

Зведена інформація щодо результатів досліджень, закінчених у 2019 р.

Назва НДР, керівник	Строки виконання	Назва наукового напрямку (проблеми) з Основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук	Отримані нові теоретичні результати	Отримані нові науково-практичні результати	Місце та форма впровадження результатів
1	2	3	4	5	6
<p>Розвиток наукових засад та розробка структур і моделей електромеханотронних перетворювачів енергії явнополосної і зубцево-пазової конфігурації з постійними магнітами (шифр «Магніт»), Мазуренко Леонід Іванович, Завідувач відділу, доктор технічних наук, професор</p>	<p>02.01.2015 – 31.12.2019</p>	<p>1.7.3. Електромеханічне перетворення та передача енергії</p>	<p>Метою роботи є розробка наукових засад створення оптимальних структур магнітних систем електромеханотронних перетворювачів енергії (ЕМПЕ) з постійними магнітами (ПМ) з заданими властивостями та покращеними енергетичними характеристиками, вдосконалення математичних моделей для розрахунку електромагнітних, електромеханічних та теплових процесів, а також дослідження і розробка оптимальних алгоритмів керування ЕМПЕ з ПМ. Для досягнення цієї мети вирішено наступні завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розроблено наукові засади створення ефективних структур магнітних систем ЕМПЕ з ПМ явнополосної і зубцево-пазової конфігурації циліндричного та дискового типу при оптимальному використанні активної частини; - розроблено підходи до проектування ЕМПЕ з ПМ і виконано оптимізаційні розрахунки з метою визначення оптимальної геометрії магнітної системи ЕМПЕ з ПМ явнополосної та зубцево-пазової конфігурації дискового або циліндричного типів; - вдосконалено математичні моделі для комплексного розрахунку електромагнітних, електромеханічних та теплових процесів з метою створення ЕМПЕ з заданими характеристиками під час періодичного навантаження; - розроблено алгоритми оптимального керування та програмне забезпечення для розрахунку ЕМПЕ з ПМ підвищеної енергоефективності; - проведено експериментальне дослідження 	<p>Розроблено нові підходи до проектування ЕМПЕ з ПМ і виконано розрахунки з метою визначення оптимальної геометрії магнітної системи для транспортних систем. Досліджено вплив зміни конфігурації магнітної системи ротора з постійними магнітами на характеристики електродвигуна для електробуса і визначення конфігурації, при якій досягається максимальне значення електромагнітного моменту і потужності.</p> <p>Встановлено, що на стадії попереднього проектування електродвигуна для електромобіля необхідно визначити розміри магнітної системи з урахуванням масогабаритних параметрів електромобіля і їздового циклу (міського і замського). Для заданих габаритних розмірів електродвигуна визначена оптимальна товщина постійних магнітів, за якої забезпечується необхідне пікове значення електромагнітного моменту з урахуванням їздового циклу.</p> <p>Розроблено комп'ютерну модель електрогенератора з постійними магнітами для вітрової установки з вертикальною віссю обертання і перевірена її адекватність шляхом порівняння розрахункових значень і експериментальних, отриманих на виготовленому зразку електрогенератора, середнє відхилення між експериментальними і розрахунковими зовнішніми характеристиками, не перевищує 7%.</p> <p>Розроблено математичну модель і створено дослідний зразок електричної машини дискового типу з постійними магнітами циліндричної форми. В результаті порівняння розрахункових і експериментальних даних характеристики холостого ходу і зовнішньої характеристики встановлено, що</p>	<p>ДП «Гальванотехніка» ПАТ «Київський завод «Радар»: результати використані при створенні інноваційного електродвигуна з постійними магнітами і друкованими обмотками.</p> <p>ТОВ «Енергоавтоматизація» (м. Запоріжжя): результати експериментальних і теоретичних досліджень, а також практичні рекомендації використано при створенні дослідного зразка електродвигуна з постійними магнітами для дистанційного приводу роз'єднувачів на клас напруги 110, 220, 330 кВ.</p> <p>ПАТ «Запоріжтрансформатор»: запропоновані схеми електродвигунів з постійними магнітами для застосування в дистанційно керованих пристроях ПБЗ, які призначено для регулювання напруги силових трансформаторів без збудження.</p>

			фізичних моделей ЕМПЕ з ПМ та порівняно розрахункові та експериментальні залежності. Всього 31 публікація. В тому числі: 9 - статей у журналах, що індексуються Web of Science, Scopus; 5 - статей у фахових журналах; 4 - тези на міжнародних конференціях; 7 - електронних наукових публікацій.	розбіжність між ними становить не більше 2%. Отримано 2 рішення про видачу патентів на винахід та 2 - рішення про видачу патентів на корисну модель.	
