***Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4.***

**Михайлов, В. М. Розрахунок профілів соленоїдів для отримання сильних імпульсних магнітних полів із заданим розподілом на осі** / В. М. Михайлов // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 3-9.

Сформульовано задачу продовження плоскомеридіанного магнітного поля з осі симетрії відносно магнітного потоку та скалярного потенціалу магнітного поля. Аналітичні розв’язки цієї задачі отримано двома методами: методом часткових розв’язків, безперервно залежних від параметра, і за допомогою функції Гріна для магнітного потоку. В першому методі використано інтегральне перетворення Фур’є заданих на осі розподілів індукції магнітного поля. Другий метод побудований на функції Гріна для магнітного потоку кільцевого струму в необмеженому, немагнітному та непровідному просторі. Доведено, що така функція за певної умови є розв’язком задачі продовження магнітного потоку з осі симетрії. Показано застосування систем співвісних кільцевих струмів і функції Гріна, що містить повні еліптичні інтеграли, для розрахунку різних розподілів індукції імпульсного магнітного поля на осі симетрії та відповідних їм профілів масивних одновиткових соленоїдів. Досліджено вплив величини, напрямку, радіусів та розташування вздовж осі цих струмів на розподіл індукції. Отримано інтегральні перетворення Фур’є деяких функцій, що розширює можливості першого методу розв’язання задачі.

**Васецький, Ю. М. Електромагнітне поле індукторів для локального електроімпульсного впливу на металеві вироби** / Ю. М. Васецький, І. П. Кондратенко // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 11-14.

Розроблено математичну модель по визначенню густини імпульсного індукованого струму в електропровідному листі і параметрів струму контура індуктора для безконтактної електроімпульсної обробки матеріалів. На основі розрахункових даних показано перспективність використання індукторів у вигляді контурів зі струмом задля впливу на зварний шов внаслідок прояву ефекту «електропластічності» в локальній області.

**Зменшення тривалості перехідних процесів і підвищення динамічних характеристик електророзрядних установок зміненням структури їхнього розрядного кола** / Н. І. Супруновська, М. А. Щерба, Ю. В. Перетятко, С. С. Розискулов // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 5–-18

Визначено особливості змінення тривалості та характеру перехідних процесів в електророзрядних установках (ЕРУ) уразі шунтування кола розряду їхнього конденсатора додатковим RL-ланцюгом, а не регулюванням зворотних зв'язків за напругою. Досліджено залежності імпульсних струмів та потужностей у навантаженні ЕРУ за зміненням їхньої структури. На основі математичного моделювання визначено доцільні значення затримки в часі підключення додаткового RL-ланцюга після початку розряду конденсатора на навантаження та енергоефективні параметри додаткового ланцюга. Використання отриманих результатів дає змогу зменшити на практиці тривалість імпульсних струмів та збільшити імпульсну потужність у навантаженні, тобто підвищити вихідні динамічні характеристики ЕРУ. В електроіскрових технологіях такий підхід сприяє отриманню електроерозійних порошків з меншими розмірами та кращими експлуатаційними характеристиками.

**Електромагнітні процеси в плоскій круговій системі з індуктором між тонкими котушками біфіляра** / Ю. В. Батигін, С. О. Шиндерук, Є. О. Чаплигін, О. Ф. Єрьоміна // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 19-23.

Проведено аналіз електромагнітних процесів, що протікають в індукторній системі з біфілярною котушкою, а також чисельні оцінки характеристик збуджених струмів в умовах високої інтенсивності діючих полів. Задля вивчення електромагнітних процесів в тонкостінних обмотках біфіляра, на відміну від їхніх масивних реалізацій, застосовується строгий математичний підхід із застосуванням методів теорії електромагнітного поля. Чисельні оцінки проведено за допомогою отриманих аналітичних залежностей. Показано, що амплітуда струму, індукованого в біфілярній обмотці експериментальної моделі розглянутої індукторної системи, у відношенні до струму збудження не перевищує 10-15%, що значно менше можливого максимуму ~ 50%. Відзначено, що радіальний розподіл індукованого струму у біфілярній обмотці, на відміну від рівномірного розподілу струму збудження в індукторі, має зростаючий характер від внутрішнього до зовнішнього радіусу біфілярної обмотки. Отримані результати дають змогу оцінити рівень ефективності щодо вибору конструктивних рішень для нових елементів обладнання в магнітно-імпульсній обробці металів.

**Активне екранування магнітного поля повітряних ліній електропередачі із розташуванням фазних проводів у вигляді трикутника** / Б. І. Кузнецов, Т. Б. Нікітіна, І. В. Бовдуй // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 25-28.

Вперше в Україні виконано синтез робастної двоконтурної з двома ступенями свободи системи активного екранування магнітного поля, що генерується повітряними лініями електропередачі з фазовими проводами типу «трикутник» задля зниження індукції до рівня санітарних норм та зменшення чутливості системи до невизначеності параметрів об’єкту керування. Синтез ґрунтується на рішенні багатокритеріальної стохастичної гри, в якій вектор виграшу обчислюється на основі рішень рівнянь Максвелла в квазістаціонарному наближенні. Рішення ігри ґрунтується на алгоритмах стохастичної оптимізації мультироєм частинок. Наведено результати комп’ютерного моделювання та польових експериментальних досліджень робастної двоколової системи з двома ступенями свободи активного екранування магнітного поля, що генерується повітряними лініями електропередач із розташуванням фазових проводів у вигляді трикутника.

