

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0217U000091

Державний реєстраційний номер: 0116U008669

Відкрита

Дата реєстрації: 17-01-2017



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аналіз сучасних методів комбінованого виробництва енергії з використанням скидного теплового потенціалу енергоустановок.

Початок етапу: 08-2016

Закінчення етапу: 12-2016

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066753

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Адреса: 54025, м. Миколаїв, проспект Героїв України, 9

Телефон: (0512) 42-42-80

E-mail: science@nuos.edu.ua

Інше: nuos.edu.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02066753

Адреса: проспект Героїв України, 9, м. Миколаїв, Миколаївський р-н., Миколаївська обл., 54025, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380512424280

E-mail: universety@nuos.edu.ua

WWW: <http://www.nuos.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

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 191.5 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка концепції комбінованого виробництва енергії в судновій та стаціонарній енергетиці на основі внутрішньоциклової низькотемпературної тригенерації

Назва роботи (англ)

The development of cogeneration concept in marine and stationary energetics based on low-temperature intracyclic trigeneration

Реферат (укр)

Мета - розробка концепції комбінованого виробництва електричної (механічної) енергії, тепла та холоду в судновій та стаціонарній енергетиці шляхом внутрішньоциклової трансформації скидного тепла із застосуванням низькотемпературних циклів на озонобезпечних НРТ, що забезпечують скорочення споживання палива (на 5...10 %) і підвищення потужності (на 10...15 %). Об'єкт досліджень - процеси утилізації скидного енергопотенціалу двигунів та енергоустановок. Фундаментальна проблема, що вирішується: Використання скидного енергопотенціалу в судновій та стаціонарній енергетиці в умовах обмежених обсягів скидного тепла або ж його використання для зовнішнього тепло- і холодоспоживання та при експлуатації в умовах помірного клімату України з метою підвищення паливної ефективності шляхом трансформації тепла за нових принципів - із застосуванням бустерних низькотемпературних циклів на НРТ, виявлення особливостей та закономірностей їх реалізації як основи концепції комбінованого виробництва енергії з внутрішньоцикловою (для потреб енергоустановки) тригенерацією. Результати дослідження: 1. Обґрунтовано напрям використання скидного теплового потенціалу енергоустановок шляхом внутрішньоциклової низькотемпературної тригенерації у комбінованих циклах в кліматичних умовах України. На відміну від існуючих напрямів внутрішньоциклової тригенерації з охолодженням циклового повітря теплових двигунів енергоустановок до помірних температур 15...20 °С шляхом трансформації скидної теплоти в тепловикористовуючих абсорбційних холодильних машинах, ефективних для спекотних кліматичних умов експлуатації, обґрунтовано напрям низькотемпературної тригенерації з глибоким охолодженням циклового повітря двигунів енергоустановок до температур 7...10 °С шляхом двоступеневої трансформації скидної теплоти в холод у комбінованих термодинамічних циклах на низькокиплячих робочих тілах (НРТ)-хладонах, який забезпечує у 1,5...2 рази більшу економію палива для експлуатації в умовах помірного клімату України порівняно з існуючими напрямками використання скидного теплового потенціалу енергоустановок. 2. Обґрунтовано методологічний підхід до використання скидного теплового потенціалу енергоустановок шляхом внутрішньоциклової тригенерації з охолодженням циклового повітря теплових двигунів, а саме шляхом двоступеневої низькотемпературної трансформації скидної теплоти в холод у комбінованих термодинамічних циклах на НРТ, який на відміну від існуючих враховує зміну теплового навантаження на ступені трансформації теплоти відповідно до кліматичних умов України і забезпечує максимальну річну економію палива.

Реферат (англ)

The purpose of research - development concepts of combined electrical (mechanical) energy, heat and cooling in the vessel and stationary power plants by intracycle transformation of waste heat using low-temperature cycles of ozone safety refrigerants, providing reduced fuel consumption (5...10%) and increasing output power (10...15%). The object of research - the process of recycling waste energy potential of engines and power plants. The fundamental problem to be solved: The use of waste energy potential of marine and stationary power under conditions of limited amounts of waste heat or use for external heat and cooling and the operation in the climatic conditions of Ukraine to improve fuel efficiency by transforming heat with the new principles - the use of low-temperature refrigerant cycles, identifying characteristics and patterns of implementation as the basis of the concept of combined energy intracycle (for the needs of power plants) trigeneration. The results of research: 1. The directions using waste heat capacity of power plants by intracycled low-temperature refrigerant trigeneration in combined cycles in the climatic conditions of Ukraine. Unlike existing methods of intracycled low-temperature refrigerant trigeneration cooling cyclic air heat engines power plants to moderate temperatures of 15...20°C through the transformation of waste heat in absorption

