

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Національного університету
кораблебудування
імені адмірала Макарова
д-р техн. наук, професор



Геннадій ПАВЛОВ

«24» червня 2024 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 12 розширеного засідання кафедри суднових електроенергетичних систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

від 21 червня 2024 року

Присутні:

В. о. завідувача кафедри СЕЕС, заст. директора Навчально-наукового Інституту автоматики та електротехніки, д.т.н., доцент Андрій ОБРУБОВ; д.т.н., професор Володимир РЯБЕНЬКИЙ, д.т.н., професор Олександр ЧЕРНО, к.т.н., доцент Олег КІМСТАЧ, к.т.н., доцент Євген НОВОГРЕЦЬКИЙ, к.т.н., доцент КОСТЮЧЕНКО, к.т.н., доцент Олександр ГЕРАСІН, к.т.н., доцент Олег ПАЛЬЧИКОВ, к.т.н., доцент Андрій ТОПАЛОВ, аспіранти Сергій РОБОТЬКО, Валентин ХОДА, Геннадій УГОЛЬНИКОВ.

З присутніх: 3 доктори наук та 6 кандидатів наук, з них 2 доктори і 2 кандидати наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Порядок денний:

Обговорення дисертації аспіранта Іванова Антона Віталійовича на тему "Енергоефективні електромагнітні приводи вібраційних транспортуючих пристроїв", представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, галузь знань 14 – Електрична інженерія.

Науковий керівник – завідувач кафедри комп'ютеризованих систем управління, д.т.н., проф. Олександр ЧЕРНО.

Тему дисертації затверджено 25.10.2019 на засіданні Вченої ради Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, протокол № 10. Роботу виконано на кафедрі комп'ютеризованих систем управління Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

Слухали: доповідь аспіранта Іванова Антона Віталійовича за матеріалами дисертації: "Енергоефективні електромагнітні приводи вібраційних транспортуючих пристроїв".

По доповіді було задано близько 20 запитань, на більшість з яких було надано ґрунтовні відповіді. Питання задавали: д.т.н., доцент Андрій ОБРУБОВ, д.т.н., професор Володимир РЯБЕНЬКИЙ, к.т.н., доцент Олег КІМСТАЧ, к.т.н., доцент Сергій НОВОГРЕЦЬКИЙ, к.т.н., доцент КОСТЮЧЕНКО, к.т.н., доцент Олег ПАЛЬЧИКОВ.

Виступи присутніх:

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступав завідувач кафедри комп'ютеризованих систем управління, науковий керівник здобувача – д.т.н., проф. Олександр ЧЕРНО. У своєму виступі він відмітив успішне виконання аспірантом індивідуального навчального плану та індивідуального плану наукової роботи, дисертація якого є результатом самостійного дослідження та завершеною науковою працею, містить наукову новизну та виконана на належному науковому рівні. Також зазначив, що аспірант набув необхідні теоретичні знання, уміння, навички та компетентності відповідно до освітньо-наукової програми та Національної рамки кваліфікацій. Під час проведення досліджень показав себе кваліфікованим спеціалістом в галузі електричної інженерії. Проявив сумлінність, дисциплінованість, наполегливість, здатність продуктивно працювати в науковому колективі.

В обговоренні взяли участь д.т.н., професор Володимир РЯБЕНЬКИЙ, д.т.н., доцент Андрій ОБРУБОВ, к.т.н., доцент Олег КІМСТАЧ, к.т.н., доцент Сергій НОВОГРЕЦЬКИЙ, які дали позитивну оцінку дисертації. Разом з тим, були зазначені зауваження, які аспіранту слід врахувати під час підготовки до захисту.

Ухвалили: прийняти такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження Іванова

Антон Віталійовича "Енергоефективні електромагнітні приводи вібраційних транспортуючих пристроїв":

1. Актуальність вибраної теми досліджень.