Розробка та дослідження ефективних засобів і методів керування напівпровідниковими перетворювачами та електромеханічними системами для забезпечення електромагнітної сумісності джерел електроенергії та споживачів (шифр "Модулятор-2"), Михальський Валерій Михайлович, завідувач відділу, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України	02.01.2015 – 31.12.2019	1.7.1.2. Одержання і перетворення електричної енергії. 1.7.3. Електромеханічне перетворення та передача енергії	Розроблено нові принципи формування вхідних струмів матричних перетворювачів роторної ланки машини подвійного живлення. Вперше розроблено стратегію компенсації несиметрії і несінусоїдальності струмів, генерованих машиною подвійного живлення, в умовах підключення нелінійних навантажень. Розроблено новий метод керування машиною подвійного живлення з одночасним керуванням по колах статора і ротора. Вперше розроблено стратегію керування напівпровідниковими перетворювачами в ланці ротора машини подвійного живлення з функціями паралельної активної фільтрації Опубліковано всього 49 робіт, з них: 20 статей у журналах, що індексуються Web of Science, Scopus; 13 статей у фахових журналах, що індексуються фаховими міжнародними базами даних; 15 тез на міжнародних конференціях (індексуються Web of Science, Scopus); 2 розділи в колективній монографії. Подано одну заявку на винахід і одну заявку на корисну модель	Визначено властивості структурних елементів комплексів генерування електроенергії на базі машини подвійного живлення і розроблено рекомендації з налаштування їхніх параметрів. Визначено умови для ефективної компенсації несиметрії і несінусоїдальності генерованих струмів машини подвійного живлення. Розроблено програмне забезпечення для практичної реалізації методів керування машиною подвійного живлення на базі цифрового сигнального процесора. Розроблено спосіб керування комплексом генерування на основі машини подвійного живлення з перетворювачами у колах ротора та статора. Розроблений спосіб керування напівпровідниковим перетворювачем в ланці ротора машини подвійного живлення з функціями паралельної активної фільтрації знайшов практичне застосування при створенні дослідних зразків машини подвійного живлення.	ТОВ НВП «Техносервіс-привід»: впроваджено методику керування струмами компенсаторів, яка дозволяє здійснювати регулювання амплітуди пульсації струму та швидкодії роботи компенсатора. «Здолбунівводоканал»: розробка алгоритмів керування силовими перетворювальними пристроями які дозволяють суттєво підвищити якість струму, який споживається силовими напівпровідниковими перетворювачами з мережі живлення (коефіцієнт нелінійних спотворень THDi не більше 8%). ТОВ «Сввореконструкція»: створення систем керування вітрогенераторами.
Розвинути теорію та розробити заходи і технічні засоби забезпечення відповідно до міжнародних вимог електромагнітної сумісності та комплексного підвищення якості електроенергії в електричних мережах з нелінійними навантаженнями і джерелами розосередженої генерації» (шифр «Емісія-2»), Жаркін Андрій Федорович, заступник директора з наукової роботи, доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України;	02.01.2015 – 31.12.2019	1.7.1.2. Одержання і перетворення електричної енергії. 1.7.5.3. Енергетична ефективність та енергозбереження 1.7.11. Джерела відновлюваної енергії та її перетворення	Розроблено методи аналізу та заходи комплексного підвищення якості електроенергії з урахуванням сучасних вимог до електромагнітної сумісності та електробезпеки в локальних системах електропостачання з відповідальними споживачами. Запропоновано методи аналізу та принципи побудови трифазних активних коректорів коефіцієнту потужності з урахуванням вимог міжнародних стандартів щодо характеристик напруги та емісії гармонік струму. Виконано аналіз та визначено оптимальні умови підключення джерел розподіленої генерації до розподільних мереж з урахуванням вимог міжнародних стандартів в залежності від місць розміщення зазначених джерел в мережі. Розроблено і досліджено гібридні фільтрокомпенсуючі пристрої з адаптивним управлінням для забезпечення електромагнітної сумісності	Розроблено методики та практичні рекомендації щодо використання систем електропостачання зі штучною нейтраллю, що виконано на основі запропонованих нерегульованих та керованих фільтрів струмів нульової послідовності. Розроблено нові принципи побудови трифазних багатомодульних активних коректорів коефіцієнта потужності, практична реалізація яких забезпечується безаварійною роботою їх однофазних модулів. Розроблено ефективні способи комплексного покращення якості електроенергії в точці приєднання до локальних систем електропостачання несиметричних навантажень та трифазних активних коректорів коефіцієнта потужності, що дозволяють одночасно зменшувати несиметрію вхідних напруг та здійснювати компенсацію реактивної потужності шляхом лише вдосконалення алгоритмів роботи системи керування без зміни їх силової частини. Розроблено методику вибору оптимальних місць	ПрАТ «НЕК «Укренерго», впроваджено методики: - вибору і оптимізації параметрів і режимів роботи ДРГ різного типу та місць інтеграції ДРГ з заданими параметрами та заснованих на різних технологіях в розподільних мережах для підвищення однорідності графіків електричного навантаження; - розрахунку сумарних втрат потужності та електричної енергії дія їх мінімізації в умовах експлуатації електричних мереж НЕК «Укренерго».

