

УДК 669.04

Швець В.О.

студ. гр. Е-913м НУ «Запорізька політехніка»

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ: СОНЯЧНА ТА ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА

Перед сучасним світом постали серйозні виклики, які пов'язані зі зміною клімату та суттєвим зменшенням традиційних невідновлюваних джерел енергії. Одним із найперспективніших шляхів вирішення цих проблем є активний розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). З-поміж них особливе місце займають сонячна та вітрова енергетика, які демонструють стрімке зростання у застосуванні та значний потенціал.

Розвиток сонячної енергетики.

Сонячна енергетика, що базується на перетворенні сонячного світла на електричну енергію за допомогою фотоелектричних елементів, за останні десятиліття зазнала значних змін, а саме:

Збільшення ефективності: сучасні сонячні панелі перетворюють набагато більшу частку сонячної енергії в електричну порівняно з першими моделями. Це стало можливим завдяки вдосконаленню технологій виробництва та новим матеріалам.

Зниження вартості: масове виробництво сонячних панелей призвело до значного зниження їхньої вартості, що зробило сонячну енергетику доступнішою для широкого кола споживачів.

Різноманітність застосування: сонячні панелі встановлюються на дахах житлових будинків, лікарень, на, промислових комплексах, на транспорті та навіть у космосі.

Інноваційні рішення: активно розвиваються технології тонкоплівкових та органічних сонячних елементів, які відкривають нові перспективи для застосування сонячної енергетики.

Розвиток вітрової енергетики.

Вітрова енергетика, що використовує кінетичну енергію вітру для виробництва електроенергії, також демонструє значний прогрес:

Збільшення потужності турбін: сучасні вітрові турбіни здатні виробляти значно більше електроенергії, ніж їхні попередники, завдяки збільшенню розміру ротора та вдосконаленню конструкції.

Розширення зон застосування: вітрові електростанції будуються як на суші, так і на морі, що дозволяє використовувати вітровий потенціал більш ефективно.

Вдосконалення конструкцій: турбіни стають більш надійними, довговічними та адаптованими до різних кліматичних умов.

Інтеграція в енергосистеми: вітрова енергетика успішно інтегрується в загальну енергосистему, забезпечуючи стабільність постачання електроенергії.

Переваги сонячної та вітрової енергетики.

Відновлюваність: сонячна та вітрова енергія є невичерпними джерелами, що дозволяє зменшити залежність від добування паливних корисних копалин.

Екологічність: виробництво електроенергії з використанням сонячних та вітрових електростанцій не призводить до викидів шкідливих речовин в атмосферу, не забруднює навколишнє середовище.

Економічна ефективність: вартість виробництва електроенергії з відновлюваних джерел енергії постійно знижується, що робить ці технології все більш конкурентоспроможними. Сонячні батареї довговічні.

Створення робочих місць: розвиток відновлюваної енергетики сприяє створенню нових робочих місць у різних галузях.

Виклики та перспективи

Незважаючи на значні досягнення, розвиток сонячної та вітрової енергетики все ще стикається з певними викликами:

Інтермітентність: виробництво електроенергії з відновлюваних джерел енергії залежить від погодних умов, що вимагає розробки ефективних систем зберігання енергії.

Інфраструктура: для підключення великої кількості відновлюваних джерел енергії до енергосистеми необхідні значні інвестиції в модернізацію електромереж.

Перспективи розвитку сонячної та вітрової енергетики є дуже позитивними. З огляду на глобальні тенденції переходу до низьковуглецевої економіки, можна очікувати, що ці технології будуть продовжувати активно розвиватися і займати все більшу частку в світовому енергетичному балансі.

Сонячна та вітрова енергетика демонструють значний потенціал для вирішення глобальних енергетичних та екологічних проблем. Незважаючи на існуючі виклики, активний розвиток цих технологій сприятиме створенню більш стійкого та екологічно чистого енергетичного майбутнього.

Навіть приборкуючи силу вітру та ловлячи сонячне сяйво для виробництва енергії, світ не перестає шукати її нові джерела. У фокусі уваги

зараз перебуває водень, який вважають паливом майбутнього, адже він може замінити традиційні види палива та не спричиняє викидів вуглекислого газу, бо продуктом його згоряння є лише вода.

Водень – найрозповсюдженіший елемент у Всесвіті. Проте він не зустрічається вільним в природі і має бути «видобутий» з різних джерел. Водночас водень має значно вищу енергемісткість, ніж природний газ, нафта чи вугілля. Його, зокрема, використовують для опалення будинків, як пальне для транспорту, у промисловості.

