

Додатково було проведено випробування футлярної упаковки на постріл.

Постріл здійснювався кулею 7,62 мм БЗ з автомата АКМ з верстата на дистанції 50 м. Прострілювались укомплектовані футляри № 20, 03, 10. Простріли й вибухи призвели до розкиду частин корпусу футлярної упаковки й не привели до займання.

Список використаних джерел:

1. Джигирис Д.Д., Махова М.Ф. Основы производства базальтовых изделий. – М.: Теплоэнергетика, 2002.
2. Smedskajer M.M., Solvang M., Yue Y. Crystallisation behaviour and high-temperature stability of stone wool fibres // J. Eu. Ceram. Soc. 2010, v. 30, p. 1287-1295.
3. Артеменко С.Е. Наукоемкая технология полимерных композиционных материалов, армированных базальтовыми, углеродными и стеклянными нитями / С.Е. Артеменко // Пластические массы. – 2003. – № 2. – С. 5-6.
4. Джигирис Д.Д., Махова М.Ф., Захаров В.А., Насонова А.Н., Первак И.Г., Бомбырь Л.Н. / Неклассические проблемы механики композиционных материалов и конструкций из них. Тезисы докладов II Всесоюзного научно-технического семинара – Киев, Наукова думка, 1984.
5. Авторское свидетельство № 1732619 «Тара для цилиндрических изделий», автор Лукашев В.К.
6. Бабаев О.А. Возможности та перспективи ефективного використання базальтових волокнистих матеріалів та виробів з них в інтересах теплоенергетичних комплексів та інших галузей / О.А. Бабаев, О.М. Юдін, В.К. Лукашов // Молодий вчений. – 2016. – № 4. – С. 233–237.

Білик Я.В.

викладач вищої категорії циклової комісії

спеціальних електротехнічних дисциплін,

Відокремлений підрозділ

*Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Бережанський агротехнічний коледж»*

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНІЧНИХ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОПРИЙМАЧІВ НА ПАРАМЕТРИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Причини виникнення несинусоїдальності напруги і струму – це наявність вентильних перетворювальних і електроприймачів з нелінійною вольт-амперною характеристикою. Основний вплив створюють вентильні перетворювачі, які в даний час широко застосовується в промисловості і на транспорті. Найбільш розповсюдженні вентильні перетворювачі на напівпровідниках (тиристорні перетворювачі), потужність яких весь час зростає.

Вентильні перетворювачі широко застосовуються для перетворення змінного струму в постійний і використовується в якості джерела живлення на металургійних заводах для термічних установок, на хімічних заводах і підприємствах кольорової металургії для електролітичних установок, на

машинобудівних та інших підприємствах для установок електродугового і контактного зварювання. Вентильні перетворювачі застосовуються для живлення електрифікованого залізнодорожного, а також внутрізаводського і міського транспорту.

Джерелами несинусоїдальності в енергосистемах можуть бути також генератори або трансформатори. Як правило, генератори і трансформатори працюють при відносно невисокій насиченості сталі, тобто на лінійній частині кривої намагнічування, а вищі гармоніки, які створюються ними настільки малі, що їх не враховують.

В загальному випадку джерелами несинусоїдальності опиняються ввімкнені несиметрично, наприклад тягові підстанції залізничних доріг, електрифіковані на змінному струмі, а також дугові сталеплавильні печі. При цьому вмикаються в мережу однофазні перетворювачі, кожен з яких регулюється по власному навантаженню. У цих випадках потрібно враховувати разом і несинусоїдальність, і несиметрію напруг і струму.

Небажаний вплив несинусоїдальності на роботу мереж, електрообладнання і електроприймачів полягає в наступному:

1. З'являється додаткові втрати в електричних машинах, трансформаторах і мережах, а також додаткове відхилення напруги;
2. Ускладнюється компенсація реактивної потужності за допомогою блоків конденсаторів (БК).
3. Зменшується термін служби ізоляції електричних машин і апаратів;
4. Погіршується робота обладнання автоматики, телемеханіки і зв'язку.

Таким чином, необхідною умовою в системі електропостачання будь-яких об'єктів встановити та застосувати технічні способи зниження впливу електроприймачів на параметри електричної енергії за рахунок симетрування навантаження та напруги споживачів.

Симетрування напруг у мережі зводиться до компенсації струму і напруги зворотньої послідовності. При стабільному графіку напруг зниження систематичної несиметрії напруг в мережі може бути досягнуто вирівнюванням навантажень фаз шляхом перемикавання частини навантажень з перевантаженої фази на ненавантажену. Раціональний перерозподіл навантажень не завжди дозволяє знизити коефіцієнт несиметрії напруг до допустимого значення (наприклад коли частина потужних однофазних ЕП працює за умовами технології не увесь час, а також при профілактичних і капітальних ремонтах). В цих випадках необхідно застосовувати спеціальні симетруючі пристрої. Відомо велике число схем симетруючих пристроїв, частина з них виконується керованими в залежності від характеру графіка навантаження.

Для симетрування однофазних навантажень застосовується схема, що складається з індуктивності і ємності. Навантаження і ввімкнення паралельно їй ємність вмикається на лінійну напругу. На дві інших лінійних напруги вмикаються індуктивність і ще одна ємність.

Для симетрування двох- і трифазних несиметричних навантажень застосовується схема з неоднаковими потужностями блоків конденсаторів (БК), ввімкненими за схемою «трикутник». Іноді застосовують симетруючі пристрої

зі спеціальними трансформаторам і автотрансформаторами. Оскільки симетруючі пристрої містять БК, доцільно застосовувати такі схеми, в яких одночасно симетрується режим і генерується реактивна потужність Q з метою її компенсації. Пристрої для одночасного симетрування режиму і компенсації Q знаходяться в стадії розробки.

