**Довгалюк Оксана Миколаївна. Удосконалення методів регулювання напруги в багаторівневих розподільних електричних мережах на основі прогнозування параметрів режиму електроспоживання: дис... канд. техн. наук: 05.14.02 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| *Довгалюк О. М.* Удосконалення методів регулювання напруги в багаторівневих розподільних електричних мережах на основі прогнозування параметрів режиму електроспоживання. – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.14.02 – електричні станції, мережі і системи. – Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”, Харків, 2004.Дисертаційна робота присвячена питанням удосконалення методу зустрічного регулювання напруги в багаторівневих розподільних електричних мережах на основі прогнозування параметрів режиму електроспоживання.У роботі побудовані імовірнісні математичні моделі навантаження і напруги в мережі, що враховують особливості структури багаторівневої мережі і стохастичний характер процесів у ній. Аналіз даних моделей дозволив виявити особливості в поводженні функції напруги, з урахуванням яких було побудовано прогнозні моделі функції напруги у багаторівневій РЕМ.У роботі запропоновано, використовуючи прогнозні моделі напруги, у рамках задач автоматизованої системи диспетчерського управління вирішувати проблему оптимізації процесу регулювання напруги в багаторівневих розподільних електричних мережах з урахуванням вимог до якості електричної енергії одночасно у всіх споживачів мережі. Такий підхід дозволяє знизити втрати електричної енергії у мережі і зменшити витрати, пов'язані з відшкодуванням утрат споживачам від неякісної електроенергії. Розроблено алгоритм оптимізації регулювання напруги в багаторівневих розподільних електричних мережах, практична реалізація якого дозволяє знизити сумарні витрати в середньому на 4%. |

 |
|

|  |
| --- |
| Отримані в дисертаційній роботі наукові результати дозволяють вирішити задачу оптимізації режиму напруги в РЕМ з урахуванням особливостей її структури і стохастичного характеру процесів у ній при одночасному дотриманні вимог до якості електричної енергії у всіх споживачів. Застосування для цього сучасних АСДУ дозволяє вирішувати цю задачу на якісно новому рівні. Ці розробки є внеском у розвиток теорії і методів регулювання параметрів режиму, вони дозволили зробити наступні висновки:1. Виконано аналіз структури розподільних електричних мереж, на підставі якого з погляду керування режимами напруги в структурі РЕМ виділено п'ять ієрархічних рівнів. Обґрунтовано необхідність застосування системного методу для дослідження процесів у РЕМ.2. Виявлено особливості сучасного функціонування і перспективи розвитку РЕМ, що вказують на наявність тенденції загострення проблеми забезпечення якості енергії в електричних мережах.3. Виконаний аналіз стану методів і технічних засобів, застосовуваних сьогодні для регулювання напруги в РЕМ, вказує на необхідність розробки нової концепції регулювання напруги, що враховує складну структуру РЕМ і системний підхід до вирішення задачі регулювання напруги із застосуванням сучасних автоматизованих систем. Визначено шляхи оптимізації режимів напруги в багаторівневих РЕМ, що дозволяють підвищити ефективність функціонування таких мереж.4. Обґрунтовано, що для достовірного опису процесів зміни навантаження в мережі необхідно застосовувати імовірнісний метод моделювання. Для п'яти ієрархічних рівнів РЕМ побудовано імовірнісну математичну модель навантаження споживачів на основі типових графіків, що враховує особливості ієрархічної структури мережі.5. Для ефективного регулювання напруги в мережі побудовано імовірнісну математичну модель напруги, що враховує особливості ієрархічної структури РЕМ і стохастичний характер зміни навантаження в мережі.6. Проведено експериментальні дослідження, результати яких показують, що похибка визначення числових характеристик при моделюванні напруги в РЕМ складає 0,1 8%, що вказує на необхідність коригування отриманих теоретичним шляхом значень числових характеристик за допомогою статистичних даних для побудови достовірних математичних моделей режимів навантаження і напруги в РЕМ.7. Порівняння фактичних значень напруги для всіх досліджуваних рівнів РЕМ з їхніми припустимими значеннями показує, що в той час як на шинах НН ПС 110/10 кВ напруга знаходиться в межах припустимих значень, у досліджуваних точках РЕМ на нижчих рівнях його величина виходить за межі вимог ДСТ 13109 - 97. Це вказує на низьку ефективність застосовуваних заходів щодо регулювання напруги і необхідність коригування закону регулювання напруги.8. Проведений аналіз режимів напруги в РЕМ свідчить, що для випадкової функції напруги не існує єдиної щільності імовірностей на добовому інтервалі і для достовірного опису процесу може бути використана послідовність миттєвих щільностей імовірностей, побудованих для кожного моменту часу й апроксимованих нормальним законом розподілу.9. Оцінка характеру зміни напруги в РЕМ показала, що для всіх рівнів РЕМ випадкова функція напруги є нестаціонарною на добовому інтервалі. Разом з тим протягом добових інтервалів існують інтервали відносної стаціонарності, що збігаються за часом із циклами навантаження.10. Для швидкого і коректного виділення інтервалів відносної стаціонарності розроблений узагальнений критерій стаціонарності , який дозволяє судити про характер випадкового процесу на підставі якісної і кількісної оцінки його числових характеристик з точністю до кореляційної функції. Для ділянок відносної стаціонарності досліджуваної мережі значення цього критерію знаходиться в межах 0,8 0,94.11. Розроблено модель, що прогнозує значення функції напруги в РЕМ на нестаціонарних інтервалах і інтервалах відносної стаціонарності, використання якої істотно спрощує процес регулювання напруги в РЕМ. Доведено достовірність результатів прогнозування напруги в РЕМ, одержаних за допомогою запропонованої прогнозної моделі.12. Запропоновано шляхи удосконалення методу зустрічного регулювання напруги за рахунок обліку вимог до якості електричної енергії у всіх споживачів у мережі. Це здійснено в результаті вирішення проблеми регулювання напруги в рамках задач АСДУ. Такий підхід дозволяє знизити сумарні витрати при експлуатації РЕМ за рахунок зменшення втрат електроенергії у мережі, а також втрат, пов'язаних з неякісною електроенергією.13. Розроблено алгоритм оптимізації рівнів напруги в багаторівневій РЕМ, що враховує вимоги до показників якості електричної енергії одночасно у всіх споживачів мережі і дійсні діапазони засобів регулювання напруги. Економічний ефект реалізації цього алгоритму склав 4% від вартості споживаної електроенергії.14. Основні наукові результати дисертації використані Північно-Східним науковим центром Національної академії наук і Міністерства освіти і науки України, а також використовуються в навчальному процесі на кафедрі “Електропостачання міст” Харківської національної академії міського господарства. |

 |