**Мисак, Т. В. Формування компенсаційного струму трифазного паралельного активного фільтра за допомогою різнотемпових ковзних режимів** / Т. В. Мисак, В. М. Михальський // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 29-34.

Досліджується керування трифазним паралельним активним фільтром, який приєднано до мережі з наявним нелінійним навантаженням. Фільтр складається з напівпровідникового інвертора напруги на повністю керованих ключах, ємнісного накопичувача та одноланкового RL-фільтра. Проведено декомпозицію об’єкта дослідження за темпами рухів динамічної системи. Двовимірна поверхня ковзання є лінійною комбінацією компонен-тів двовимірних векторів похибки струму RL-фільтра та двовимірної змінної, яку отримано шляхом введення в систему ковзного режиму другого порядку, у разі виникненні якого ця змінна стає еквівалентом першої похідної похибки струму. Задля стабілізації постійної напруги накопичувача використано модифікований алгоритм подвійного скручування. Побудовано імітаційну модель щодо підтвердження теоретичних припущень та проаналізовано результати цифрового моделювання. Проведено порівняння запропонованої стратегії з традиційним ПІ-регулюваням за критеріями тривалості перехідного процесу та коефіцієнтом гармонійних спотворень у струмі, який споживається з мережі.

**Формування динамічних режимів повністю керованого гібридного джерела живлення електричних транспортних засобів** / С. М. Пересада, Є. О. Ніконенко, М. М. Желінський, В. С. Решетник // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 35-40.

В роботі представлено результати експериментальних досліджень та рекомендації щодо формування динамічних режимів гібридного джерела живлення для електричних транспортних засобів, що містить акумуляторні батареї та блок суперконденсаторів. Відповідно до розробленої методики тестування струм навантаження сформовано на основі заданих діаграм моменту та швидкості, які відповідають руху типового електричного транспортного засобу. Показано, що системи гібридних джерел живлення з фіксованим налаштуванням фільтра розподілу частот забезпечують кращі умови роботи акумуляторних батарей порівняно з акумуляторним живленням, проте не гарантують ефективний розподіл струмів для всіх динамічних режимів руху транспортного засобу.

**Толочко, О. І. Оптимізація процесів намагнічування та розмагнічування векторно-керованого асинхронного двигуна** / О. І. Толочко, Д. В. Калугін // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С.41–45.

Знайдено оптимальні сталі часу експоненціальних законів намагнічування та розмагнічування векторно-керованого асинхронного двигуна, що забезпечують мінімізацію теплових втрат від потокоутворюючих складових струмів статора і ротора, та наведено формули для розрахунку цих втрат. Виконано порівняння досліджуваних процесів за загально прийнятим та оптимальним керуванням за експоненціальним та лінійним законами методом математичного моделювання.

**Задача розташування накопичувачів електроенергії в ОЕС України з урахуванням його впливу на потоки потужності контрольованими перетинами** / О. Ф. Буткевич, Н. Т. Юнєєва, Т. М. Гурєєва, П. І. Стецюк// Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 46–50.

Показано, що під час створення в об’єднаній енергосистемі (ОЕС) України системи накопичувачів електроенергії (НЕЕ) доцільно враховувати вплив розподілу (за місцем та потужністю) батарей НЕЕ на потоки активної потужності «проблемними» контрольованими перетинами ОЕС України. Запропоновано метод визначення розподілу НЕЕ з урахуванням зазначеного впливу.

**Використання поняття коефіцієнту потужності задля оцінки ефективності пристроїв коригування перехідних режимів мережі** / О. І. Чиженко, О. М. Попович, І. В. Трач, О. Б. Рибіна // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 51–54.

Обґрунтовано поширення поняття коефіцієнта потужності, який визначено для кіл з періодичними напругою та струмами, на трифазні кола з несиметричними неперіодичними напругою та струмами. Показано, що це поняття є доцільним як у разі розгляду перехідних процесів, що виникають в електричних мережах у режимах пуску потужних асинхронних машин, так і у разі порівняльній оцінці ефективності застосування технічних пристроїв коригування цих режимів.

**Шавьолкін, О. O. Управління генерaцією та перерозподілом електроенергії в підключеній до мережі фотоелектричній системі локального об’єкту** / О. O. Шавьолкін, І. О. Шведчикова // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 55-59.

Розглянуто підключену до мережі фотоелектричну систему локального об’єкту з акумуляторною батареєю у разі використання мережевого інвертора з «відкритим» входом. Обґрунтовано доцільність використання структури перетворювального агрегату з комплектацією його контролерами фотоелектричної батареї та акумулятора з незалежним (зовнішнім) управлінням і можливістю заряджання акумулятора від мережі. Стосовно до мереж з декількома тарифними зонами це розширює можливості щодо управління генерацією та розподілом енергії в системі електропостачання локального об’єкту під час використання інтелектуальної системи управління енергоспоживанням у всіх режимах роботи, включаючи автономний. Розроблено структуру каналу управління потужністю, за цих умов передбачено можливість використання стандартного МРРТ контролера задля управління генерацією фотоелектричної батареї. Розроблено імітаційну модель каналу управління потужністю. Наведено результати моделювання.

