність лопаток спроєктованих проточних частин, який підтвердив їх надійність.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Україна, Науково-Виробниче Об'єднання "Енергоощадні Технології", Польща, GE Elblag, Польща, Siemens AG

Перспективні ринки: Україна, Країни ЄС та Азії, сільськогосоподарські підприємства з елеваторами

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. E Strelnikova, N Choudhary, K Degtyariov, D Kriutchenko, I Vierushkin, Boundary element method for hypersingular integral equations: Implementation and applications in potential theory. Engineering Analysis with Boundary Elements 169. 2024. 105999. https://doi.org/10.1016/j.enganabound.2024.105999

2. Neelam Choudhary, Saurabh Rana, Kirill Degtyarev, Denys Kriutchenko, Elena Strelnikova. Numerical study on sloshing in coaxial shells. Vibroengineering Procedia. V. 55. 2024. 86-90. DOI:10.21595/vp.2024.24091

3. Neelam Choudhary, Kirill Degtyarev, Elena Strelnikova, Saurabh Rana. Liquid induced vibrations of partially liquid-filled elastic cylindrical-conical shells. Vibroengineering Procedia. 2024. V. 54. 2024. 122-127. https://doi.org/10.21595/vp.2024.24033

4. Olena Sierikova, Elena Strelnikova, Kyryl Degtyariov, Artem Karaev, Irina Hariachevska. Boundary and Finite Element Methods in Nanocomposites Effective Elastic Characteristics Estimation. The Fundamentals of Boundary Element Methods. 2024. Pp. 3-5. https://doi.org/10.52305/KFFP5657

5. Denys Kriutchenko, Elena Strelnikova, Kyryl Degtyariov, Vasyl Gnitko. Boundary Element Method Testing for Axially-Symmetrical Problems. The Fundamentals of Boundary Element Methods. 2024. Pp.21-26. https://doi.org/10.52305/KFFP5657

6. Denys Kriutchenko, Elena Strelnikova, Yuriy Naumenko, Olga Zaydenvarg. Boundary Element Methods for Hypersingular Integral Equations Over Circular Domains. The Fundamentals of Boundary Element Methods. 2024. Pp- 73-77. https://doi.org/10.52305/KFFP5657

7. Olena Sierikova, Elena Strelnikova, Denys Kriutchenko, Kyryl Degtyarev, Vasyl Gnitko, Volodymyr Doroshenko. Aeolian Liquid Vibrations in Conical Tanks with Baffles under Wind Loading with Fuzzy Parameters. 2024. Pp. 295-300. https://doi.org/10.37394/232013.2023.18.28

8. Kyryl Degtyariov, Vasyl Gnitko, Ivan Vierushkin, Mykyta Korneichuk. Boundary Element Method in Hydroelastic Interaction Problems of Structural Elements. The Fundamentals of Boundary Element Methods. 2024. Pp 61-68. https://doi.org/10.52305/KFFP5657

9. A.V. Rusanov, A.O. Kostikov, V.O. Tarasova, R.A. Rusanov, S.P. Tretiak. The concept of creating a maneuverable power plant based on a small modular reactor. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2024. V.5. pp. 37–44. DOI: 10.33271/nvngu/2024-5/037

10. R. Rusanov, V. Subotin, A. Rusanov, V. Shvetsov, S. Palkov, I. Palkov, M. Chugay. Application of innovative solutions to improve the efficiency of the low-pressure cylinder flow part of a 1000 MW steam turbine for nuclear power plant. Archives of Thermodynamics. Vol. 45(2024), No. 4, 141□152. DOI: 10.24425/ather.2024.152003

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Костіков Андрій Олегович
д. т. н., 05.14.06

Перелік осіб-виконавців

Відповідальний за підготовку облікових документів Світлова О. В.

Телефон +38 (096) 579-64-37

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності