

УДК 621.314

Афанасьєв О.І.¹, Білий Є.Ф.², Дежимесов А.В.³, Поставний Д.С.³

¹ канд. техн. наук, доц. НУ "Запорізька політехніка"

² студ. гр. Е-410м НУ "Запорізька політехніка"

³ студ. гр. Е-817 НУ "Запорізька політехніка"

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ ВИСОКОЇ НАПРУГИ

Економічність та надійність підстанцій та їх розподільних пристроїв (РП) визначається станом їх електричної частини. Аналіз розподільних мереж показав, що вагомим способом покращення означених характеристик РП є втілення засобів щодо зниження втрат електроенергії в елементах струмопровідного контуру [1]. При передачі електроенергії з шин живлячих підстанцій до споживачів частина електроенергії витрачається на нагрів провідників, створення електромагнітних полів та інші ефекти. Ці витрати мають назву втрати електроенергії. Величина цих втрат суттєво залежить від характеру навантаження та його зміни у межах часу, що розглядається, а також від якості електроенергії та засобів її забезпечення. Якість електроенергії характеризується показниками, які визначають міру відповідності напруги нормованим значенням при номінальних величинах таких головних показників, як частота мережі живлення, напруга та струм навантаження [2]. У загальному випадку проблема якості електроенергії складається у підтримці рівнів напруги та частоти мережі, що наближені до номінальних значень. В умовах енергоємних виробництв використовують цілий ряд електроспоживачів (прокатні стани, дугові сталеплавильні печі, випрямляючі пристрої, системи електролізу та ін.) з різко змінними навантаженнями, або нерівномірністю їх розподілу за фазами і наявністю струмів та напруг, форма яких суттєво відхиляється від синусоїдальної. Ці види споживачів ведуть до порушення якості електроенергії, головними показниками якої є відхилення напруги, розкид змінення напруги, коефіцієнт несінусоїдальності кривої напруги, коефіцієнт зворотній послідовності напруг, відхилення частоти та ін. [3].

Вплив низької якості електроенергії на працю мереж та електрообладнання проявляється у підвищенні втрат електроенергії, скороченні термінів

експлуатації обладнання, технологічних втратах, які виражаються у зниженні виробничих можливостей та погіршенні якості продукції, що виробляється.

Таким чином, найбільш ефективно зниження втрат потужності можливо досягнути шляхом регулювання напруги, яке, у свою чергу, залежить від величини втрат напруги у мережі, які визначаються її опором. У розподільчих мережах активний опір більше реактивного. Таким чином його регулювання найбільш ефективно здійснити зменшенням площі зрізу ліній електропередачі. У живлячих мережах навпаки – реактивний опір більше активного, тому втрати напруги у значній мірі визначаються реактивним опором ліній, який мало залежить від площі зрізу. Найбільш часто змінення реактивного опору використовують для регулювання напруги шляхом включення у лінію конденсаторних батарей за схемами прокольного або поперечного регулювання [3, 4].

Активну потужність живлячих мереж неможливо використовувати для оперативного регулювання напруги, тому найбільш ефективним засобом залишається реактивна потужність. Для змінення реактивної потужності використовують різноманітні регулюючи пристрої, серед яких найбільш широке використання отримали пристрої наступних видів: батареї статичних конденсаторів, синхронні компенсатори, статичні джерела реактивної потужності та ін.

Для дослідження втрат потужності в електричних мережах розроблені алгоритми розрахунку необхідних параметрів та головних показників якості електроенергії з урахуванням конкретних особливостей мережі та специфіки споживачів енергії та схеми їх підключення [4]. Для цього розроблена комп'ютерна модель для моделювання процесів протікання струмів та розподілу потужностей на прикладі схеми розподільчого пристрою для живлення індукційних печей плавильного виробництва. На основі цієї моделі розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє оцінити головні показники якості електроенергії та провести оптимізацію процесу регулювання та оцінку ефективності тих, чи інших його засобів як на рівні дипломного проектування, так і для вирішення ряду практичних задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Идельчик В.И. Электрические системы и сети [текст] / В.И. Идельчик. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 592с.
- 2 Железко Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях [текст] / Ю.С. Железко. – М.: НУЭНАС, 2002. – 280с.
3. Веников В.А. Электрические системы. Электрические сети [текст] / В.А. Веников, А.А. Глазунов, Л.А. Жуков. – М.: Высшая школа, 1998. – 511с.
- 4 Справочник электроэнергетики предприятий цветной металлургии [текст] / Под ред. Басалыгина М.Я., Копырина В.С. – М.: Металлургия, 1991. – 384с.