Классификация атомных станций (АС). Распределение и потребление электрической и тепловой энергии.

Типы АС.

- Если атомная станция производит только электроэнергию, то такая АС называется конденсационной и обозначается обычно АЭС. На такой АС используется обычно конденсационная турбина, в конденсаторе которой поддерживается довольно глубокий вакуум.

- Если наряду с производством электроэнергии вырабатывается и тепло для потребителя, то такие станции называются теплоэлектроцентралями и обозначаются АТЭЦ. Турбины на таких АС теплофикационные со специальными регулируемыми отборами пара, а иногда и с противодавлением, т.е. с давлением на выхлопе выше атмосферного/

- Если АС предназначена только для выработки тепла, то она называется атомной станцией теплоснабжения (АСТ). Если станция предназначена не только для выработки тепла, но и для производства среднепотенциального пара для промышленного потребления, то это атомная станция промышленного теплоснабжения (АСПТ).

Распределение и потребление энергии, энергосистемы.

- Основное назначение электрических станций, в том числе и атомных, - снабжение потребителя электроэнергией и теплом. Особенность работы электрических станций – практическое совпадение производимой и потребляемой энергии.

- Для обеспечения бесперебойности электроснабжения и уменьшения резерва электрогенерирующих мощностей отдельные электрические станции объединяют в энергосистемы.

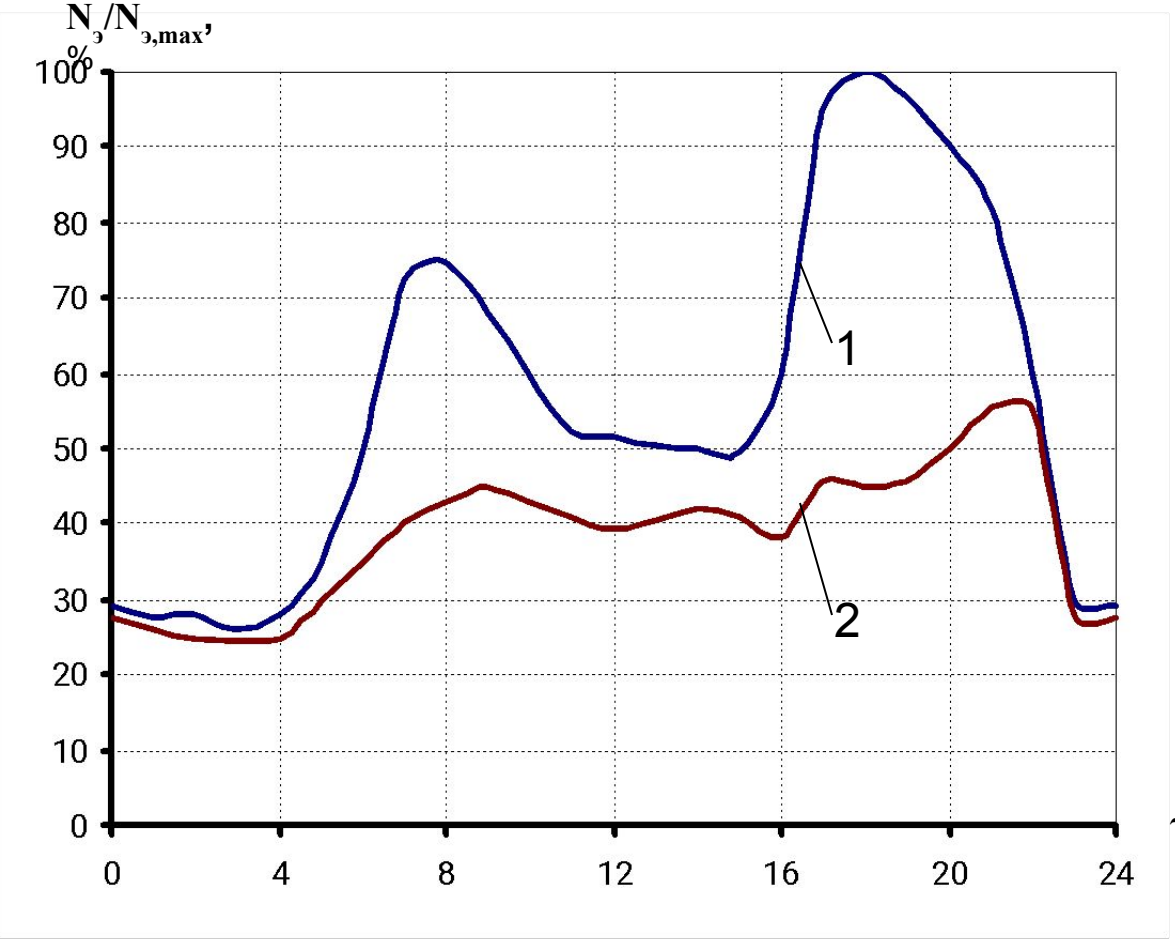
- В настоящее время в России существуем довольно много региональных систем, которые в свою очередь входят в состав объединенных, более крупных энергосистем.

