

Практика 1. Типи електростанцій (ЕС) і їх характеристики.

Основну частину електричної енергії виробляють традиційні ЕС:

1. Теплові станції (ТЕС), що підрозділяються на конденсаційні (КЕС) і теплофікаційні (ТЕЦ).
2. Атомні електричні станції (АЕС).
3. Гідравлічні електричні станції (ГЕС) і гідроакумулюючі станції (ГАЕС).

Незначну частину енергії виробляють дизельні електростанції (ДЕС), а також ТЕС з газотурбінними (ГТУ) і парогазовими установками (ПГУ).

Теплові конденсаційні електричні станції.

На їхню частку приходиться приблизно три чверті усієї вироблюваної енергії. На КЭС установлюють паротурбінні агрегати з параметрами пара 24 МПа і 560–565 °С, потужністю 300, 500, 800 і 1200 МВт із тривалістю використання встановленої потужності $T_{вст} = 5000$ годин на рік і більше.

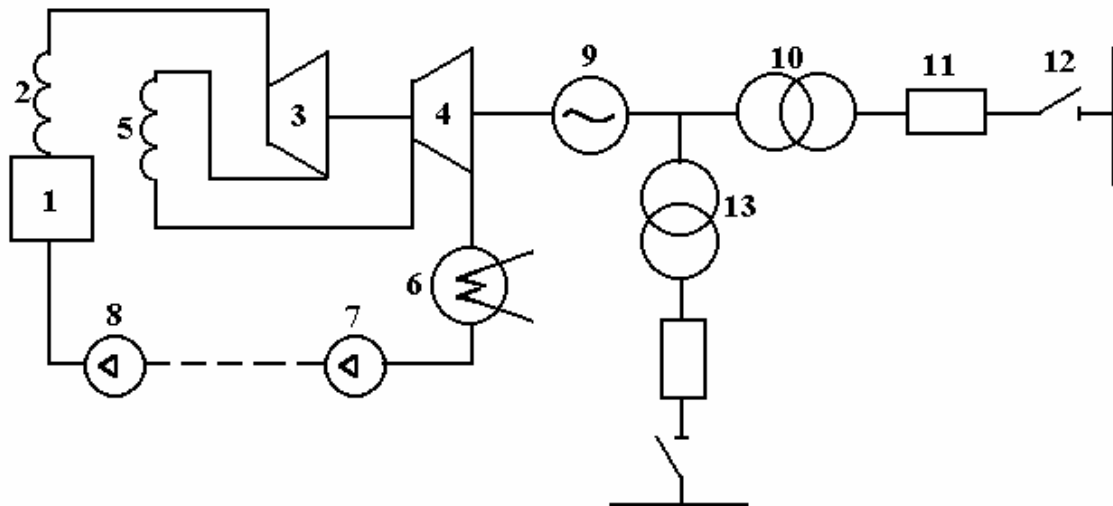


Рисунок 1

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Парогенератор. | 8. Насос живлення парогенератора. |
| 2. Пароперегрівник. | 9. Генератор. |
| 3. Частина високого тиску турбіни. | 10. Підвищувальний трансформатор. |
| 4. Частина низького тиску турбіни. | 11. Вимикач блоку. |
| 5. Проміжний пароперегрівник. | 12. Збірні шини станції. |
| 6. Конденсатор. | 13. Трансформатор власних потреб. |
| 7. Конденсаційний насос. | 14. Вимикач власних потреб. |

Конденсаційні станції споруджують звичайно поблизу місць видобутку палива. Вироблювана енергія передається до місць споживання по лініях електропередачі.

Теплофікаційні станції.

Теплофікаційні станції призначені для централізованого постачання промислових підприємств і міст теплом і електроенергією. Вони відрізняються від конденсаційних електростанцій використанням тепла (відпрацьованого в турбінах

пара) для потреб виробництва, опалення, вентиляції і гарячого водопостачання, що значно підвищує економічність станції.

