

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U003254

Державний реєстраційний номер: 0117U002584

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка електронного та електротехнічного обладнання для нової технології плавлення та обробки скла та гірських порід індукційними струмами середнього діапазону частот.

Початок етапу: 01.2017

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут електродинаміки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417236

Місцезнаходження: пр. Перемоги, буд. 56, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380443662686, 380443662625, 380443662401

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, 01061, 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 736.436
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка електронного та електротехнічного обладнання для нової технології плавлення та обробки скла та гірських порід індукційними струмами середнього діапазону частот.

Назва роботи англійською:

Development of electronic and electro-technical equipment for the new glass and rocks melting and processing technologies with the help of middle frequency range inductive currents.

Реферат українською:

Об'єкт досліджень – установки індукційного нагріву для нової технології плавлення та обробки скла та гірських порід індукційними струмами середнього діапазону частот. В результаті виконання теми розроблено математичні моделі для розрахунку електромагнітних та теплових процесів у ваннах розплаву для різних частот індукційного нагріву, просторового розподілу температур та магнітного поля. Розроблено перетворювач частоти на базі транзисторного інвертора струму для установок індукційного нагріву, що дозволяє здійснювати автоматичну настройку частоти інвертування на резонансну частоту навантажувального контуру та виконувати регулювання вихідної потужності в діапазоні від 0-100% з допомогою ШІП-регулятора. Також визначено науково-технічні основи та засоби адаптації розробленого електротехнічного комплексу плавки скла до мережі живлення обмеженої потужності з подальшим дослідженням та розробкою комбінованих систем з пасивними і активними фільтрами та універсальних фільтрів. Розроблено та реалізовано математичну модель взаємопов'язаних електромагнітних, гідродинамічних та теплових процесів при індукційному нагріву вихідного каналу скловарної печі. Запропоновано гібридний фільтр, що має оптимальне співвідношення вартості елементів гібридної структури фільтра в залежності від заданої величини коефіцієнта гармонік струму та спектру струму, який споживається з мережі, що дало змогу досягти зниження встановленої потужності активного коректора.

Реферат англійською:

The object of research is induction heating installations for new technology of melting and processing of glass and rocks by induction currents of the middle frequency range. As a result of the topic "Development of electronic and electro-technical equipment for the new glass and rocks melting and processing technologies with the help of middle frequency range inductive currents", mathematical models for the calculation of electromagnetic and thermal processes in melt baths for different frequencies of induction heating, spatial temperature distribution and magnetic field were developed. A frequency converter based on a transistor current inverter has been developed for induction heating installations, which allows automatic adjustment of the inversion frequency to the resonant frequency of the load circuit and control of output power in the range from 0-100% using a SIP controller. The scientific and technical bases and means of adaptation of the developed electrotechnical complex of glass melting to the power supply network of limited power with further research and development of combined systems with passive and active filters and universal filters are also determined. A mathematical model of interconnected electromagnetic, hydrodynamic and thermal processes during induction heating of the outlet channel of a glass furnace has been developed and implemented. A hybrid filter is proposed, which has the optimal ratio of the cost of the elements of the hybrid filter structure depending on the set value of the harmonics of the current and the spectrum of current consumed from the network, which allowed to reduce the installed power of the active corrector. Promising areas of application - recommended for further implementation at specialized enterprises of the Ministry of Economic Development and Trade.

Індекс УДК: 621.35.035, 621.3.001.5; 621.3.001.57; 621.3:51-7; 621.3:007, 621.35.035+621.3.001.5

Коди тематичних рубрик: 45.53.35, 45.01.77

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Волков Ігор Володимирович

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Математичні моделі розподілу магнітного поля і температури у склованнах із циліндричними та спіральними індукторами. Індуктори циліндричної та спіральної конфігурації для скловарних печей. Методика розрахунку однофазних та трифазних індукторів промислової. Методика розрахунку індукторів з мінімальними втратами енергії на охолодження. Тиристорні інвертори, перетворювачі частоти та регулятори струму. Математичні моделі активного, пасивного та гібридного силових фільтрів гармонік струму.

Назва НТП англійською: Mathematical models of magnetic field and temperature distribution in glassware with cylindrical and spiral inductors. Inductors of cylindrical and spiral configuration for glass furnaces. Method of calculation of single-phase and three-phase industrial frequency inductors. Method of calculating inductors with minimal energy losses for cooling. Thyristor inverters, frequency converters and current regulators. Mathematical models of active, passive and hybrid power filters of current harmonics.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Методи, теорії

Галузь застосування: профільні підприємства Міністерства економічного розвитку і торгівлі

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Перетворювач частоти на базі транзисторного інвертора струму для установок індукційного нагріву, що дозволяє здійснювати автоматичну настройку частоти інвертування на резонансну частоту навантажувального контуру та виконувати регулювання вихідної потужності в діапазоні від 0-100% з допомогою ШПІ-регулятора. Тиристорні інвертори, перетворювачі частоти та регулятори струму для живлення спеціалізованого електротехнічного обладнання. Гібридний фільтр, що має оптимальне співвідношення вартості елементів гібридної структури фільтра в залежності від заданої величини коефіцієнта гармонік струму та спектру струму, який споживається з мережі, що дало змогу досягти зниження встановленої потужності активного коректора.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Конструкторські бюро підприємств України – виробників скла та скляних виробів

