

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук, доцента,
доцента кафедри комп'ютеризованих систем управління,
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова
Вінниченко Ірини Леонідівни

на дисертаційну роботу

Честних Миколи Володимировича
«МАТРИЧНА ФОРМАЛІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛУ ХАРАКТЕРИСТИК
ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ У МЕТАЛЕВОМУ РОЗПЛАВІ ПРИ ПРОТІКАННІ
ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Актуальність теми дослідження

Наукові дослідження, представлені в дисертаційній роботі Честних М.В., мають безпосередню цінність в галузі електротехнологій для ливарної промисловості в межах задач, пов'язаних з кондукційною електрострумовою обробкою металевих сплавів з метою покращення характеристик кінцевого продукту – виливки. Удосконалення підходів і методів, задіяних в процесі кондукційній електрострумовій обробці рідких металевих сплавів, спрямованих на покращення якості литого металу, зниження його виробничої собівартості, та підвищення ефективності виробничого процесу, є актуальним питанням. Крім того, визначення певних умов та факторів в реальному часі, зокрема дослідження розподілу струму та напруги у металевому провіднику при кондукційній електрострумовій обробці, дозволить забезпечити ефективне керування технологічними регламентами, починаючи від етапу проектування технології і закінчуючи етапом аналізу якості кінцевого продукту. Тому дослідження за темою дисертації є **актуальними**.

Новизна отриманих результатів

В дисертаційній роботі наведено три пункти наукової новизни.

1. *Здійснено розвиток методу розбиття масивних провідників на елементарні комірки (М-К) в частині формалізації розподілу характеристик електромагнітного поля, що дозволило досліджувати процеси електрострумової обробки металевих розплавів з урахуванням особливостей їх енергетичного навантаження для визначення ефективних режимів обробки.*

Даний пункт присвячений удосконаленню методу розбиття масивних провідників на елементарні комірки для більш ефективного використання його при електрострумовій обробці металевих розплавів. До даного пункту новизни зауваження відсутні. Положення даного пункту наукової новизни досить повно розкрито в другому розділі дисертації із використанням методів математичного та фізичного моделювання.

2. *Вперше запропоновано спрощену концепцію наскрізного енергетичного керування інтенсивністю електротехнологічних процесів навантаження об'єкта обробки задля отримання виливків високої якості.*

Системи енергетичного керування (енергоменеджмент) – це комплекс заходів, спрямованих на раціональне використання енергії на підприємствах, що дозволяє значно оптимізувати витрати енергії. Даний термін, основне завдання та особливості побудови таких систем регламентовані міжнародним стандартом ISO 50001. Метою енергетичного керування є досягнення значної економії енергоресурсів та підвищення енергоефективності. Враховуючи те, що основним завданням в представленому

дослідженні є забезпечення високої якості отриманих виливків, а не удосконалення енергетичних показників розглянутих електротехнологічних процесів, використання поняття енергетичного керування в межах дослідження Честних М.В. є недоцільним. У зв'язку з відсутністю висвітлення проблеми енергетичного керування пропонується даний пункт наукової новизни видалити.

3. Визначено умови та фактори, за яких застосування удосконаленого М-К забезпечує достатній рівень верифікації отриманих результатів, що дає можливість ефективного використання даного методу при моделюванні процесів електрострумової обробки розплавів.

В даному пункті в якості нового наукового результату виступає визначення умов і факторів для успішного застосування удосконаленого методу розбиття масивних провідників на елементарні комірки при моделюванні процесів електрострумової обробки розплавів. За способом досягнення цей пункт є частиною першого пункту. Тому вважаю доцільним об'єднання зазначених пунктів.

В цілому можна зробити висновок, що робота Честних Миколи Володимировича має ознаки наукової новизни, що є невід'ємною умовою щодо дисертаційних робіт згідно пункту 6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р.

Відповідність теми дисертації та рівня наукової обґрунтованості результатам досліджень

Тема дисертації відповідає наведеним у ній дослідженням.

Рівень обґрунтованості результатів досліджень в цілому базується на використанні досвіду попередніх досліджень, які пройшли відповідну апробацію та є визнаними, як об'єктивні та достовірні завдяки використанню методів імітаційного, математичного і фізичного моделювання.

Слід також відзначити, що окремі теоретичні положення дисертації перевірялися на адекватність за допомогою проведення експериментальних досліджень, в результаті отримані теоретичні результати підтвердилися емпірично.

Отже, дисертаційна робота Честних Миколи Володимировича містить достатню обґрунтованість наукових результатів досліджень.