chillers, effective for hot climatic conditions reasonably direction of low-temperature refrigerant trigeneration with deep cooling cyclic air engine power plants to a temperature of 7...10°C by a two-stage transformation of waste heat in the cold in the combined thermodynamic cycle for low-temperature refrigerants (freons) that provides 1.5...2 times greater fuel savings for use in Ukraine climate conditions compared with existing methods of waste heat capacity of power plants. 2. Grounded methodological approach to the use of waste heat capacity of power plants by intracycled trigeneration cooling cyclic air of heat engines: through a two-stage low-temperature transformation of waste heat in the cold in the combined thermodynamic cycle for low-temperature refrigerants, which unlike existing methods takes into consideration the thermal load changing respectively to Ukraine climatic conditions and provides maximum annual fuel savings.

Індекс УДК: 621.58/.59, 621.57:620.97

Коди тематичних рубрик НТІ: 55.39.41

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Методологія використання скидного теплового потенціалу енергоустановок шляхом внутрішньоциклової низькотемпературної тригенерації у комбінованих циклах на низькокиплячих робочих тілах.

Назва продукції (англ): The methodology of waste heat recovery for power generation based on low-temperature intracyclic trigeneration in combined freon refrigerant cycles.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 73.10.2 Дослідження і розробки в галузі технічних наук

Опис продукції (укр): В результаті аналізу сучасних методів комбінованого виробництва енергії з використанням скидного теплового потенціалу енергоустановок обґрунтовано напрям, методологічний підхід і принципи використання скидного теплового потенціалу енергоустановок шляхом внутрішньоциклової низькотемпературної тригенерації у комбінованих циклах на низькокиплячих робочих тілах в кліматичних умовах України.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 07.2018

Виробник продукції: НУК

Споживачі продукції: підприємства-виробники теплообмінного та холодильного обладнання (ТОВ "Хладотехніка"; ПАТ "Завод "Екватор") та впроваджені у системах автономного енергозабезпечення (ТОВ "Сандора"- "Pepsico Ukraine" (м. Миколаїв)).

Перспективні ринки: підприємства-виробники теплообмінного та холодильного обладнання

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Статті: 1. Радченко, Р.Н. Эффективность трансформации теплоты в трехступенчатой системе охлаждения наддувочного воздуха судового малооборотного дизеля [Текст] / Р.Н. Радченко, Н.С. Богданов // Двигатели внутреннего сгорания. - 2016. - № 1. - С. 10-13. (научно-техническое вид.) 2. Радченко, Р.Н. Методология определения установленной холодильной мощности теплоиспользующей установки охлаждения наддувочного воздуха главного двигателя транспортного судна [Текст] / Р.Н. Радченко, Н.С. Богданов // Двигатели внутреннего сгорания. - 2016. - № 2. - С. 14-18. (науч. вид.) 3. Радченко, Р.Н. Тепловые нагрузки теплоиспользующей системы охлаждения наддувочного воздуха главного судового дизеля на рейсовой линии [Текст] // Р.Н. Радченко, С.Н. Богданов/Зб. наук. праць НУК. - 2016. - Вип. № 1 (462). - С. 4. Радченко, Р.Н. Топливная эффективность охлаждения наддувочного воздуха главного судового дизеля теплоиспользующей холодильной машиной на рейсовой линии [Текст] // Р.Н. Радченко, С.Н. Богданов/ Зб. наук. праць НУК. - 2016. - Вип. № 2 (464). - С. 5. Радченко Р.Н. Охлаждение наддувочного воздуха малооборотного дизеля

