

УДК 621.3.016.313

П.С. Євтух, докт. техн. наук, проф., Р.В. Кіндзерський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ЗНИЖЕНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА РОБОТУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

P.S. Evtukh, Dr., Prof., R.V. Kindzerskyi

INFLUENCE OF MIONECTIC INDEXES OF QUALITY OF ELECTRICITY ON WORK OF ELECTRICAL EQUIPMENT

Несиметрія напруги в електричних мережах підприємств обумовлена наявністю потужних однофазних та трифазних навантажень споживачів, що тривало працюють в несиметричному режимі. Також трифазна система напруги може бути несиметричною при живленні електромережі від тягової підстанції змінного струму. При несиметрії напруги в трифазних мережах з'являються додаткові втрати в її елементах, скорочується термін роботи електрообладнання та знижуються економічні показники його роботи.

На багатьох підприємствах широко використовуються асинхронні двигуни з короткозамкнутим ротором, які впродовж багатьох років експлуатації зарекомендували себе як надійні та дешеві елементи нерегульованого електроприводу. Близько 90% нерегульованого електроприводу використовуються асинхронні двигуни, а особливо вони поширені у сільському господарстві. Проте при експлуатації даних машин зі зниженими показниками якості електроенергії проявляються їх негативні якості, такі як: зростання температури обмоток двигуна; зниження його терміну служби; зменшення техніко-економічних показників останнього, таких як коефіцієнт потужності і коефіцієнт корисної дії; зростання втрат і збільшення обсяг споживаної реактивної потужності.

При несиметрії напруги в електричних машинах змінного струму виникають магнітні поля, що обертаються не лише з синхронною швидкістю у напрямку обертання ротора, але і з подвійною синхронною швидкістю в протилежному напрямку. В результаті цього виникає гальмівний електромагнітний момент, а також додатковий нагрів активних частин машини, головним чином ротора, за рахунок струмів подвійної частоти.

У АД при коефіцієнтах зворотної послідовності напруги K_{2U} „ 0,05–0,06 зниження обертового моменту є досить малим, тому ним можна знехтувати. Проте вплив несиметрії на втрати в електродвигуні і, отже, нагрів та скорочення терміну служби ізоляції двигуна проявляються значно сильніше.

При роботі АД з номінальним обертовим моментом і коефіцієнтом зворотної послідовності напруги, що рівний 4 %, термін служби ізоляції його скорочується приблизно в 2 рази тільки за рахунок додаткового нагріву. Якщо напруга на одній з фаз значно перевищуватиме номінальне значення, скорочення терміну служби ізоляції буде ще більшим.

Несиметрія напруги не робить помітного впливу на роботу ПЛ і кабельних ліній; в той же час нагрів трансформаторів і, отже, скорочення терміну їх служби можуть виявитися істотними.

При несиметрії напруги, що складає 2%, термін служби асинхронних двигунів, зважаючи на додаткові втрати активної потужності, скорочується на 10,8%, трансформаторів – на 4%. При номінальному навантаженні трансформатора і коефіцієнті несиметрії струмів рівному 0,1 термін служби ізоляції трансформатора скорочується на 16%.