Згідно з даними Міжнародного енергетичного агентства, на водень припадають близько 2,5% кінцевого енергоспоживання у світі. Варто зазначити, що першою країною, яка схвалила національну стратегію розвитку водневої енергетики ще у 2017 році, стала Японія.

Енергоефективність та втрати в силових трансформаторах: проблеми та рішення

Силові трансформатори є ключовими елементами електричних мереж, бо саме вони забезпечують перетворення напруги для передачі і розподілу електроенергії. Проте, під час цього процесу відбуваються певні втрати енергії, які негативно впливають на загальну ефективність енергосистеми. Важливим аспектом їх роботи є енергоефективність та мінімізація втрат, що безпосередньо впливає на економічність та екологічність енергетичних систем.

Основні види втрат в силових трансформаторах

Втрати енергії в силових трансформаторах поділяються на кілька основних типів:

Втрати в сталі: виникають внаслідок перемагнічування сердечника трансформатора змінним магнітним потоком. Залежать від якості сталі, частоти струму та рівня магнітної індукції.

Втрати в міді: спричинені опором обмоток трансформатора. Пропорційні квадрату струму, що протікає по обмотках.

Вихрові струми: індукуються в металевих частинах трансформатора змінним магнітним потоком і призводять до додаткових теплових втрат.

Діелектричні втрати: виникають в ізоляційних матеріалах трансформатора під дією змінного електричного поля.

Вплив втрат на енергосистему.

Втрати енергії в трансформаторах мають ряд негативних наслідків, а саме:

1. Збільшення витрат на електроенергію: втрати енергії призводять до підвищення витрат на виробництво та передачу електроенергії.

2. Нагрівання трансформатора: виділення тепла в результаті втрат енергії може призвести до перегріву трансформатора та його передчасного виходу з ладу.

3. Зниження ККД: втрати енергії знижують коефіцієнт корисної дії (ККД) трансформатора, що негативно впливає на загальну ефективність енергосистеми.

Рішення для підвищення енергоефективності.

Підвищення енергоефективності силових трансформаторів можливе завдяки проведенню ряду технічних заходів:

Використання нових матеріалів: сучасні трансформатори можуть бути виготовлені з аморфної сталі, яка має значно нижчі магнітні втрати порівняно з традиційною кристалічною сталлю.

Поліпшення охолодження: ефективна система охолодження зменшує температурні втрати та подовжує термін служби трансформатора. Важливо правильно налаштувати охолодження залежно від робочих умов.

Оптимізація конструкції: поліпшення конструкції обмоток та магнітопроводу може значно зменшити втрати. Оптимізація включає використання товстого дроту з низьким опором і зменшення довжини провідників.

Регулярне технічне обслуговування: планове обслуговування дозволяє своєчасно виявляти та оперативно усувати проблеми до того, як вони призведуть до значних втрат. Включає перевірку ізоляції, стану обмоток та магнітопроводу.

Використання моніторингових систем: інтелектуальні системи моніторингу дозволяють в режимі реального часу відстежувати робочі параметри трансформатора і своєчасно виявляти відхилення від норми.

Напруга імпедансу має вирішальне значення для умов короткого замикання. Вона являє собою напругу, яку необхідно прикласти до однієї обмотки для циркуляції номінального струму при короткому замиканні іншої обмотки. Зазвичай вона виражається у відсотках від номінальної напруги.

Конструкція та вибір матеріалу для осердя трансформатора суттєво впливають на ефективність. Наприклад, використання високоякісної зернистої кремнієвої сталі або аморфних сплавів може суттєво зменшити втрати заліза. Технології виготовлення, такі як з'єднання внахлест і відсутність перфораційних отворів, також сприяють зниженню втрат.

Вимірювання втрат у трансформаторі є невід'ємною частиною підвищення ефективності та продовження терміну служби електроенергетичних систем. Ретельно підбираючи матеріали, оптимізуючи конструкцію та застосовуючи передові технології виробництва, інженери можуть мінімізувати ці втрати для створення більш стійких та економічно вигідних трансформаторних рішень. З розвитком технологій увага до зменшення втрат як заліза, так і міді буде продовжувати зростати завдяки інноваційним конструкціям і матеріалам, що є частиною зобов'язань галузі щодо енергоефективності та охорони навколишнього середовища.

Підвищення енергоефективності силових трансформаторів є важливою задачею для забезпечення економічності та надійності електроенергетичних систем. Використання сучасних технологій та матеріалів, регулярне технічне обслуговування та впровадження інтелектуальних систем моніторингу дозволяють знизити втрати та підвищити загальну ефективність роботи трансформаторів. Це сприяє зменшенню витрат на експлуатацію та зниженню негативного впливу на навколишнє середовище.