использованием его тепла [Текст] / Р.Н. Радченко, Н.С. Богданов, Ю.Г. Щербак // Компрессорное и энергетическое машиностроение. - 2016. - № 1(43). - С. 35-39. Доповіді на конференціях: 1. Радченко, А.Н. Повышение эффективности трансформации теплоты в холод в установке автономного энергообеспечения на базе газопоршневых двигателей [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Остапенко, А.Стахель // Сучасний стан та проблеми двигунобудування: Матеріали IV м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 102-104. 2. Радченко, А.Н. Система зонального кондиционирования машинного отделения газовых двигателей установки автономного энергообеспечения с каскадной абсорбционно-парокомпрессорной холодильной машиной [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Грич, Л. Богдаль /// Сучасний стан та проблеми двигунобудування: Матеріали IV м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 105-107. 3. Остапенко, А. В. Система отвода теплоты от газопоршневых двигателей установки автономного энергообеспечения с рециркуляцией теплоносителя [Текст] / А.В. Остапенко // Сучасний стан та проблеми двигунобудування: Матеріали IV м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 108-110. 4. Грич, А.В. Ступенчатое охлаждение приточного воздуха машинного зала когенерационных газовых модулей установки автономного энергообеспечения технологического предприятия [Текст] / А.В. Грич // Сучасний стан та проблеми двигунобудування: Матеріали IV м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 110-113. 5. Радченко, А.Н. Методика обработки данных по топливной эффективности газопоршневого двигателя на номинальном режиме по результатам мониторинга [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Коновалов // Актуальні проблеми енергетики та екології: Матеріали XVI Всеукр. н.-т. конф. - Одеса: ОНАПТ, 2016. - С. 281-289. 6. Радченко, А.Н. Результаты обработки данных мониторинга топливной эффективности газопоршневого двигателя при эксплуатации на частичных нагрузках [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Коновалов // Актуальні проблеми енергетики та екології: Матеріали XVI Всеукр. н.-т. конф. - Одеса: ОНАПТ, 2016. - С. 289-292. 7. Радченко, А.Н. Ступенчатая система зонального кондиционирования машинного отделения установки автономного энергообеспечения с трансформацией сбросной теплоты каскадной абсорбционно-парокомпрессорной холодильной машиной [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Грич // Актуальні проблеми енергетики та екології: Матеріали XVI Всеукр. н.-т. конф. - Одеса: ОНАПТ, 2016. - С. 271-273. 8. Грич, А.В. Особенности рационального охлаждения приточного воздуха машинного зала тригенерационной установки технологического предприятия [Текст] / А.В. Грич // Актуальні проблеми енергетики та екології: Матеріали XVI Всеукр. н.-т. конф. - Одеса: ОНАПТ, 2016. - С. 268-271. 9. Остапенко, А.В. Совершенствование системы трансформации сбросного тепла гпд совместным использованием двух абсорбционных холодильных машин и двухпоточной подачи обратного теплоносителя [Текст] / А.В. Остапенко // Актуальні проблеми енергетики та екології: Матеріали XVI Всеукр. н.-т. конф. - Одеса: ОНАПТ, 2016. - С. 266-268. 10. Рыжков С.С. Перспективные направления использования холода в судовых энергетических установках Охлаждение наддувочного воздуха судового малооборотного дизеля [Текст] / С.С. Рыжков, Н.И. Радченко, С.И. Сербин, Р.Н. Радченко // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 167-169. 11. Радченко М.І. Кондиціювання повітря машзалу газопоршневої установки електро-холодопостачання технологічного виробництва [Текст] / М.І. Радченко, Э.І. Трушляков, А. В. Грич // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 170-174. 12. Радченко А.Н. Расчет рациональных тепловых нагрузок комбинированных абсорбционно-эжекторных холодильных машин охлаждения воздуха на входе ГТУ [Текст] / А.Н. Радченко // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 174-177. 13. Радченко Р.Н. Рациональное проектирование теплоиспользующей системы охлаждения наддувочного воздуха главного судового дизеля [Текст] / Р.Н. Радченко, А. Стахель // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 177-179. 14. Радченко А.Н. Моделирование работы двухступенчатого воздухоохладителя на входе ГТУ [Текст] / А.Н. Радченко, Лукаш Бохдаль // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 179-181. 15. Радченко А.Н. Климатические характеристики топливной эффективности газопоршневого двигателя установки автономного энергообеспечения по данным мониторинга [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Коновалов // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 214-216. 16. Радченко А.Н. Климатические характеристики топливной эффективности газопоршневого двигателя установки автономного энергообеспечения при работе на частичной нагрузке [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Коновалов // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 216-219. 17. Радченко А.Н., Грич А.В. Двухступенчатая система зонального кондиционирования машинного отделения установки автономного энергообеспечения технологического предприятия с трансформацией теплоты каскадной абсорбционно-парокомпрессорной холодильной машиной [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Грич // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 219-221. 18. Лытош Е.В. Обобщенные объемные и энергетические характеристики герметичных компрессорных агрегатов судового оборудования кондиционирования [Текст] / Е.В. Лытош // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 221-222. 19. Остапенко А.В. Трансформация сбросной теплоты газовых двигателей путем использования двухступенчатой абсорбционной холодильной машины с промежуточным нагревом в газовом котле [Текст] / А.В. Остапенко // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 248-249. 20. Грич А.В. Особенности ступенчатого охлаждения приточного воздуха машинного зала установки автономного

