

Заклад вищої освіти "Подільський державний університет"

м. Кам'янець – Подільський, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИБІР МЕТОДІВ КОМПЕНСАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ МОЛОЧНОГО ЦЕХУ

Одним із ключових завдань, яке вирішується як на етапі проектування, так і під час експлуатації систем промислового електропостачання, є компенсація реактивної потужності. Це включає визначення доцільних джерел компенсації, розрахунок їхньої потужності, оптимальне розташування в системі електропостачання підприємства та регулювання їх роботи.

Суттєві кількісні та якісні зміни, що відбулися в галузі промислового енергопостачання за останні роки, роблять це питання особливо актуальним. Передача реактивної потужності на великі відстані — від місця її генерації до місця споживання — суттєво погіршує техніко-економічні показники електропостачання.

Для стабілізації параметрів електроенергії, зокрема при нестабільних навантаженнях, асиметрії та спотворенні форми струму й напруги, застосовуються фільтрокомпенсуючі та фільтросиметруючі пристрої. Проте в реальних умовах вони часто призводять до значних капітальних витрат та додаткових втрат електроенергії.

Більша частина активної потужності споживається безпосередньо споживачами, тоді як у мережі та обладнанні втрачається лише її незначна частина. Активну потужність генерують електростанції, тоді як джерелами реактивної можуть виступати не лише генератори станцій (хоча це не їх основна функція), а й синхронні двигуни, компенсатори, батареї конденсаторів, тиристорні пристрої компенсації та самі лінії електропередач.

Використання конденсаторних установок для компенсації реактивної потужності на промислових підприємствах сьогодні обумовлено низкою чинників:

- зростанням вартості електроенергії та її зростаючою часткою в собівартості продукції;
- необхідністю зниження втрат електроенергії в електричних мережах;
- погіршенням якості електроенергії через зростаюче використання нелінійних та спотворюючих навантажень;
- появою нових державних будівельних норм України, що стимулюють або зобов’язують впроваджувати компенсаційні заходи як для нових, так і для діючих підприємств.

Компенсація реактивної потужності — це доступний і надзвичайно ефективний метод підвищення ефективності електропостачання, що дозволяє скоротити всі види втрат електроенергії. Однак слід зазначити, що сама по собі компенсація є поняттям відносним: вона стосується переважно мережі, з якої зменшується споживання реактивної енергії. Реактивна ж потужність, необхідна для роботи обладнання, може забезпечуватись локальними джерелами — такими як конденсатори, синхронні двигуни або компенсатори.