Графики электрических нагрузок

- Условия работы энергосистемы и входящих в ее состав электрогенерирующих предприятий (электростанций) определяются режимом электро- и теплопотребления обслуживаемого ими региона. Электро- и теплопотребление характеризуются соответствующими графиками нагрузок.
- Основной график нагрузки – суточный.
- Неравномерность графика электрической нагрузки характеризуется так называемыми коэффициентами заполнения графика – α и β.

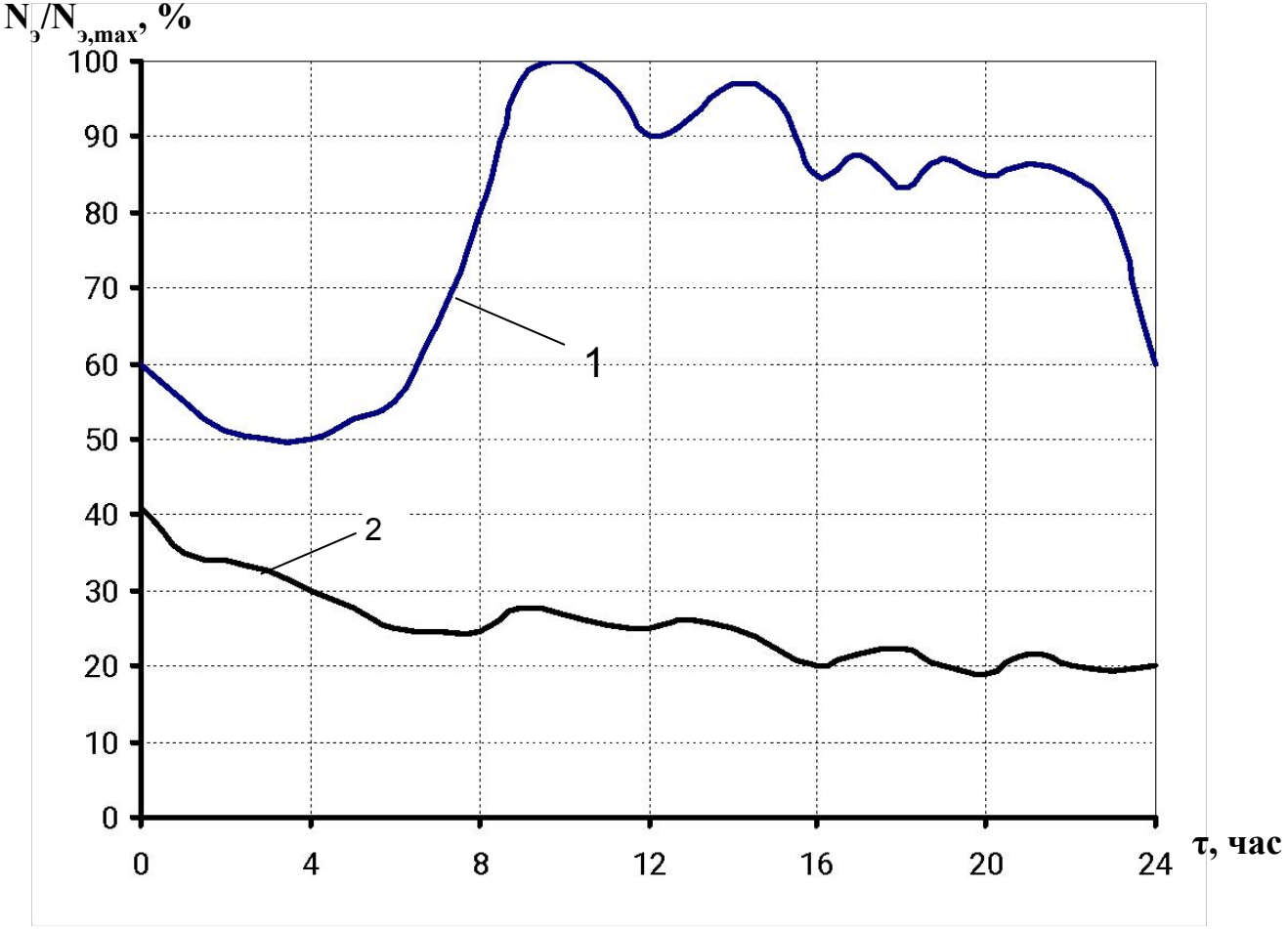
$$\alpha = \frac{W_{\min}}{W_{\max}}, \qquad \beta = \frac{W_{cp}}{W_{\max}}.$$

