

УДК 621.314.2

**А. Лупенко**

(Тернопільський національний технічний університет)

## **ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ РОЗРЯДНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ**

Важливу роль у функціонуванні сучасного суспільства відіграють електротехнічні системи, які використовуються у внутрішньому та зовнішньому освітленні і які споживають понад 15% електричної енергії, генерованої в Україні. Питання підвищення енергоефективності таких систем відносяться до пріоритетних у електротехнічній та світлотехнічній галузях. Перетворення електричної енергії у енергію світлового випромінювання здійснюється джерелами світла, до найефективніших з яких на сьогодні належать розрядні джерела світла (РДС) – люмінесцентні лампи, натрієві лампи високого тиску, металогалогенні лампи і т.п. На них припадає до 70% генерованої світлової енергії у світі. Однак безпосереднє живлення таких джерел світла від промислової мережі є неможливим через особливості їх фізичних процесів. Тому вони потребують специфічних технічних засобів, які забезпечують їх живлення та функціонування у всіх режимах роботи. Новітні досягнення сучасної силової та інформаційної електроніки обумовили перехід від традиційних засобів живлення РДС (електромагнітних пускорегулювальних апаратів) до якісно нових мультифункціональних електротехнічних систем високочастотного (ВЧ) живлення (ЕСВЧЖ), на основі яких можна створювати вискоефективні електротехнічні комплекси автоматизованого керування внутрішнім та зовнішнім освітленням. Однак висока вартість таких систем є основною перепоною на шляху їх широкого застосування.

Розглядається комплексна проблема розвитку теоретичних засад та практичних підходів створення нових ресурсощадних структур електротехнічних систем живлення РДС, які, поєднуючи високий рівень електромагнітної сумісності, енергоефективності, та регламентовані режими роботи джерел світла, мають менші вартісні показники, ніж відомі структури, забезпечують регулювання світлового потоку джерел світла та значну економію електроенергії. На основі нових математичних та імітаційних моделей РДС, які враховують нелінійності їх статичних та динамічних вольт-амперних характеристик при ВЧ живленні РДС, та математичних моделей резонансних інверторів напруги як вихідних каскадів електротехнічних систем ВЧ живлення проведено детальний аналіз частотного, фазового, амплітудного та широтно-імпульсного методів регулювання потужності РДС. Результати цього аналізу використано для створення нових ЕСВЧЖ з регулюванням світлового потоку РДС. На основі формалізації принципу однокаскадності створено низку ресурсо- та енергоефективних ЕСВЧЖ, які поєднують в одному каскаді резонансний інвертор напруги та активний коректор коефіцієнта потужності, що дало змогу зекономити, як мінімум, один силовий високовольтний ключ, його драйвер та вузол керування і, як результат, зменшити вартість системи та підвищити її надійність. Розроблено параметричний метод стабілізації потужності розрядних джерел світла в області допустимих значень впродовж усього терміну їх експлуатації. Розглянуто ЕСВЧЖ РДС високого тиску, які усувають акустичний резонанс в них за рахунок живлення РДС низькочастотними прямокутними імпульсами струму, формування яких здійснюється ВЧ перетворювачами напруги. Запропоновано узагальнення методу побудови ЕСВЧЖ РДС великої потужності шляхом паралельного включення довільної кількості резонансних інверторних секцій, що знімає обмеження на побудову потужних ЕСВЧЖ, обумовлене максимально допустимою потужністю силових ключів.