

УДК 621.311: 621.365.5:261.365.91
КП (код продукції)
№ держ. реєстрації 0122U000534
Інв. №

Національна Академія наук України
Інститут електродинаміки
(ІЕД)
03057, м. Київ-57, просп. Берестейський, 56
тел. (044) 366 26 25
(044) 366 24 01



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІЕД НАН України,
академік НАН України

О.В. Кириленко

2024 р.

З В І Т

ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

РОЗРОБИТИ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА
НАДІЙНОСТІ ІНДУКЦІЙНИХ УСТАНОВОК ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНОЇ
ОБРОБКИ МЕТАЛЕВИХ РОЗПЛАВІВ І ДЕТАЛЕЙ СКЛАДНОЇ ФОРМИ

("ЕЛІНД-П")

(заключний)

Керівник НДР,
академік НАН України

 А.К. Шидловський

2024

Рукопис закінчено 20 грудня 2024 р.
Результати цієї роботи розглянуті Вченою Радою ІЕД,
протокол від 26.12.2024 р. № 15

РЕФЕРАТ

Звіт по НДР: 160 стор., 68 рис., 7 табл., 101 літературне джерело

У роботі представлено наукові та прикладні результати з розробки методів та засобів інтелектуальної діагностики технічного стану і підвищення ефективності та надійності індукційних установок електротермічної обробки металевих розплавів і деталей складної форми на основі комп'ютерного моделювання електромагнітних і теплових процесів в елементах установок та систем їх електроживлення. У роботі також розроблено системи електроживлення індукційного нагрівального обладнання з дво- чи тричастотним вихідним струмом, побудовані на основі одного транзисторного резонансного інвертора напруги.

Метою НДР була розробка нових методів і засобів інтелектуальної діагностики технічного стану та підвищення ефективності й надійності індукційних установок електротермічної обробки металевих розплавів і деталей складної форми на основі комп'ютерного моделювання електромагнітних і теплових процесів в елементах установок та систем їх електроживлення.

Об'єктом дослідження були електромагнітні та теплові процеси в індукційних установках електротермічної обробки металевих розплавів і деталей складної форми з використанням напівпровідникових перетворювачів параметрів електроенергії.

Основними результатами є удосконалення електротехнічного обладнання для реалізації новітніх технологій електротермічної обробки металевих розплавів і деталей складної форми. Зокрема створено математичні моделі та методики для розрахунку процесів нагрівання металевих розплавів в індукційних каналних установках з урахуванням конструкції термоізоляції та металевих каркасів в індукційних каналних установках та транзисторний перетворювач на базі резонансного інвертора напруги і системи керування параметрами його дво- та тричастотних струмів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці математичної моделі для урахування впливу властивостей феромагнітних і немагнітних кар-

касів індукційних каналних печей на їх енергоефективність при різних режимах термообробки металевих розплавів і деталей складної форми, а також розробці системи електроживлення індукційного нагрівального обладнання з дво- чи тричастотним вихідним струмом, побудованої на основі одного транзисторного інвертора напруги, для більш регульованого електронагрівання деталей складної форми та підвищення їхніх експлуатаційних характеристик.

Теоретична значимість наукової роботи полягає у виявленні нових закономірностей змінення зв'язків між електромагнітними та тепловими процесами індукційних установок електротермічної обробки металевих розплавів і деталей складної форми. з енергетичними і динамічними характеристиками напівпровідникових перетворювачів параметрів електроенергії.

Практична цінність НДР полягає в застосуванні її результатів у вітчизняних промислових технологіях електротермічної обробки металевих розплавів і деталей складної форми зокрема з використанням індукційних установок типу URCAST.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ СИСТЕМИ, НАПІВПРОВІДНИКОВІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ, ІНДУКЦІЙНА ТЕРМООБРОБКА, КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ.