

## ГРАФІКИ НАВАНТАЖЕНЬ СПОЖИВАЧІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Лутчин М.М., ас., Бахмачук П.С., студент

НТУУ«КПІ», кафедра електричних мереж та систем

Режими споживання електроенергії окремих споживачів та енергосистеми в цілому характеризуються графіками електричних навантажень. Ці графіки відображають зміну споживаної потужності на певному періоді часу (місяць, рік). Від режимів споживання електричної енергії залежать режими роботи енергетичних установок: основного обладнання електричних станцій, ліній електропередач та трансформаторних підстанцій. Розрізняють звітні і перспективні графіки навантаження споживачів. Звітні графіки призначені для аналізу режимів роботи енергосистеми в процесі експлуатації. Зазвичай зображуються у вигляді неперервної кривої або ламаної лінії. Перспективні графіки призначені для планування роботи і проектування окремих енергетичних об'єктів та енергосистем. Перспективні графіки отримують розрахунковим шляхом. Для зручності використання, їх прийнято зображувати у вигляді ступінчастої лінії, яка складається з 24 горизонтальних ділянок, відповідно до навантаження кожної години електроспоживання (добовий графік). Або дванадцяти ділянок, які відповідають максимальному та середньому навантаженню кожного місяця (річний графік).

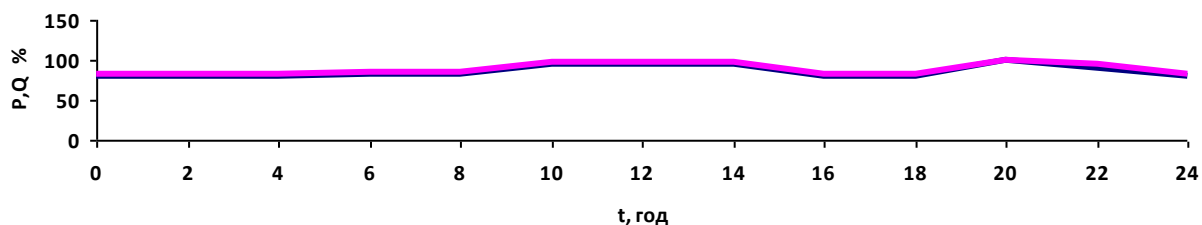
Добовий графік характеризується такими показниками як, максимальне та мінімальне навантаження ( $P_{\max}$  і  $P_{\min}$ ), середньодобове навантаження ( $P_{\text{ср}}$ ), коефіцієнт нерівномірності навантаження ( $\alpha_{\text{доб}}$ ), щільність графіку навантаження ( $\beta_{\text{доб}}$ ).

Таблиця 1 – Розрахункові значення статистичної тривалості використання максимуму по галузям виробництва

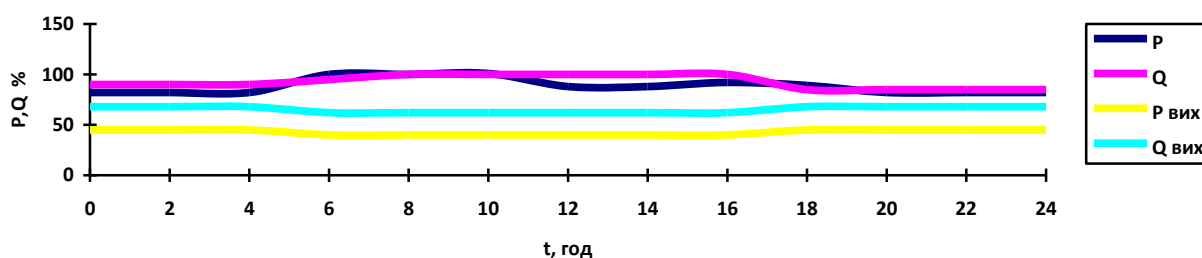
Назва галузі	$T_{\max}$
Вугледобувна промисловість:	
• відкритий видобуток	6500
• закритий видобуток	7600
Видобуток нафти	7400
Нафтопереробка	8150
Металургія	8250
Виробництво феросплавів і глинозему	8300
Целюлозно-паперова промисловість	7900
Деревообробка	5600
Харчова промисловість	7000
Електричний транспорт:	
• магістральний	8000
• пригородний	5200

Щільність річного графіку навантаження зазвичай характеризують тривалістю (кількістю годин) використання максимального навантаження ( $T_{max}$ ). [Таблиця 1]

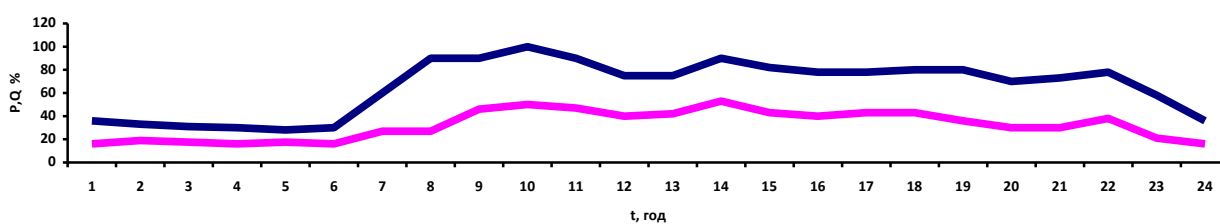
При вирішенні питань розвитку розподільчих мереж, потрібні данні щодо графіків електричних навантажень підприємств різних галузей промисловості. Нижче приведені добові графіки споживання електричної енергії для підприємств різних галузей.



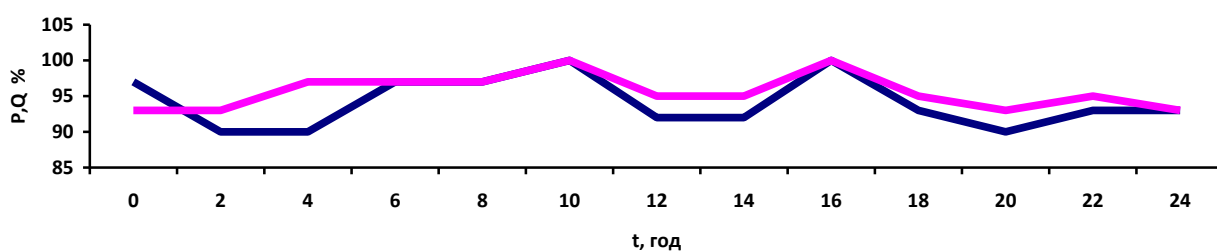
а) Вуглевидобувна промисловість



б) Чорна металургія



в) Деревообробна промисловість



г) Хімічна промисловість

Рисунок 1 – Добові графіки навантажень для різних галузей промисловості

На [рис.1] показано добові графіки навантажень для чотирьох різних галузей промисловості, тут  $P, Q$  – активне і реактивне навантаження робочого дня;  $P_{\text{вих}}, Q_{\text{вих}}$  – активне і реактивне навантаження вихідного дня. З графіків зрозуміло, що кожна галузь, залежно від особливостей виробництва, типів обладнання, ступеня неперервності виробництва, має свій власний графік споживання електричної енергії. Хімічна промисловість і чорна металургія [Рис.1а)] та [Рис1б)], наприклад, мають досить вирівняний графік споживання. Це обумовлено тим, що повна зупинка виробничих потужностей на підприємствах цих галузей вночі призведе до величезних економічних втрат. Так, найважливішою особливістю доменного процесу на металургійних комбінатах, є його неперервність під час усього циклу життя доменної печі (від пуску до капітального ремонту). Це змушує підприємства споживати електричну енергію досить рівномірно, як вдень так і вночі.

Слід зазначити, що значення і структура споживання електричної енергії і електричні навантаження мають ймовірнісний характер, тож розрахункові (прогнозовані) графіки навантажень відрізняються від фактичних. Вплив випадкових чинників у малих енергосистемах позначається у більшій мірі, ніж у великих системах, котрі об'єднують велику кількість різноманітних споживачів. У зв'язку з цим розрахункові графіки навантажень великих енергосистем і об'єднань менше відхиляються від реальних, ніж графіки що прогнозуються для малих систем та енерговузлів.

#### **Висновки.**

Графіки навантажень споживачів є надзвичайно важливим джерелом інформації для фахівців електроенергетичної галузі. Побудова графіків електричних навантажень необхідна для розв'язку задач пов'язаних з експлуатацією, проектуванням та розвитком енергосистем. На основі таких графіків складають баланси потужності та визначають необхідну потужність джерел електричної енергії, розраховують оптимальні режими роботи електричних станцій, розробляють рекомендації по регулюванню, визначають умови роботи електричних мереж та міжсистемних зв'язків.

#### **Перелік посилань**

1. Діц Ф.А., Регулирование графиков загрузки, Журнал «Электрические станции», №3, Москва, 1931р.
2. Рокотян С.С., Шапиро І.М., Справочник по проектированию электроэнергетических систем, Москва, Энергоатомиздат, 1985 р.
3. Михайлов В.В., Поляков М.А. «Потребление электрической энергии – надежность и режимы», Москва, Энергия, 1989р.