енергообеспечения [Текст] / А.В. Грич // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 249-251. 21. Остапенко А. В. Повышение эффективности трансформации сбросной теплоты ГПД в холод путем использования двухпоточной системы утилизации с дополнительным рециркуляционным контуром [Текст] / А. В. Остапенко, И.П. Есин // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 251-252. 22. Грич А.В. Преимущества двухступенчатой системы зонального кондиционирования машинного отделения с трансформацией теплоты в каскадной абсорбционно-парокомпрессорной холодильной машине [Текст] / А.В. Грич // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 252-254. 23. Радченко Р.Н. Метод расчета установленной холодильной мощности установки охлаждения наддувочного воздуха главного судового двигателя [Текст] / Р.Н. Радченко // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 255-258. 24. Радченко Р.Н. Тепловые нагрузки системы охлаждения наддувочного воздуха главного судового дизеля с использованием его теплоты в течении рейса [Текст] / Р.Н. Радченко, Д.В. Коновалов, С.И. Стародубец // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 258-260. 25. Радченко А.Н. Повышение эффективности охлаждения воздуха на входе ГТУ компрессорных станций термотрансформаторами в межсезонье [Текст] / А.Н. Радченко, Б.С. Портной, А.И. Прядко, С.С. Литвин // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 260-263. 26. Радченко А.Н. Охлаждения воздуха в тригенерационных установках автономного энергообеспечения в тропических условиях [Текст] / А.Н. Радченко, Эл Герби Рамзи Камел // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 265-267. 27. Остапенко А.В. Утилизация теплоты газовых двигателей автономного энергообеспечения технологических производств двухступенчатой абсорбционной холодильной машиной с промежуточным нагревом в газовом котле [Текст] / А.В. Остапенко // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 267-269. 28. Радченко А.Н. Двухпоточная с рециркуляционным контуром система трансформации теплоты когенерационных газовых модулей автономного энергообеспечения технологических производств в абсорбционной холодильной машине [Текст] / А.Н. Радченко, А.В. Остапенко // Інновації в суднобудуванні та океанотехніці: Матеріали VII м.-н. н.-т. конф. - Миколаїв: НУК, 2016. - С. 481-483. Список наукових праць, опублікованих та підготовлених до друку у 2016 році у зарубіжних виданнях. 1. Radchenko, R. Efficiency of heat transformation in three-stage scavenge air cooling system of marine low-speed diesel / R. Radchenko // Proceedings of the 16 International Symposium on Heat Transfer and Renewable Sources of Energy: HTRSE 2016. Szczecin, Poland. 2016. P. 391-396. 2. Radchenko, A. Increasing the efficiency of gas turbine intake air cooling in temperate climate by hybrid waste heat recovery chiller/ A. Radchenko // Proceedings of the 16 International Symposium on Heat Transfer and Renewable Sources of Energy: HTRSE 2016. Szczecin, Poland. 2016. P. 363-371. 3. Radchenko, A. Investigation of regenerative gas turbine intake air cooling and comfort air conditioning in climatic conditions of Libya/ A. Radchenko, Ramzi Kamel El Gerbi // Proceedings of the 16 International Symposium on Heat Transfer and Renewable Sources of Energy: HTRSE 2016. Szczecin, Poland. 2016. P. 373-381. Заявки на патенти на винахід: 1. Заявка на патент України на винахід № A2016 09429 від 12.09.16 Рижков С.С., Радченко А.М., Радченко Р.М., Кантор С.А. Радченко М.І. Ступінчастий охолоджувач повітря 2. Заявка на патент України на винахід № A2016 09430 від 12.09.16 Рижков С.С., Радченко Р.М., Радченко А.М., Радченко М.І., Кантор С.А. Система ступінчастого охолодження повітря 3. Заявка на патент України на винахід № A2016 09463 від 12.09.16 Радченко А.М., Рижков С.С., Радченко Р.М., Кантор С.А. Радченко М.І. Спосіб охолодження повітря на ребристих поверхнях 4. Заявка на патент України на винахід № A2016 09459 від 12.09.16 Радченко А.М., Рижков С.С., Радченко Р.М., Радченко М.І. Спосіб охолодження газопарової суміші 5. Заявка на патент України на винахід № A2016 09443 від 12.09.16 Радченко Р.М., Рижков С.С., Радченко А.М., Радченко М.І. Апарат поверхневого охолодження повітря 6. Заявка на патент України на винахід № A2016 09446 від 12.09.16 Радченко А.М., Рижков С.С., Радченко Р.М., Радченко М.І. Спосіб ступінчастого охолодження повітря

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 61

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

С.С. Литвин

А.В. Грич

А.В. Коновалов

А.О. Джуринська

Б.С. Портной

Г.О. Кабалава

Д.В. Коновалов

О.І. Прядко

О.В. Коробко

О.В. Остапенко

Р.М. Радченко

Керівник організації:

Рижков Сергій Сергійович

Керівники роботи:

Радченко Андрій Миколайович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.