Вібраційне обладнання використовується у різних галузях промисловості для забезпечення таких технологічних процесів, як транспортування, сепарація, ущільнення сумішей. Електромагнітний привод зазвичай використовується у вібраційних конвеєрах, дозаторах та інших пристроях, де здійснюється автоматичне керування параметрами вібрації. Проблема удосконалення та модернізації такого обладнання включає в себе багато наукових напрямів. Одним з них є підвищення енергетичної ефективності вібраційних приводів, оптимізація їх параметрів та режимів роботи. Багато наукових робіт присвячено удосконаленню магнітоелектричних та електромагнітних вібраційних приводів, які відрізняються високою керованістю, надійністю та довговічністю. За даним напрямком дослідження проводили вітчизняні та іноземні вчені: Боровець В.М., Гуров А.П., Гурський В.М., Ланець О.С., Назаренко І.І., Нейман Л.А., Сілін Р.І., Черно О.О., Чубик Р.В., Despotovic Z., Popescu S., Ribic A., Sinik V. Сучасні системи автоматичного керування дають змогу автоматично підтримувати роботу таких приводів у резонансному та в білярезонансному режимах, забезпечуючи високу енергоефективність. Але, на сьогоднішній день недостатньо досліджено енергетичні характеристики електромагнітних вібраційних приводів, що унеможливорює досягнення їх максимального ККД. Зокрема, не визначено вплив форми напруги живлення електромагнітів на енергетичну ефективність. Тому, проведення таких досліджень є актуальною науковою задачею.

2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямками університету та кафедри.

Основні результати дисертаційної роботи отримано в рамках Пріоритетних напрямків розвитку науки й техніки в Україні: напрямок 3 «Енергетика та енергоефективність». Результати роботи були використані при виконанні НДР «Удосконалення керованих електромагнітних приводів вібраційного обладнання» (№ДР 0124U002443), що виконувалась без фінансування, де автор був виконавцем.

3. Достовірність наукових результатів, висновків і рекомендацій забезпечується: коректністю постановки та проведення досліджень; коректністю прийнятих у математичних моделях припущень і підтверджується збігом теоретичних результатів з результатами експериментів.

4. Ступінь новизни основних результатів дисертації.

1. Вперше встановлено і науково обґрунтовано, що максимум ККД електромагнітного вібраційного привода забезпечується при живленні обмотки вібратора напругою у формі двополярних прямокутних імпульсів, амплітуда яких визначається напругою живлення інвертора, а ширина – потрібною амплітудою струму, причому між позитивним та від’ємним імпульсами напруги повинен бути нульовий проміжок певної ширини, що запобігає глибокому насиченню сталі електромагніта при максимальних значеннях струму;

2. Вперше за допомогою коло-польового методу отримано енергетичні характеристики електромагнітного вібраційного привода при імпульсному живленні, за допомогою яких визначено оптимальні за критерієм максимуму ККД значення частоти для різних величин навантаження, що дає можливість при керуванні вібраційними машинами забезпечити їх високу енергетичну ефективність;

3. Отримала розвиток структура системи автоматичного керування електромагнітними приводами вібраційних машин в частині урахування імпульсного характеру живлення обмоток вібраторів, що дає змогу керувати їх амплітудою та частотою, забезпечуючи високу енергетичну ефективність.

5. Перелік наукових праць, які відображають основні наукові результати дисертації.

Публікації, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. O.O. Cherny, A.P. Hurov, A.Y. Ivanov. Energy characteristics of the electromagnetic vibration drive with pulse power supply of vibrator coils. *Технічна електродинаміка*. 2023. №2. С. 53 – 60. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2023.02.053> (індексується в наукометричній базі Scopus, кuartиль Q3).

2. Черно О. О., Иванов А. В. Автоматичне керування електромагнітним вібраційним приводом з імпульсним живленням обмоток вібратора. Науково-виробничий журнал "Електромеханічні і енергозберігаючі системи". 2023. №3. С. 49 – 55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2072-2052.2023.3.62.5> (входить до переліку наукових фахових видань України).

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

3. Иванов А. В. Перспективи розвитку моделей та методів керування вібраційними транспортуючими пристроями. *Сучасні проблеми автоматики та електротехніки – 2020*. Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції. 2020. С. 12 – 14.

6. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

В роботах, опублікованих у співавторстві, авторові належить: у [1] – модель електромагнітного вібраційного привода з живленням обмоток напругою у формі двополярних прямокутних імпульсів; визначення енергетичних характеристик привода при варіюванні значеннями параметрів імпульсної напруги живлення та вихідної потужності; отримання залежностей ККД привода від частоти і залежностей максимального ККД і оптимальних значень частоти та нульового проміжку між позитивним та від'ємним імпульсами напруги від потужності; у [2] – структура системи автоматичного керування амплітудою та частотою електромагнітного привода вібраційного транспортуючого пристрою в середовищі Simulink, отримання графіків перехідних процесів при роботі віброконвеєра в режимах сходянкових змін навантаження.