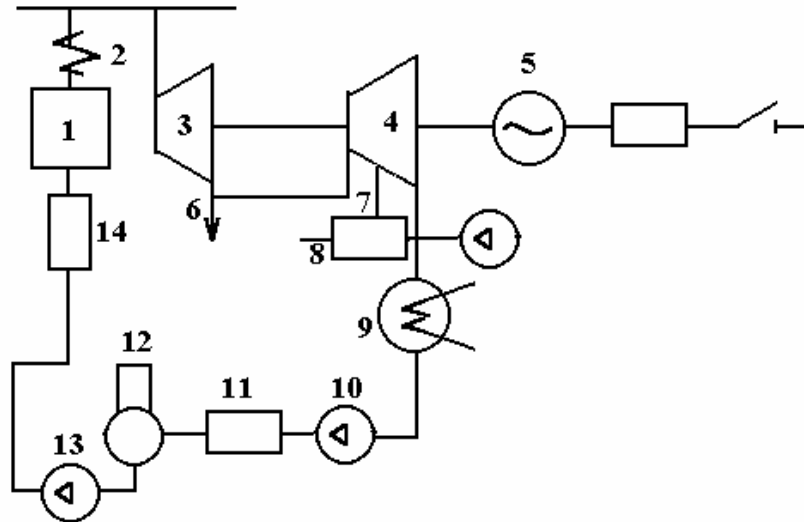


Рисунок 2

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Парогенератор. | 8. Бойлер. |
| 2. Пароперегрівник. | 9. Конденсатор. |
| 3. Ступінь високого тиску турбіни. | 10. Конденсатний насос. |
| 4. Ступінь низького тиску. | 11. Підігрівник низького тиску. |
| 5. Генератор. | 12. Деаератор. |
| 6. Добір пара для виробництва. | 13. Насос живлення парогенератора. |
| 7. Добір пара для опалення. | 14. Підігрівник високого тиску. |

Атомні електричні станції.

Це теплові станції, що використовують енергію ядерних реакцій. Як ядерне паливо використовують звичайно ізотоп урану U-285. Найбільше поширення одержала 2-х контурна схема у водо-водяному реакторі типу ВВЕР. В активну зону подається вода, що нагрівається до температури 568-598⁰С при тиску 12,25–15,7 МПа. Енергія теплоносія використовується в парогенераторі для утворення насиченої пари. Другий контур нерадіоактивний. Блок складається з однієї конденсаційної турбіни, потужністю 1000 МВт чи двох по 500 МВт із відповідними генераторами.

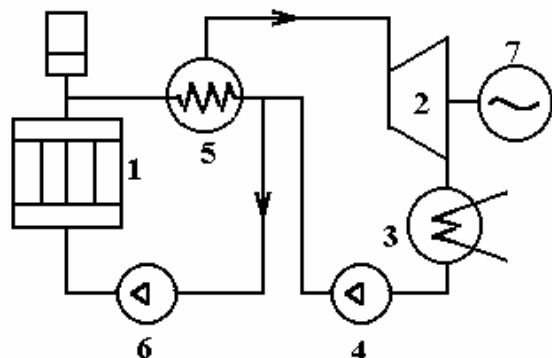


Рисунок 3

- | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 1. Реактор. | 4. Живильний насос. | 6. Циркуляційний насос. |
| 2. Турбогенератор. | 5. Парогенератор. | 7. Генератор. |
| 3. Конденсатор. | | |

Гідроелектростанції.

На ГЕС для одержання електроенергії використовується енергія водних потоків (рік, водоспадів і т.д.).

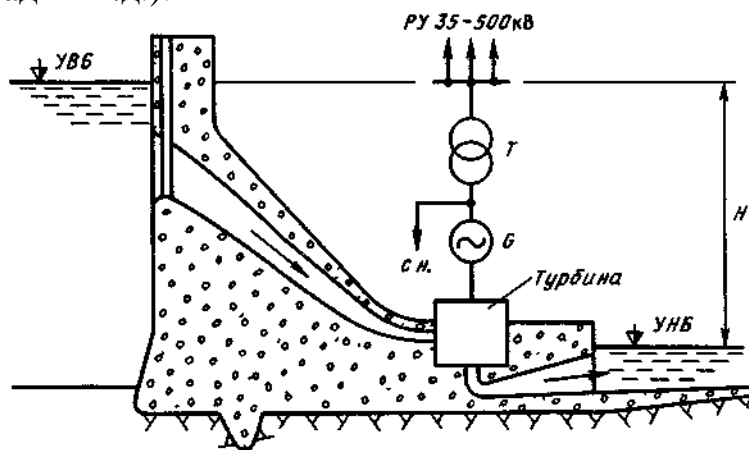


Рисунок 4

Первинними двигунами на ГЕС є гідротурбіни, які приводять в обертання синхронні гідрогенератори. Потужність, що розвиває гідроагрегатом, пропорційна напору і витраті води.

