

УДК 621.311

Попов В.В.

канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИБОРУ СХЕМ ЦЕХОВОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Вибір оптимальної схеми цехового електропостачання є важливим питанням, оскільки втрати потужності і електроенергії у цехових мережах становлять від 30% до 70% в залежності від виду виробництва. Визначення мінімальних зведених витрат, які складаються з капітальних вкладень і експлуатаційних витрат забезпечує застосування оптимального варіанта схеми цехового електропостачання. Зведені витрати визначаються за формулою:

$$З_i = \left(E_n + \frac{K_a + K_o}{100} \right) K_i + C_w \cdot \Delta W_{ai}, \quad (1)$$

де $З_i$ – зведені витрати, тис. грн.; K_i – капітальні витрати для i -ого варіанта, тис.грн.; E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень, в. о.; K_a , K_o – нормативний коефіцієнт витрат на амортизацію і обслуговування відповідно, %; C_w – вартість активної електроенергії, грн./кВт·год; ΔW_{ai} – втрати активної електроенергії у цеховій мережі, МВт·год; i – порядковий номер варіанта, що розглядається.

Як видно з формули (1) зведені витрати мають дві складові, які відповідно залежать від величини капітальних витрат (K_i) і експлуатаційних витрат, обумовлених втратами активної електроенергії ($C_w \cdot \Delta W_{ai}$). Капітальні витрати складаються з витрат на провідниковий матеріал живлячої і розподільної цехової мережі і витрат на розподільні пристрої (розподільні шафи, розподільні або магістральні шинопроводи, шафи розподільного пристрою 0,4 кВ комплектної трансформаторної підстанції (КТП)). Капітальні витрати визначаються прийнятою схемою цехової мережі, а також залежать від вартості провідникового матеріалу і розподільних пристроїв цехової мережі. Експлуатаційні витрати визначаються величиною втрат активної електроенергії і вартості активної електроенергії. Таким чином, функція зведених витрат на спорудження цехової мережі залежить від виду схеми цехової мережі, який визначає величину капітальних витрат і величину втрат активної потужності, режиму електроспоживання

електроприймачів цехової мережі, а також від співвідношення вартості електроенергії і питомої вартості елементів цехової мережі.

Визначення втрат активної електроенергії доцільно визначати за методом середньої потужності, оскільки цей метод дає меншу похибку ніж метод з використанням максимального розрахункового навантаження і величини часу максимальних втрат, які визначаються з певними припущеннями. Точність визначення втрат електроенергії за методом середньої потужності залежить від вибору коефіцієнта використання K_v і коефіцієнта потужності $\cos\varphi$, які відображають режим електроспоживання окремих електроприймачів, а також від коефіцієнта форми графіка навантаження K_f , який застосовується для визначення втрат електроенергії при сумісному живленні електроприймачів у живлячій мережі.

Запропонована методика визначення зведених витрат на споживання цехової мережі електропостачання дозволяє формалізувати розрахунок зведених витрат і оцінити ефективність застосування різних схем електропостачання.

Методика визначення втрат активної електроенергії з використанням середньої і середньоквадратичної потужності забезпечує достатньо високу точність (з похибкою 5-10%) при врахуванні режиму електроспоживання електроприймачів і їх коефіцієнтів потужності. При розрахунку зведених витрат враховуються конструктивні особливості виконання різних варіантів цехової мережі, що підвищує достовірність їх техніко-економічного порівняння. Використання запропонованої методики може застосовуватись для дослідження ефективності цехового електропостачання з використанням у якості цільової функції зведених витрат в залежності від певних критеріїв, визначених на основі вихідних даних. Дана методика дозволяє оцінити як зміняться зведені витрати при зміні співвідношення питомих витрат на спорудження мережі електропостачання і тарифу на електроенергію.