

УДК 621.311.1

І. М. Сисак, к.т.н., доцент, С. В. Корюков

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ДЕРЕВООБРОБНОГО ЦЕХУ

I. M. Sysak, Ph.D., associate professor, S.V. Koriukov

ENSURING THE RELIABILITY OF THE ELECTRICAL SUPPLY SYSTEM OF THE WOODWORKING SHOP

В умовах сьогодення важливою характеристикою в системах електропостачання промислових підприємств є правильне проектування мережі, оптимальне з точки зору мінімізації капітальних затрат при спорудженні, витрат у період експлуатації. При цьому спроектована система повинна забезпечувати високу надійність електропостачання.

Основні завдання, що вирішуються при дослідженні, проектуванні, спорудженні та експлуатації систем електропостачання промислових підприємств, у тому числі – деревообробного цеху, полягають в оптимізації параметрів цих систем шляхом правильного вибору напруги, визначення електричних навантажень та вимог до безперебійності електропостачання; раціонального вибору числа та потужності трансформаторів, конструкцій мереж, засобів компенсації реактивної потужності та регулювання напруги, шляхом правильної побудови схеми електропостачання, що відповідає оптимальному рівню надійності і т. д.

Розглянемо деревообробний цех промислового підприємства, що виготовляє деталі з деревини для основного виробництва. Більшу частину цеху займає столярна ділянка; також є розпилне відділення, чотири камери сушіння лісу, допоміжні та службові приміщення.

Основними споживачами електричної енергії цеху є високочастотна установка для сушіння деревини, лісопилна рама, стружковий транспортер, верстати та ін. У деревообробних цехах застосовується трифазний змінний струм напругою 380 В, частотою 50 Гц. Навантаження симетричне (електродвигуни приводів верстатів, високочастотна установка, нагрівальна плита та ін.).

Електроприймачі цеху можуть бути віднесені до III категорії за надійністю електропостачання як такі, що не підходять під визначення I та II категорій [1, п. 1.2.17]. Для електроприймачів III категорії електропостачання може виконуватися від одного джерела живлення за умови, що перерви електропостачання, необхідні для ремонту або заміни пошкодженого елемента системи електропостачання, не перевищують 1 добу [1, п. 1.2.20].

Електропостачання цеху здійснюється від розподільчого пристрою 10 кВ головної понижувальної підстанції (ГПП-110/10), розташованої на відстані 2,15 км.

Для визначення розрахункових навантажень за окремими групами ЕП до 1000 В у цехових мережах, під час вибору потужності трансформаторів ТП використовуємо метод розрахункового коефіцієнта. Освітлювальне навантаження розраховується за питомим навантаженням на одиницю виробничої площі. Для загального освітлення використовуємо світлодіодний тип світильників KOA LINE COB/GL S/EW, що крім низького енергоспоживання забезпечують великий термін служби (130 000 годин) та високий ресурс стійкості.

Вибір числа та потужності цехових трансформаторів здійснюємо з урахуванням необхідного ступеня надійності електропостачання споживачів, компенсації реактивної потужності в мережах напругою до 1000 В, перевантажувальної здатності

трансформаторів в аварійному режимі. З урахуванням наявності електроприймачів тільки III категорії надійності обираємо одноструматорну підстанцію. З урахуванням повної розрахункової потужності усіх приймачів цеху та коефіцієнта завантаження $k_3 = 0,9$ [2] визначаємо номінальну потужність трансформатора. Аналіз розташування електроприймачів у цеху показує, що доцільно вибрати прибудовану до стіни цеху КТП. У зв'язку з вибором прибудованої КТП вибираємо трансформатор ТМГ-250/10, з виконанням протипожежних заходів, зазначених у [1, п. 7.4.29, 7.4.30] для пожежонебезпечних зон. Розраховуємо конденсаторну установку для компенсації реактивної потужності. Вибираємо підстанцію трансформаторну комплектну КТПЦ-250/10/0,4 УЗ, що забезпечує надійну роботу в системах електропостачання промислових підприємств у районах з помірним кліматом для встановлення всередині неопалюваних приміщень.

Виконуємо розрахунок електричних навантажень на стороні 10 кВ ТП, вибір кабельної лінії живлення 10 кВ. За довідковими матеріалами вибираємо кабель ААБл - з алюмінієвими жилами, з паперовою просоченою ізоляцією, в алюмінієвій оболонці, броньований сталевими стрічками. Вибираємо перетин жил кабельної лінії. Вибір виконуємо методом економічної щільності струму з перевіркою за умовою нагрівання тривало допустимим струмом. Обираємо кабель ААБл 3×16-10.

При виборі розподільчої мережі в закритих приміщеннях за сприятливих умов середовища слід віддавати перевагу сучасним і прогресивним способам виконання мереж: магістральним і розподільчим шинпроводам типу ШМА і ШРА і відкритим прокладкам кабелів у лотках і коробах по стінах і конструкціям будівель.

Цехові електричні мережі повинні забезпечувати необхідну надійність живлення електроприймачів залежно від їхньої категорії.

Цехові мережі розподілу електроенергії повинні:

- забезпечувати необхідний ступінь надійності електропостачання приймачів електроенергії в залежності від їх категорії;
- бути зручними та безпечними в експлуатації;
- мати оптимальні техніко-економічні показники (мінімум приведених витрат).

Схеми цехових мереж ділять на магістральні (із ШРА) та радіальні (з силовими пунктами). Обидва варіанти є прийнятними з точки зору надійності і втрат напруги. Тому при порівнянні варіантів основним критерієм економічності є мінімум приведених витрат, тому з двох варіантів вибираємо магістральну схему з розподільчими шинпроводами.

Розрахунок струмів короткого замикання (КЗ) в електроустановках змінної напруги до 1000 В проводимо для вибору та перевірки електрообладнання, комутаційних апаратів.

Такий алгоритм дозволяє при забезпеченні ефективності, економічній доцільності забезпечити надійність електропостачання деревообробного цеху промислових підприємств.

Література

1. Правила улаштування електроустановок / Міненерговугілля України.– Харків: Видавництво «Форт», 2017. – 760 с.
2. Толбатов В.А., Лебединський І.Л., Толбатов А.В. Організація систем енергозбереження на промислових підприємствах. Навчальний посібник. - Суми : Вид-во СумДУ, 2009. – 194 с.