			<p>споживачів в розподільних мережах з нелінійними і несиметричними навантаженнями. Розроблено методи аналізу та методики визначення умов підключення до розподільних мереж ОЕС України нелінійних навантажень, для яких норми з емісії гармонік струму не встановлено міжнародними гармонізованими стандартами з електромагнітної сумісності.</p> <p>Опубліковано:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 19 статей у журналах, що індексуються Web of Science та Scopus; - 12 статей у фахових журналах, що індексуються фаховими міжнародними базами даних; 11 тез доповідей на міжнародних конференціях; - 2 монографії. <p>Електронні наукові публікації:</p> <p>2 наукові статті та 4 навчальні посібники для магістрантів за спеціальностям і «Електротехнічні системи електроспоживання» і «Енергетичний менеджмент».</p> <p>Підготовлено 8 експертних висновків в інтересах та на замовлення органів державної влади.</p>	<p>інтеграції джерел розподіленої генерації з заданими параметрами в розподільні мережі за критеріями мінімізації сумарних втрат активної потужності з урахуванням результатів запропонованого комплексного оцінювання впливу роботи джерел розподіленої генерації на показники функціонування розподільних мереж.</p> <p>Розроблено силові схеми і системи адаптивного управління нових гібридних фільтрокомпенсуючих перетворювачів з метою їх практичного застосування в мережах для комплексного покращення якості електроенергії та забезпечення електромагнітної сумісності споживачів.</p> <p>Запропоновано нову методику визначення умов підключення споживачів, які мають однофазне обладнання великої потужності, до розподільних мереж, що базується на розрахунку допустимої потужності нелінійного навантаження «нового» споживача залежно від характеристик навантаження вже приєднаних споживачів.</p> <p>Одержано 3 патенти на корисну модель.</p>	
<p>Розвиток та узагальнення теорії трансформаторно-ключових виконавчих структур (ТКВС) перетворювачів напруги з урахуванням багатоваріантності схематехнічних рішень та мультифізичності процесів (шифр «Рестан»), Липківський Костянтин Олександрович, провідний науковий співробітник, доктор технічних наук, професор</p>	<p>02.01.2015 – 31.12.2019</p>	<p>1.7.1.2. Одержання і перетворення електричної енергії.</p>	<p>Узагальнено теоретичні засади неспотворюючої технології стабілізації напруги змінного струму. Розроблено метод розрахунку секціонованих трансформуючих елементів у складі ТКВС стабілізатора напруги змінного струму, який враховує багатоваріантність струмового завантаження окремих секцій обвитки та мультифізичність процесів.</p> <p>Розроблено рекомендації щодо подальшого вдосконалення трансформаторно-ключових виконавчих структур перетворювачів напруги змінного струму.</p> <p>Кількість статей у журналах, що індексуються Web of Science та Scopus – 9.</p> <p>Кількість статей у фахових журналах, що індексуються фаховими міжнародними базами даних – 5.</p>	<p>Розроблено метод розрахунку секціонованого трансформуючого елемента який дає змогу підвищити ефективність використання його встановленої потужності на 20-40% (в залежності від конфігурації).</p> <p>Запропоновано нові схематехнічні рішення ТКВС, отримано 1 патент на винахід та 1 патент на корисну модель</p>	<p>Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона: рекомендації щодо вдосконалення перетворювачів напруги змінного струму.</p>
<p>Розвинути теорію силових високо частотних транзисторних перетворювачів для побудови сучасного енергоефективного технологічного устаткування з урахуванням особливостей різноманітних типів навантаження (шифр «Частота-2»)</p>	<p>02.01.2015 – 31.12.2019</p>	<p>1.7.5.3 Енергетична ефективність та енергозбереження</p>	<p>Вирішено комплекс питань підвищення ефективності високочастотних транзисторних перетворювачів для установок індукційного нагрівання, побудованих на основі резонансних інверторів напруги з модульною структурою. Розроблено нові способи та алгоритми керування модульними структурами, які дозволили покращити вихідні параметри перетворювачів, розширити їх функціональні можливості, зменшити втрати потужності в них.