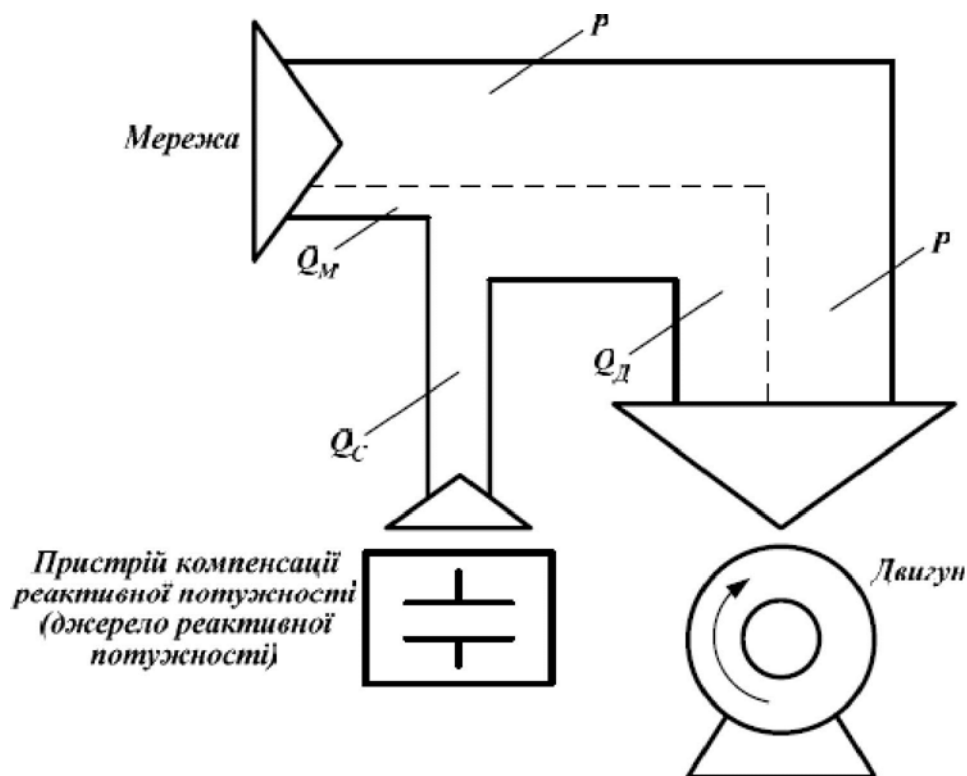


Рис.1.1 – Діагр.ама компенсації реакти.вної потужності:

P - активна потужність;

Q_M - реактивна потужність мережі;

Q_c - реактивна потужність пристрою компенсації;

Q_d - реактивна потужність двигуна

При роботі з перезбудженням синхронний двигун поводить себе в мережі як ємнісний елемент — його реактивна складова струму випереджає напругу на кут $\varphi = \pi/2$. Синхронний компенсатор — це той самий синхронний двигун, який працює без навантаження або з мінімальним навантаженням, виконуючи функцію регулювання реактивної потужності.

Оцінка економічної доцільності технічних рішень передбачає виконання комплексу заходів:

- вибір об'єкта для порівняння;
- визначення системи показників, що відображають особливості запропонованого і базового варіантів;
- збір необхідних вихідних даних;
- розрахунок та аналіз показників економічної ефективності.

Вимоги до базових показників для порівняння залежать від стадії виконання аналізу. Так, на етапі планування науково-дослідних та конструкторських робіт за основу беруться показники найкращих сучасних зразків техніки.

Економічна вигода від впровадження автоматичних конденсаторних установок для компенсації реактивної потужності складається з кількох складових:

- зниження витрат на оплату реактивної енергії, яка у деяких регіонах України становить від 12% до 40% вартості активної електроенергії;
- для існуючих об'єктів — скорочення втрат електроенергії в кабельних мережах завдяки зменшенню фазних струмів;
- для нових об'єктів — економія на прокладанні кабельних ліній за рахунок зменшення перерізу кабелів.

Список використаних джерел

1. Tryhuba A., Bashynsky O., Garasymchuk I., Gorbovy O., Vilchinska D., Dubik V. Research of the variable natural potential of the wind and energy energy in the northern strip of the Ukrainian Carpathians. E3S Web of Conferences, 2020, vol. 154, art. no. 06002.

2. Горбовий О.В., Михайлова Л.М., Дубік В.М. Дослідження процесу залучення комах до штучних джерел оптичного випромінення. Розвиток освіти, науки та бізнесу: результати 2020: тези доп. міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (3–4 грудня 2020 р., Україна, Дніпро), 2020, т.1, с. 307–310.
3. Михайлова Л.М., Камишлов В.Г., Дубік В.М., Горбовий О.В. Дослідження перехідних процесів в системах підпорядкованого регулювання швидкості (е.р.с.) двигуна постійного струму із задатчиками інтенсивності. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка, 2019, вип. 30.
4. Дубік В.М., Горбовий О.В., Овчарук О.В. Особливості генерації біогазу з твердих побутових відходів. Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика: зб. тез доп. міжнар. наук. інтернет-конф. (20 листопада 2019 р., м. Тернопіль) / редкол.: А. Samborski, M. Niemiec, В.І. Овчарук [та ін.] – Тернопіль: ТНЕУ, 2019. – С. 97–100.