Суточный график коммунально-бытовой электрической нагрузки.



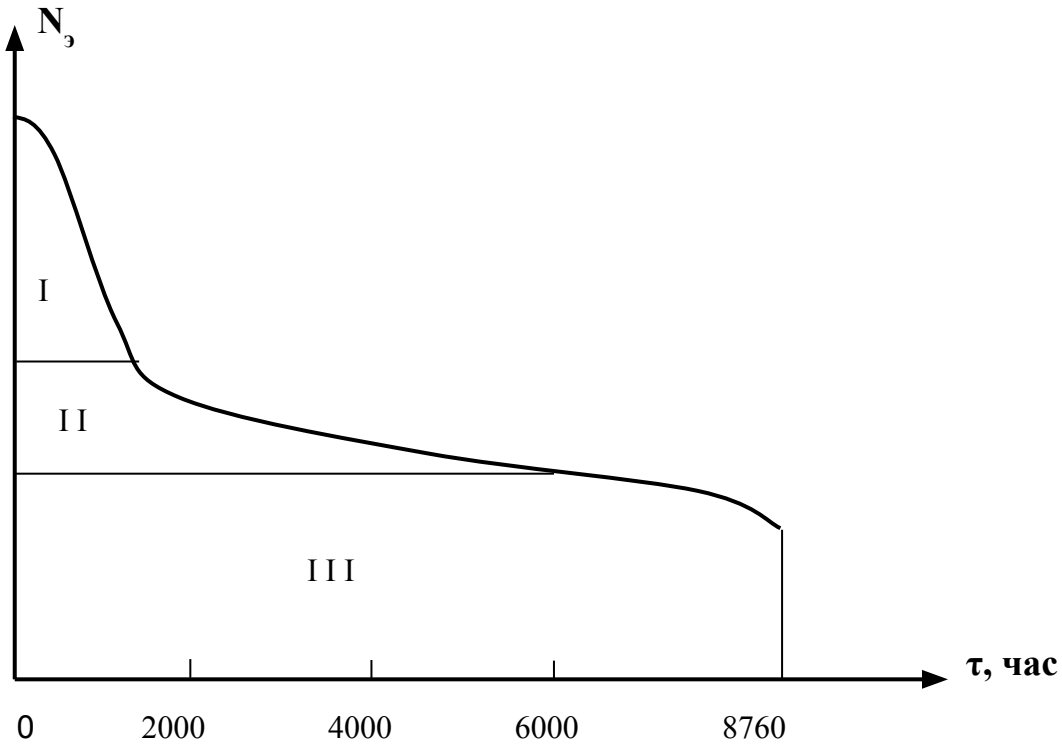
1- зима,
2 – лето.

Суточный график промышленной электрической нагрузки.