</p> <p>Розроблено інноваційні методи суттєвого</p>	<p>Розроблено системи керування резонансних інверторів з модуляцією щільності імпульсів яка дозволяє значно зменшити розмах коливань амплітуди струму та розширити діапазон регулювання струму навантаження.</p> <p>Запропоновано стратегію м'якого пуску перетворювача із модуляцією щільності імпульсів для індукційного нагрівального обладнання, яка дозволяє обмежити максимальну амплітуду струму під час процесу пуску та забезпечити режими перемикання транзисторів при нульовій нарузі.</p>	<p>Інститут металофізики ім. Курдюмова НАН України: результати роботи використано в експериментальній установці індукційного нагріву для поверхневого загартування металевих плит «НТЕ» потужністю 80 кВт, частотою 66 кГц.</p> <p>ТОВ «ЕМСБІ»: застосовує запропонований метод зменшення паразитного маг-</p>

<p>Юрченко Олег Миколайович, завідувач відділу, доктор технічних наук, старший науковий співробітник</p>			<p>покращення показників електромагнітної сумісності транзисторних перетворювачів, які не потребують використання традиційних електромережних фільтрів і практично не ускладнюють схему та конструкцію перетворювача.</p> <p>Розроблено нові методи покращення показників традиційних електромережних фільтрів, що дозволили зменшити електромагнітні завади від сучасних високо частотних транзисторних перетворювачів для систем живлення технологічних установок до рівнів, які регламентуються сучасними стандартами та нормативними документами.</p> <p>Кількість статей у журналах, що індексуються Web of Science, Scopus – 6;</p> <p>кількість статей у фахових журналах, що індексуються фаховими міжнародними базами даних – 5;</p> <p>кількість виступів з доповідями на конференціях – 8.</p>	<p>Запропоновано метод зменшення впливу власних та взаємних паразитних параметрів електричного प्रतिшумового фільтру, який дозволив збільшити загасання, внесене фільтром у діапазоні частот 1...20 МГц, в середньому на 20 дБ, тобто на цілий порядок.</p> <p>Розроблено новий «безфільтровий» метод зменшення несиметричних завад від ключових перетворювачів з автоматичною корекцією коефіцієнту потужності АККП.</p> <p>Розроблено математичну модель перетворювача з автоматичною корекцією коефіцієнту потужності як джерела несиметричних завад, яка дозволила безпосередньо оцінити вплив паразитних та конструктивних параметрів схеми компенсації з реальними компонентами на рівень несиметричних завад, генерованих перетворювачем.</p> <p>Отримано 2 рішення про видачу патентів на винахід та 1 – про видачу патенту на корисну модель.</p>	<p>нітного зв'язку між індуктивностями виводів вхідних та вихідних конденсаторів у при проектуванні та виготовленні захисних протишумових фільтрів типу ФЗП 103-1 ТУ У 31.1-31731859-001-2003.</p> <p>Кафедра промислової електроніки НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»: використовує у навчальному процесі розроблений безфільтровий метод зменшення завад, генерованих транзисторними перетворювачами з активною корекцією коефіцієнта потужності.</p>
<p>Розробка нових методів відтворення параметрів електричної енергії та принципів побудови високочастотних засобів вимірювання для потреб електроенергетики (шифр «Юпітер-6»).</p> <p>Тесик Юрій Федорович, провідний науковий співробітник, доктор технічних наук, старший науковий співробітник</p>	<p>02.01.2015 – 31.12.2019</p>	<p>1.7.4.1. Метрологічне забезпечення в енергетиці</p>	<p>Проведено аналіз похибок комплексних багатовекторних систем напруг і струмів та їх вплив на точність відтворення параметрів електроенергії.</p> <p>Розроблено методи корекції адитивних, мультиплікативних, та кутових похибок вимірювання параметрів електроенергії.</p> <p>Створено математичні моделі цифрових вимірювальних перетворювачів параметрів електроенергії.</p> <p>Створено математичну модель високовольтного ЦАП, яка дозволяє розраховувати очікуваний рівень нелінійних спотворень на етапі проектування підсилювачів на основі ЦАП.