Рівень виконання поставленого наукового завдання

Поставлені в дисертації задачі досліджень розв'язано в повному обсязі, в результаті досягнуто мету роботи, що полягає в удосконаленні методу розбиття масивних провідників на елементарні комірки для матричної 2D/3D формалізації характеристик електромагнітного поля у металевому розплаві при його обробці електричним струмом, а також в розробці відповідних алгоритмів керування інтенсивністю електротехнологічних процесів навантаження об'єкта обробки. Науковий рівень виконання поставленого наукового завдання відповідає рівню доктора філософії.

Рівень оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності

Автором отримано нові наукові результати, основним з яких є розвиток методу М-К в частині формалізації розподілу характеристик електромагнітного поля, що дозволило досліджувати процеси електрострумової обробки металевих розплавів з урахуванням особливостей їх енергетичного навантаження для визначення ефективних режимів

обробки. Для цього було застосовано системний підхід, що включає імітаційне моделювання з використанням методів М-К та скінченних елементів, системний аналіз та фізичний експеримент, що підтверджує отримані теоретичні результати.

Таким чином, можна констатувати логічний та ґрунтовний підхід до наукового дослідження обраної теми дисертаційної роботи, а також достатній рівень володіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Повнота викладення положень дисертації в опублікованих працях

Основні результати дисертації висвітлені у 5 публікаціях: 3 статті у періодичних журналах, що індексуються у базі Scopus (квартиль Q3); 2 статті в періодичних журналах, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань; 3 тези доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнської науково-технічних конференцій.

Кількість публікацій відповідає пункту 8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. No 44.

Відсутність порушення академічної доброчесності

В процесі ознайомлення із дисертаційною роботою та із звітом щодо перевірки тексту рукопису електронним сервісом Turnitin від 21.04.2025 р., порушень академічної доброчесності не встановлено.

Всі наукові положення та результати інших науковців, використанні здобувачем у дисертаційній роботі, мають коректні посилання на відповідні джерела.

Зауваження щодо змісту дисертаційної роботи

Незважаючи на достатньо високий рівень представленої дисертаційної роботи, присутні питання до змісту та форми викладеного матеріалу, які можна розглядати як у форматі подальшого розвитку наукових досліджень, так і у форматі дискусії щодо викладених в роботі результатів:

1. Опис змінної « U_0 – напруга, В;» в аналітичній залежності (1.2) потребує уточнення, а змінна k взагалі не описана, що негативно впливає на розуміння подальших повторних звернень в тексті дисертації до цієї залежності в контексті «регулювання енергії».

2. Враховуючи важливість поняття «якість виливків» при постановці задач для досягнення мети досліджень, було б доцільно акцентувати увагу на тому, які конкретно властивості та характеристики виливок дозволяють оцінити якість в даному дослідженні.

3. В роботі має місце некоректне використання загальноприйнятих термінів та понять: одне й те ж саме поняття «керування інтенсивністю електротехнологічних процесів навантаження об'єкта обробки», що передбачає забезпечення сталого рівня густини енергії, в тексті дисертації названо «електромагнітним регулюванням», «енергетичним регулюванням», «енергетичним керуванням».

4. У висновках до розділу 3 заявлено «...зادля отримання виливків високої якості запропоновано алгоритм регулювання, який названо електромагнітним», проте в самому розділі алгоритм (графічно або словесно описана покрокова послідовність дій) відсутній.

5. Деякі формулювання та аббревіатури в тексті дисертації потребують додаткового уточнення. Наприклад, в реченні «Для цього використано величину струму по 40 А для кожного типу струму в разі обробки одним джерелом і по 20 А за одночасного впливу» незрозуміло, яка саме характеристика мається на увазі: миттєве, середнє, дійсне значення

струму, оскільки передбачається застосування джерел постійного, змінного та імпульсного струмів. Абревіатура ГУ (с.69) не має пояснення в тексті дисертації.

6. В тексті дисертації зустрічаються поодинокі орфографічні (с. 50, 51) та пунктуаційні (с. 48, 52, 69, 109, 112) помилки.

Загальна оцінка дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Честних Миколи Володимировича за темою «Матрична формалізація розподілу характеристик електромагнітного поля у металевому розплаві при протіканні електричного струму» є самодостатньою науковою роботою, яка за науковим рівнем, практичною та науковою цінністю, обґрунтованістю основних результатів та кількістю публікацій відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. No 44, а її автор Честних Микола Володимирович, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Рецензент:

кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри комп'ютеризованих систем управління,
Національного університету
кораблебудування
імені адмірала Макарова _____

Ірина ВІННИЧЕНКО

Підпис засвідчую:

Вчений секретар _____

Світлана УТКІНА