1 – рабочий день, 2 – выходной (праздничный) день

Годовой график электрической нагрузки по продолжительности

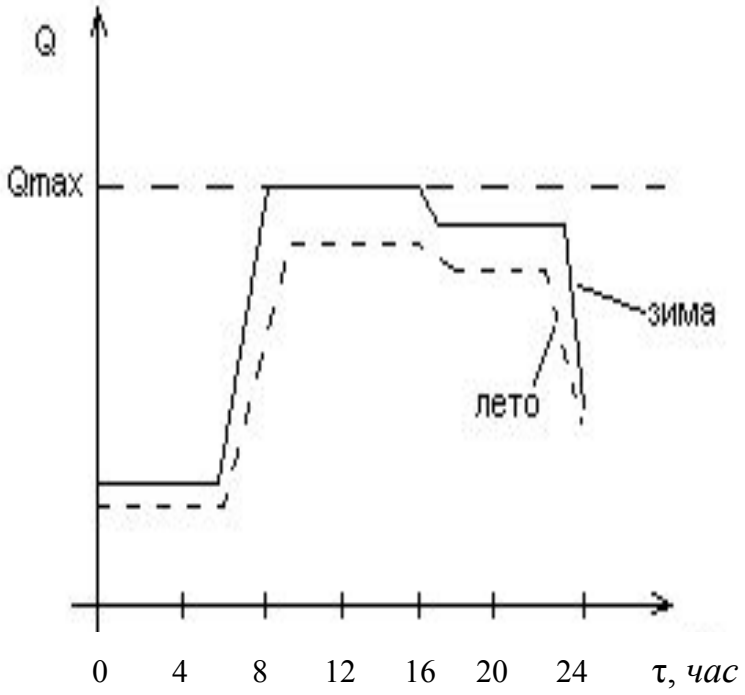


I – пиковая нагрузка, I I – промежуточная нагрузка, I I I – базовая нагрузка.

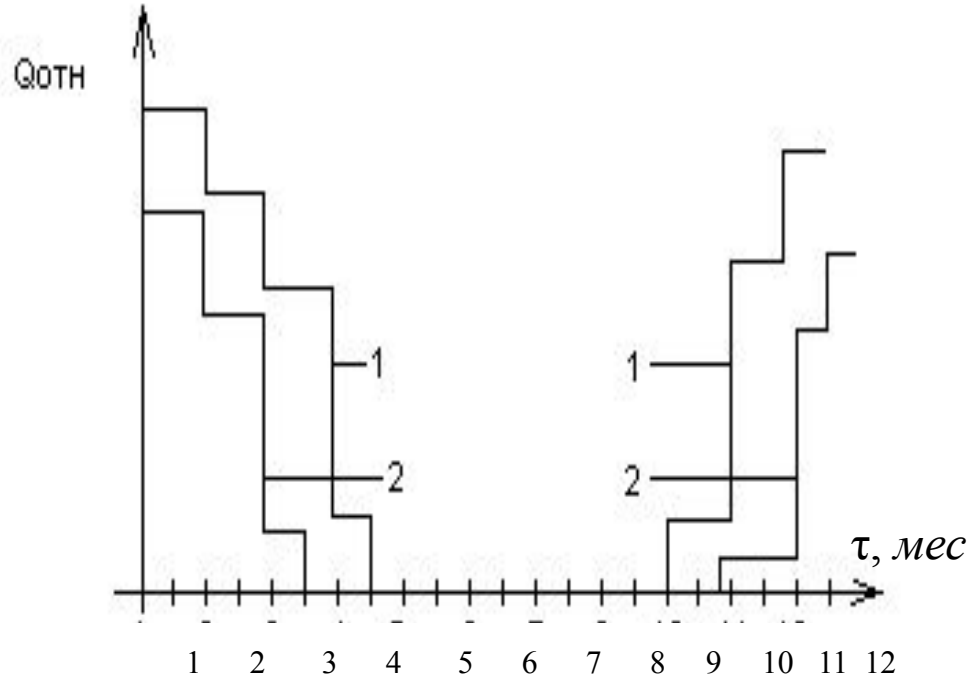
Графики тепловых нагрузок

- Существуют следующие типы тепловой нагрузки:

- Промышленная тепловая нагрузка
- Отопительная тепловая нагрузка
- Горячее водоснабжение
- Вентиляция