Зниження несиметрії в чотирьохпровідних міських мережах 0,38 кВ можна здійснювати шляхом зменшення струму нульової послідовності I_0 і зниження опору нульової послідовності Z_0 в елементах мережі. Зменшення I_0 в першу чергу досягається перерозподілом навантажень. Вирівнювання навантажень досягається використанням мереж, у яких всі або частина трансформаторів працюють паралельно на стороні НН. Зниження Z_0 можна легко здійснити для повітряних ліній 0,38 кВ, що звичайно споруджуються в районах з малою густиною навантаження. Доцільність зменшення Z_0 для кабельних ліній, тобто збільшення перетину нульового проводу, повинна бути спеціально обґрунтована відповідними техніко-економічними розрахунками.

Істотний вплив на несиметрію напруг у мережі впливає схема з'єднання обмоток розподільного трансформатора (РТ) 6-10/0,4 кВ. Більшість РТ, встановлених в мережах, мають схему «зірка-зірка з нулем» (Y/Y_0). Такі РТ дешевші, тому що в них велике значення Z_0 . Для зниження несиметрії напруг, викликані РТ, доцільно застосовувати схеми з'єднання «трикутник-зірка з нулем» (Δ/Y_0) або «зірка-зигзаг» (Y/Z). Найбільше сприятливим для зниження несиметрії є застосування схеми Y/Z . Розподільні трансформатори з таким з'єднанням більш дорогі, а їх виготовлення дуже трудомістке. Тому їх необхідно застосовувати при великій несиметрії, обумовленої несиметрією навантажень і Z_0 ліній.

Зниження несинусоїдальності напруг і струмів необхідно в тих випадках, коли значення струмів або напруг вищих гармонік більше допустимих. Доцільність заходів для зниження несинусоїдальності може бути також обумовлена і поліпшенням техніко-економічних показників роботи елементів електричних мереж і електроприймачів (ЕП). Зниження несинусоїдальності можна здійснити одним з наступних способів:

- 1) зниженням рівня вищих гармонік, генеруючих вентильними перетворювачами;
- 2) раціональною побудовою схеми електричної мережі;
- 3) використанням фільтром вищих гармонік.

Раціональна побудова схеми мережі з погляду зниження несинусоїдальності полягає, наприклад, у живленні нелінійних навантажень від окремих ліній або трансформаторів або підключенні їх до окремих обмоток трьохобмоткових трансформаторів.

Таким чином, батареї конденсаторів, які застосовуються у фільтрах, доцільно одночасно використовувати для компенсації реактивної потужності, а тому ефективним є застосування таких багатофункціональних пристроїв, які призначені не тільки для зниження синусоїдальності, але і для компенсації Q . Такі установки часто називають фільтро-компенсуючими (ФКУ), які за певних умов ФКУ можуть використовуватися також для симетрування напруги в мережі.

Список використаних джерел:

1. Ворона В.Є., Бунько В.Я. Обґрунтування науково-технічних аспектів щодо підвищення якості електричної енергії. Матеріали X Всеукр. наук.-практ. конф.: зб. наук. праць. 5-6 травня 2016.) – С. 249.
2. Бунько В.Я. Обґрунтування вибору технічних засобів для забезпечення якості електричної енергії. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф.: тези доп. (м. Ужгород, 8-9 квітня 2016 р.). – Х.: Вид-ий дім Гельветика», 2016. – Ч. 1. – С. 82-85.
3. Бунько В.Я. Питання якості електричної енергії в розподільних пристроях систем електропостачання. Науковий журнал «Молодий вчений». № 1(28) січень, 2016 р. Ч. 3. – С. 99-103.

Білокінь В.В.*студент,**Науковий керівник: Ткаченко В.Ф.**кандидат технічних наук, доцент,**Черкаський державний технологічний університет*

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГРУПОВОГО ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ

Житлові будинки, у тому числі багатоквартирні будинки (БКБ) поряд з промисловими об'єктами повинні бути спроектовані і побудовані таким чином, щоб в процесі їх експлуатації забезпечувалося ефективне використання енергетичних ресурсів. Як відомо, проектування систем електропостачання (СЕП) всіх споруджуваних житлових і громадських будівель, об'єктів комунально-побутового починається з розрахунку електричних навантажень (ЕН). Такі розрахунки повинні виконуватися за нормативною методикою [1]. Але істотні зміни у характері і структурі електричного навантаження сучасних БДБ змушують вносити певні зміни у розрахунок ЕН таких споруд. При таких розрахунках у якості індивідуальних графіків $P_i(t)$ ЕН прийняті графіки введів до житлових БКБ, а групові графіки електричних навантажень (ГЕН) отримують в результаті підсумовування цих індивідуальних ГЕН. Конкретні графіки ЕН отримують у результаті експериментальних обстежень будинків.

Нижче пропонується вдосконалення алгоритму математичної обробки отриманих результатів вимірювань ГЕН.

Груповий ГЕН відносно-розподільного пристрою житлового будинку та мікрорайону в цілому може бути представлений у вигляді суми індивідуальних ГЕН, які є його складовими [2]:

$$P(t) = \sum_{i=1}^n p_i(t). \quad (1)$$

При цьому кожен індивідуальний ГЕН визначається середнім P_{ci} і ефективним P_{ei} електричними навантаженнями, дисперсією Dp_i , коефіцієнтом