В електричній частині ГЕС багато в чому подібні до КЕС: ГЕС звичайно віддалені від центрів споживання, тому що місце їх будівництва визначається в основному природними умовами; електроенергія видається на високих і надвисоких напругах (110–500 кВ).

Відмінною рисою ГЕС є невелике споживання електроенергії на власні потреби, що звичайно в кілька разів менше, ніж на ТЕС. Це пояснюється відсутністю на ГЕС великих механізмів у системі власних потреб.

Коефіцієнт корисної дії ГЕС звичайно становить близько 85-90%.

Гідроакumuлюючі електростанції.

Призначення їх полягає у вирівнюванні добового графіка навантаження і підвищення економічності ГЕС і АЕС.

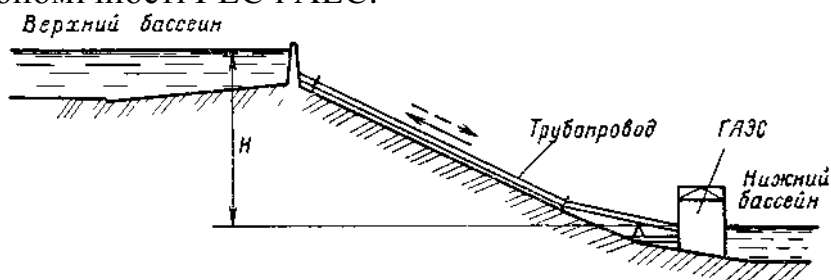


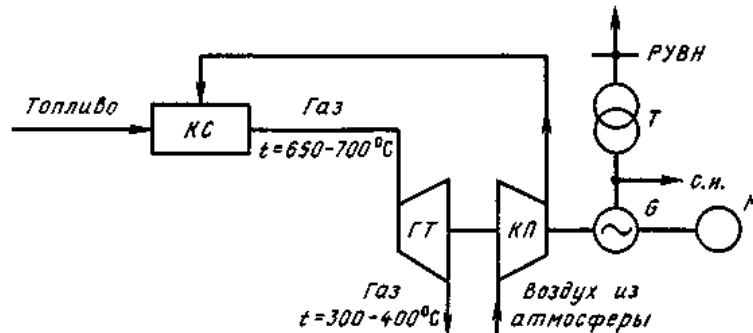
Рисунок 5

У години мінімального навантаження системи агрегати ГАЕС працюють у насосному режимі, перекачуючи воду з нижнього водоймища у верхнє, а у години максимального навантаження – у турбінному режимі, спрацьовуючи воду з верхнього водоймища.

Газотурбінні та парогазові електростанції (ГТУ, ПГУ).

В даний час усе більше поширення одержали власні електростанції підприємств, тому що собівартість ел.енергії на них значно нижче. Це, як правило, газотурбінні ел.станції, що розташовані на території підприємства.

Основу сучасних газотурбінних електростанцій становлять газові турбіни потужністю 25–100 МВт.



КС – камера згоряння;

КП – компресор;

ГТ – газова турбіна;

Г – генератор;

Т – трансформатор;

М – пусковий двигун

Паливо (газ, дизельне пальне) подається в камеру згоряння, туди ж компресором нагнітається стиснене повітря. Гарячі продукти згоряння віддають свою енергію газовій турбіні, що обертає компресор і синхронний генератор. Запуск установки здійснюється за допомогою розгінного двигуна й триває 1-2 хв, у зв'язку із чим газотурбінні установки (ГТУ) відрізняються високою маневреністю й придатні для покриття піків навантаження в енергосистемах.

Основна частина теплоти, одержувана в камері згоряння ГТУ, викидається в атмосферу, тому загальний ККД таких електростанцій становить 25 - 30%.

Для підвищення економічності газових турбін розроблені парогазові установки (ПГУ). В них паливо спалюється в топці парогенератора, пара з якого направляється в парову турбіну. Продукти згоряння з парогенератора, після того як вони остудяться до необхідної температури, направляються в газову турбіну. Таким чином, ПГУ має два електричних генератори, що приводяться в обертання: один – газовою турбіною, інший – паровою турбіною. При цьому потужність газової турбіни становить близько 20% парової.