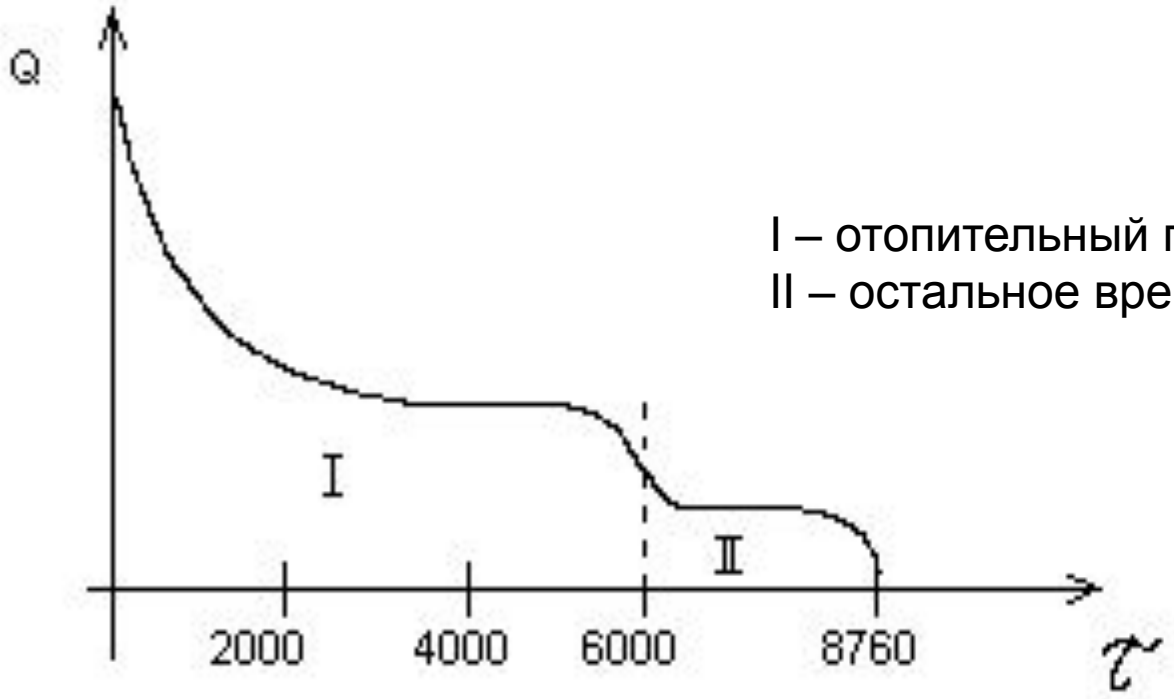


Суточный график тепловой нагрузки двухсменного промышленного предприятия.



Годовой график отопительной нагрузки по месяцам. 1 - максимальное значение, 2 – минимальное значение.

Годовой график тепловой нагрузки по продолжительности



I – отопительный период,
II – остальное время.

Характеристика графика – число часов использования максимальной тепловой нагрузки τ.

$\tau = \frac{Q^*_{год}}{Q_{\max}}$, где $Q^*_{год} = \int_{\tau} Q d\tau$ – производство тепловой энергии в год.

$\tau_1 = \frac{Q^*_{год}}{Q^{\max}_{пром}}$, $\tau_2 = \frac{Q^*_{год}}{Q^{\max}_{отоп}}$ $\tau 1 \approx 6000$ час/год; $\tau 2 \approx 2500 \div 4000$ час/год

Коэффициент использования и число часов использования установленной мощности

- Установленная мощность станции – это сумма номинальных мощностей электрогенераторов, установленных на данной электростанции.

- Номинальная мощность электрогенератора – это наибольшая мощность, при которой генератор может работать длительное время в режимах, определенных техническими условиями.

Коэффициент использования установленной мощности ($\mu_{уст}$)

$$\mu_{уст} = \frac{Э}{w_{уст} \cdot \tau_{уст}} = \frac{Э}{w_{уст} \cdot 8760}$$

8760 – число часов в календарном году,
$w_{уст}$ – установленная мощность станции

Для станций, работающих в базовом режиме, величина
$\mu_{уст} \approx 0.75 \div 0.9$

Годовое число часов использования установленной мощности ($\tau_{уст}$)

$$\tau_{уст} = \frac{Э}{W_{уст}} \text{ [час]}$$

$$\tau_{уст} = \begin{cases} 6000 \div 7000 & \textit{часов для базовых станций} \\ 5500 & \textit{часов в среднем по всем станциям} \\ 2000 & \textit{часов для пиковых станций} \end{cases}$$