

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Мугенова Даніїла Джалільовича

на тему «Частотно-регульований електропривод підвищеної радіаційної стійкості для вантажопідйомних машин сховища радіоактивних відходів»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 14 Електрична інженерія

за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Актуальність теми дисертації.

Тема дисертаційної роботи є актуальною, оскільки довготривале зберігання відпрацьованого ядерного палива та інших радіоактивних відходів є нагальною проблемою. Такий стан пов'язаний із великою часткою ядерної енергетики в структурі первинного постачання енергоресурсів в Україні, який становить 25%. Якщо розглядати її частку лише в рамках електроенергетики, то вона сягає половини всієї виробленої електроенергії. В останні роки простежується зростання обсягів енергії, виробленої на атомних електростанціях, що призводить до зростання кількості відходів такого виробництва. В дисертаційній роботі розглянуто вплив іонізуючої радіації на надійність електричних приводів вантажно транспортного обладнання, зокрема мостового крану сховища радіоактивних відходів. Безвідмовна робота завантажувально-розвантажувального устаткування забезпечить безпечне розміщення контейнерів, що містять радіоактивні відходи, у відповідних сховищах.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає у розробленні підходу до дослідження радіаційної стійкості частотно-регульованого електроприводу загальнопромислового виконання; доведені залежності амплітуди вихідної напруги перетворювача частоти з ланкою постійного струму від величини поглиненої дози іонізуючого випромінювання; розробленні і дослідженні математичних моделей силового напівпровідникового каналу перетворювача частоти для двох типів драйверів затвору. В мостовому крані, що розглядається в дисертаційному дослідженні, задля передачі команд від оператора до безпосередньо електроприводів крану, застосовуються оптичний канал комунікації, який шляхом випромінювання послідовності імпульсів забезпечує зв'язок в широкому діапазоні відстаней

передавача і приймача. До наукової новизни можна віднести розроблення імітаційної моделі оптичного каналу зв'язку та удосконалення конструкції приймача шляхом застосування нейромережових технологій для розпізнавання отриманого сигналу.

Достовірність наукових результатів забезпечується використанням в якості першоджерел теоретичних і практичних досліджень впливу іонізуючої радіації на складові елементи частотно-регульованого електроприводу загальнопромислового виконання, запозичених із наукових видань, що індексуються в наукометричних базах. Математичні моделі силового каналу перетворювача частоти побудовані на основі загальновідомих електротехнічних законів (закон Ома, закон Кірхгофа). Імітаційна модель оптичного каналу зв'язку перевірена шляхом побудови залежності кількості помилкових сигналів від відношення потужностей сигналу і шуму.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі Автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів Навчально-наукового інституту енергозбереження та енергоменеджменту КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках ініціативної теми 0123U101564 «Розроблення моделей та методів дослідження радіаційної стійкості частотно-регульованих електроприводів в умовах підвищеної радіації» під керівництвом доктора технічних наук, професора Мазуренка Леоніда Івановича.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання розроблення математичних моделей силового каналу перетворювача частоти та обґрунтування структури частотно-регульованого електроприводу вантажопідйомних машин сховища радіоактивних відходів з урахуванням характеру впливу іонізуючого випромінювання для підвищення радіаційної стійкості його напівпровідникових складових та атмосферного оптичного каналу зв'язку виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Мугенова Д.Д. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям Технічні науки.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Мугенова Даніїла Джалільовича є результатом самостійних досліджень

здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Викладення матеріалу можна охарактеризувати логічністю подання на фактологічному і змістовному рівнях. Доступність викладення забезпечується застосуванням пояснень у фрагментах роботи, які стосуються радіаційного матеріалознавства і дозиметрії, а також відсутністю чужих літературній мові елементів. Дисертація написана науковим стилем мовлення, в тексті застосовуються загальноприйнятні терміни і скорочення, усі специфічні скорочення наведені в переліку умовних позначень.

Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації – 175 сторінок.

У вступі подана загальна характеристика дисертації, наведено актуальність теми, мету дослідження, перелічено задачі, які необхідно вирішити для досягнення мети, відмічені об'єкт і предмет дослідження, наукова новизна, практичне значення отриманих результатів, особистий внесок здобувача. Наведено перелік заходів, на яких проводилась апробація матеріалів дисертації, також зазначено структуру та обсяг дисертації.

У першому розділі проведено аналіз проблемної області застосування частотно-регульованих електроприводів в умовах впливу іонізуючої радіації. Розглянуто конструкцію і матеріали вузлів, з яких складається електропривод, а також вплив іонізуючої радіації на кожен із них.

У другому розділі побудовано математичні моделі силових напівпровідникових каналів частотно-регульованого електроприводу для схем із польовими і біполярними транзисторами драйверів. Задля врахування радіаційних ефектів в біполярних транзисторах з ізолюваним затвором із низки відомих схем заміщення обрано найбільш доцільну.

У третьому розділі проведено дослідження побудованих математичних моделей силового напівпровідникового каналу перетворювача частоти і визначено напівпровідниковий вузол, радіаційна зміна параметрів якого найсуттєвіше впливає на роботу системи.

Четвертий розділ присвячено дослідженню оптичного каналу зв'язку перетворювача частоти із зовнішньою системою автоматизації, побудові його імітаційної моделі, аналізу факторів, що погіршують якість передачі даних та розробці нейромережевого демодулятора з метою підвищення надійності каналу зв'язку.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у семи наукових публікаціях здобувача, серед яких: три статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України.

Також результати дисертації були апробовані на чотирьох наукових фахових конференціях.

Публікації здобувача виконані на високому науковому рівні, фактів порушення принципів академічної доброчесності не виявлено. Особистий внесок здобувача зазначений у вступі дисертації і сягає високої частки наукових результатів.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

До недоліків дисертаційної роботи можна віднести:

1. Відсутність натурних експериментів, які б підтвердили теоретичні висновки автора;

2. В дисертації визначено, що під дією радіації на виході перетворювача частоти зменшується амплітуда напруги, що може привести до втрати стійкості електропривода як багатоконтурної замкненої системи. При цьому питання його роботи з моменту виходу із стійкого стану і до моменту функціональної відмови в дисертаційній роботі не розглядалось.

Можна зазначити такі зауваження, як:

1. В дисертаційній роботі вказано, що найменш стійким елементом є оптрони, як напівпровідникові елементи, однак увагу ненапівпровідниковим елементам передачі сигналів не приділено;

2. Було б доцільно рекомендувати фізичну реалізацію нейромережевого демодулятора в складі атмосферного оптичного каналу зв'язку (програмну або апаратну).

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Мугенова Даніїла Джалільовича на тему «Частотно-регульований електропривод підвищеної радіаційної стійкості для вантажопідійомних машин

сховища радіоактивних відходів» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для електричної інженерії. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «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. № 44.

Здобувач Мугенов Даніїл Джалільович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 Електрична інженерія за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Рецензент:

Доцент кафедри автоматизації
електротехнічних і мехатронних
комплексів НН ІЕЕ, КПІ ім. Ігоря
Сікорського, кандидат технічних
наук



Антон ТОРОПОВ

М.П.

«25» серпня 2023 року