</p> <p>Кількість статей у журналах, що індексуються Web of Science, Scopus – 7;</p> <p>кількість статей у фахових журналах, що індексуються фаховими міжнародними базами даних – 12;</p> <p>кількість статей у вигляді електронних наукових публікацій – 3.</p> <p>Результати досліджень доповідались на 12 міжнародних науково-технічних конференціях в Україні і за кордоном.</p>	<p>Експериментально досліджено математичні моделі цифрових вимірювальних перетворювачів параметрів електроенергії.</p> <p>Вперше розроблено комп'ютерну модель підсилювача на основі високовольтного ЦАП максимально наближену до реальної в якій використовуються математичні моделі реально існуючих компонентів, проведено моделювання підтверджує теоретичні розрахунки, та дозволяє проводити налагодження, покращення схем на етапі їх проектування.</p> <p>Експериментально досліджено нові методи корекції адитивних, мультиплікативних та кутових похибок вимірювання параметрів електроенергії.</p> <p>На основі результатів теоретичних досліджень, проведених в роботі, розроблено та впроваджено у виробництво кілька різновидів унікального метрологічного устаткування.</p> <p>Розроблено схему високовольтного широкодіапазонного підсилювача з малим кутом зсуву фаз вихідного сигналу.</p> <p>Запропоновано нову методику вимірювання кута зсуву фаз на високих частотах.</p>	<p>СП ЗАТ "Елвін" (м. Київ):</p> <ul style="list-style-type: none"> - створено і впроваджено експериментальні взірці еталону струму класу точності 0,001 та еталону потужності і електричної енергії класу точності 0,01, які відповідають стандартам МЕК за технічними показниками і втричі перевершують світові аналоги за економічними показниками; - для калібрування робочих засобів вимірювання параметрів електроенергії застосовує розроблений в рамках роботи ітеративний метод відтворення фізичних величин, а також експериментальний взірець калібрування параметрів електроенергії класу точності 0,02 з частотним діапазоном від 40 до 5000 Гц, який відповідає стандартам МЕК.
<p>Розвиток наукових засад та розробка інтегральних способів і засобів діагностики енергетичних електричних машин (шифр «Діагностика ЕМ-</p>	<p>02.01.2015 – 31.12.2019</p>	<p>1.7.5.3 Енергетична ефективність та енергозбереження</p>	<p>Розроблено польову математичну модель та проведено дослідження електромагнітних віброзбуджуючих сил при наявності uszkodжень обмотки збудження та спотворення повітряного проміжку генератора внаслідок ексцентриситету ротора.</p>	<p>Створено новий спосіб діагностики короткого замикання витків обмотки збудження турбогенератора.</p> <p>Розроблено алгоритм і створено макетний зразок автоматизованої системи цілеспрямованої обробки температурної інформації штатної системи термомон-</p>	<p>ДП «Завод «Електроважмаш» (м. Харків).</p> <p>Розроблені математичні моделі та створені нові методи діагностування дефектів будуть використовуватися при виго-</p>

<p>2») Кенсичкий Олег Георгійович, провідний науковий співробітник, доктор технічних наук</p>			<p>Визначено основні ознаки та методи діагностування дефектів.</p> <p>Розроблено математичну модель і проведено дослідження термомеханічних процесів в ізоляції обмотки статора за наявності термодфектів. Визначено несприятливі режими навантаження машини.</p> <p>Вдосконалено математичну модель та проведено дослідження механічних характеристик в натискних плитах осердя статора, обумовлених розпресуванням його зубцевої зони.</p> <p>За результатами досліджень захищено 2 кандидатських дисертації.</p> <p>Всього 23 публікації. В тому числі: у журналах, що індексуються Web of Sciences та Scopus – 4; у фахових журналах – 9; тез конференцій – 2.</p>	<p>тролю електричної машини. Запропоновано нові ефективні методи діагностування дефектів.</p> <p>За результатами математичного та фізичного моделювання електромагнітних процесів в крайніх пакетах шихтованого магнітопроводу створено новий електромагнітний спосіб діагностики стану пресування шихтованого осердя електричної машини.</p> <p>Отримано 2 рішення про видачу патентів на винахід</p>	<p>товлені, модернізації та експлуатації енергетичного обладнання.</p>
---	--	--	---	--	--