7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах, тощо.

Основні положення і результати досліджень обговорювалися і отримали позитивні відгуки на таких заходах: на науковому семінарі "Проблеми сучасної електротехнічної інженерії" (Миколаїв, 2022 р.); на Всеукраїнській науково-технічній конференції «Сучасні проблеми автоматики та електротехніки» (Миколаїв, 2020 р.).

8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати.

Наукове значення роботи полягає у визначенні та науковому обґрунтуванні раціональної, з точки зору енергетичної ефективності, форми напруги живлення електромагнітів вібраційних машин та розвитку структури систем автоматичного керування електромагнітними вібраційними приводами.

9. Практична цінність результатів дослідження.

Розроблена імітаційна модель керованого електромагнітного привода вібраційної машини з імпульсним живленням обмоток вібраторів, яка може використовуватись при проектуванні та наукових дослідженнях. Розроблено принципову електричну схему силового перетворювача, що забезпечує імпульсне живлення обмоток електромагнітів вібраційного привода. Удосконалено керуючу програму, що забезпечує автоматичне керування амплітудою та частотою електромагнітного привода вібраційної машини з імпульсним

живленню. Розроблено та виготовлено експериментальний зразок силового перетворювача у складі електромагнітного привода вібраційного конвеєра.

10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладання.

Дисертаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 52 найменувань та додатків. Загальний обсяг роботи становить 141 сторінку, у тому числі 53 рисунки і 6 таблиць. Робота викладена доступною, зрозумілою мовою, з використанням стандартних наукових понять. Вона є логічно завершеною. Назва дисертації відповідає її змісту.

11. Дотримання принципів академічної доброчесності.

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Іванов А. В. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

Ухвалили:

1. Дисертація Іванова Антона Віталійовича "Енергоефективні електромагнітні приводи вібраційних транспортуючих пристроїв" є завершеною науковою працею, в якій розв'язано конкретне наукове завдання – підвищення енергетичної ефективності електромагнітних приводів вібраційних транспортуючих пристроїв шляхом забезпечення раціональної форми напруги живлення обмоток вібраторів, що має важливе значення для галузі знань 14 – Електрична інженерія, а саме спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка:

а) основні положення та результати досліджень відображено в 2 друкованих наукових працях, одна стаття у періодичному науковому виданні України, проіндексованому у базі даних Scopus і віднесеному до третього квартиля (Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank, і одна стаття у науковому ваховому виданні України; за темою дисертації також опубліковано один дайджест доповіді на Всеукраїнській науково-технічній конференції;

б) дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. "Про затвердження вимог до оформлення дисертації", Постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р. "Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії";

в) з урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Іванова Антона Віталійовича дисертація "Енергоефективні електромагнітні приводи вібраційних

транспортуючих пристроїв" рекомендується до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Пропонувати Вченій раді НУК імені адмірала Макарова утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова ради: доктор технічних наук, доцент, в. о. завідувача кафедри суднових електроенергетичних систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова Обрубов Андрій Валерійович.

Члени ради:

Рецензенти:

— кандидат технічних наук, доцент кафедри суднових електроенергетичних систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова Кімстач Олег Юрійович;

— кандидат технічних наук, доцент кафедри суднових електроенергетичних систем Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова Новогрецький Сергій Миколайович.

Опоненти:

— доктор технічних наук, професор, доцент кафедри робототехніки та інтегрованих технологій машинобудування Національного університету "Львівська політехніка" Гурський Володимир Миколайович;

— кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехніки Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського Ноженко Вікторія Юріївна.

За ухвалу проголосували:

"За" — 12

"Проти" — немає

"Утримались" — немає

В. о. завідувача кафедри суднових електроенергетичних систем,
заст. директора Навчально-наукового
Інституту автоматики та електротехніки,
д-р. техн. наук, доцент



Андрій ОБРУБОВ

Гарант освітньо-наукової програми
"Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка", зав. кафедри
комп'ютеризованих систем управління
д-р. техн. наук, професор



Олександр ЧЕРНО