**Керування режимами розподільних електромереж міст в умовах слабкої кореляції графіків активної та реактивної потужност** / П. П. Говоров, В. О. Новський, В. П. Говоров, А. К. Кіндінова // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 60-66.

Наведено результати розрахунково-експериментальних досліджень фільтрокомпенсуючого пристрою для застосування в освітлювальних електричних мережах та вольтододавального трансформатора, первинні обмотки якого підключаються до різних фаз електричної мережі, задля керування потоками активної й реактивної потужностей за слабкої кореляції графіків напруги і реактивної потужності та комплексному розв’язаному веденні режимів за напругою і реактивною потужністю в міських розподільних мережах.

**Зниження додаткових втрат в обмотках силових реакторів** / A. H. Hoevenaars, A. V. Lavreniuk, І. В. Пентегов, С. В. Римар, В. М. Сидорець // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 67-71.

Запропоновано підхід до зниження додаткових втрат від вихрових і циркулюючих струмів в обмотках силових реакторів із множинними немагнітними проміжками в стрижнях магнітопроводів. Підхід базується на варіації величин немагнітних проміжків та їхнього розташування по довжині стрижня – зменшення величин проміжків відбувається від центру стрижня до його країв, а зменшення відстані між проміжками – від країв до центру стрижня. У результаті магнітні потоки розсіювання між стрижнями магнітопроводу зменшуються та відповідно зменшуються додаткові втрати в обмотках та їхній нагрів. Завдяки цьому знижуються витрати активних матеріалів і вартість ректорів та збільшується ККД, що підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку електротехнічного устаткування. Переваги запропонованого підходу особливо ефективні в реакторах за наявності вищих гармонік струму, зокрема, в реакторах пасивних фільтрів.

**Складові моделі для аналізу впливу відновлюваних джерел енергії на ринкову вартість електроенергії в Україні** / Г. А. Іванов, І. В. Блінов, Є. В. Парус, В. О. Мірошник // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 72-75.

Розглянуто організаційні засади та функції балансуючої групи Гарантованого покупця як основного механізму реалізації державної програми підтримки розвитку виробників з відновлюваними джерелами енергії. Проаналізовано основні переваги та недоліки таких об’єктів в частині їхнього впливу на процеси ціноутворення в організованих сегментах ринку електроенергії України. Визначено загальні підходи вирішення проблем, що виникають в умовах підвищення частки виробництва електроенергії з відновлюваних джерел в Україні. Запропоновано підходи до побудови засобів аналізу факторів впливу обсягів відпущеної станціями з відновлюваними джерелами виробництва електроенергії на процеси ціноутворення в організованих сегментах ринку електроенергії України.

**Вплив якості електроенергії на економічні характеристики ізольованих MicroGrid** / Ю. С. Ямненко, Т. О. Терещенко, І. С. Федін, Л. Є. Клепач // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 76-79.

Досліджено вплив параметрів якості електроенергії на економічні характеристики систем розподіленої генерації, зокрема, на дохід від використання відновлювальних джерел живлення в ізольованих MicroGrid типу айленд. Для цього методом Лагранжа вирішено задачу максимізації доходу з урахуванням обмежень конкретної системи живлення за різних значеннь коефіцієнтів корисної дії та нелінійних спотворень напруги, що живить навантаження змінного струму. Вихідними даними, крім кількості генераторів, навантажень та характеристик їхніх режимів, є прогноз споживання/генерації та локальні «умовні» тарифи на електроенергію відновлювальних джерел у складі MicroGrid. Результатом рішення є визначення коефіцієнтів використання генераторів та навантажень на кожному інтервалі добової діаграми. Отримані коефіцієнти визначають або включений/відключений стан, або частку енергії, на яку працює елемент системи живлення на інтервалі та слугують основою алгоритму керування системою MicroGrid за вартісним критерієм.

**Методика розрахунку енергоспоживання в інформаційно-комунікаційних системах** / Венгуанг Сонг, В. С. Андрущак, М. В. Кайдан, М. І. Бешлей, О. В. Кочан, Су Цзюнь // Технічна електродинаміка. – 2020. – № 4. – С. 80-88.

Запропоновано методику визначення комплексного параметру енергоспоживання для інфокомунікаційних мереж. На відміну від відомих, запропонована методика враховує гетерогенність та багатошаровість мережі. А також враховує параметр потужності, що витрачається під час простоювання мережевого обладнання в процесі обробки службових блоків даних, що є досить важливим завданням задля підвищення точності визначення енергоспоживання на етапі впровадження енергоефективної мережі. Згідно цієї методики розрахунок параметра енергоспоживання можна проводити для будь якої архітектури інфокомунікаційної мережі, конфігурації мережевих пристроїв та для обладнання від різних виробників.