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

1. Волков И.В., Подольцев А.Д., Кучерявая И.Н. Электромагнитные, тепловые и гидродинамические процессы при индукционном нагреве выходного канала стекловаренной печи. Праці Ін-ту електродинаміки НАН України. 2018. Вип. 51. С. 113-120.
2. Волков И.В., Кучерявая И.Н. Моделирование и оптимизация новой индукционной стекловаренной печи с "внутренним" индуктором. Технічна електродинаміка. 2019. №1. С. 72-78.
3. Спірін В.М., Губаревич В.Н., Маруня Ю.В., Салко С.В., Гребенюк В.Г. Визначення коефіцієнтів перетворення струмопараметричного мостового однофазного випрямляча з паралельним активно-ємнісним навантаженням. Технічна електродинаміка. 2019. № 5. С.43-48.
4. Спірін В.М., Губаревич В.Н., Маруня Ю.В., Салко С.В., Гребенюк В.Г. Оптимізація індуктивно-ємнісного перетворювача з мостовим однофазним випрямлячем, ємнісним фільтром та активним навантаженням за питомими потужностями електромагнітних елементів. Технічна електродинаміка. 2019. №6. С.25-29.
5. Спірін В.М., Губаревич В.Н., Маруня Ю.В., Салко С.В. Якісні характеристики однофазного мостового випрямляча з активним навантаженням та ємнісним фільтром при живленні від джерела струму. Технічна електродинаміка. 2020. №2. С.23-27.
6. Волков І.В., Подольний С.В., Маруня Ю.В. Порівняльний аналіз пасивних, активних та гібридних фільтрів гармонік струму для частотно-регульованого електроприводу. Технічна електродинаміка. 2020. №3. С.40-45.
7. Спірін В.М., Губаревич В.Н., Маруня Ю.В., Салко С. В. Покращення електромагнітної сумісності однофазного мостового випрямляча з паралельним активно-ємнісним навантаженням. Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. 2018. Вип.50. С. 83-87.
8. Маруня Ю.В. Однофазний гібридний фільтр на вході випрямляча з ємнісним фільтром та активним навантаженням. Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. 2020. Вип. 55. С. 11-15.
9. Спірін В.М., Губаревич В.М., Подейко П.П., Маруня Ю.В. Оптимізація елементів активного коректора форми струму у складі гібридного фільтру алгоритмами переключення транзисторів інвертора. Технічна електродинаміка. 2020. №6. С.21-24.
10. Маруня Ю.В. Моделювання індуктивно-ємнісного перетворювача з однофазним мостовим випрямлячем, активним навантаженням та ємнісним фільтром. Зб. тез XXXVIII науково-технічної конференції молодих вчених та спеціалістів Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, м. Київ, 15 травня 2020 р. / ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України. 2020. С. 48-51.
11. Губаревич В.М., Маруня Ю.В. Вдосконалений LMC-фільтр в структурі однофазного гібридного фільтра на вході випрямляча з ємнісним фільтром та активним навантаженням. Зб. матеріалів І науково-технічної конференції молодих вчених та спеціалістів Інституту електродинаміки НАН України, м. Київ, 15 березня 2021 р. / ІЕД НАН України. 2021. С. 43-46.
12. Губаревич В.М., Маруня Ю.В. Однофазний гібридний фільтр для децентралізованих систем електропостачання. Праці Ін-ту електродинаміки. Київ, 2021. Вип. 59. С. 99-103.
13. Маруня Ю.В. Силові гібридні фільтри для систем децентралізованого електропостачання: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. техн. наук: спец. 05.09.12 «Напівпровідникові перетворювачі електроенергії». Київ, 2021. 21 с.

14. Волков І.В., Губаревич В.М., Комаров М.С. Джерело вторинного електроживлення. Патент на винахід України. № UA 123965 C2, реєстр. 30.06.2021, Бюл. №26.

15. Волков І.В., Кабан В.П., Матвеев В.Ю. Трифазний фільтр гармонік струму. Патент на винахід України. № UA 124582, реєстр. 13.10.2021, Бюл. №19.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Кириленко Олександр Васильович

Д. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Войтех Володимир Олександрович

(к.т.н., 05.09.03)

Волков Ігор Володимирович

(д.т.н., 05.09.12)

Гаврилюк Сергій Іванович

(к. т. н.)

Голубєв Віталій Володимирович

(к. т. н.)

Гребенюк Володимир Григорович

Греков Петро Васильович

Губаревич Володимир Миколайович

(к. т. н.)

Зайченко Олег Анатолійович

(к. т. н.)

Кабан Василь Прокопович

(к. т. н.)

Маруня Юлія Василівна

(к. т. н.)

Матвеев Владислав Юрійович

(к. т. н.)

Подейко Павло Петрович

(к.т.н., 05.09.03)

Подольний Сергій Вікторович

(к. т. н.)

Рижков Олександр Михайлович

(к. т. н.)

Салко Степан В.

Спірін Вячеслав Михайлович

(д. т. н.)

Сторожук Анатолій Іванович

Стяжкін Віталій Павлович

(к.т.н., 05.09.03)

Шиманський Олександр Леонтійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Шелепанова А.М.

Телефон

+38 (044) 366-26-84

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

