

**Валерій ВЕРЕСЮК**

магістрант

*Наукові керівники:*

*канд. техн. наук, доцент Ігор ГАРАСИМЧУК*

*канд. техн. наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ*

*ЗВО «Подільський державний університет»*

*м. Кам'янець-Подільський*

## **ГАЗОТУРБІННА ТЕПЛОЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛЬ ЯК ОБ'ЄКТ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ**

Теплоелектроцентральною є об'єктом централізованого постачання споживачів тепловою та електричною енергією [1]. Споживачами теплової енергії є житлові райони міста. Електрична енергія по чотирьом ВЛ-110 кВ віддається в енергосистему, а також від ГРУ-6 кВ – житловим районам міста. ТЕЦ випускає наступну продукцію: електричну енергію, теплову енергію (опалення, гаряче водопостачання).

Відмінною особливістю ТЕЦ від інших видів електростанцій є використання тепла відпрацьованої в турбінах пари для потреб промислового виробництва, а також для опалення та гарячого водопостачання.

Комбіноване вироблення електричної і теплової енергії є перспективним напрямком в теплоенергетиці. У районах, де в зимовий період потрібно опалення житлових приміщень, раціональніше використовувати теплові електростанції. Це дозволяє відмовитися від будівництва котельнь, в яких би спалювалося додаткове паливо для теплового споживання.

На конденсаційних електростанціях (КЕС) значна частина тепла (до 60–65 %) втрачається з охолоджувальною водою в навколишнє середовище, при цьому не-раціонально використовується паливо. Тому ТЕЦ отримали більш широке поширення в промислових і житлових районах в порівнянні з КЕС.

Через зниження втрати тепла в конденсаторах коефіцієнт корисної дії турбінних установок підвищується більш ніж в два рази. В цілому коефіцієнт корисної дії ТЕЦ в залежності від величини теплового споживання становить 50-80%. Якщо споживання тепла немає або його замало, ТЕЦ може виробляти електроенергію в конденсаційному режимі.

На газотурбінних теплоелектроцентралях (ГТ ТЕЦ) робочим тілом є гази, що утворюються при згорянні палива (мазут) [2]. В основі процесу вироблення теплової та електричної енергії знаходяться перший і другий закони термодинаміки. Хімічна енергія палива (природного газу) в камері згорання газотурбінної установки (ГТУ) перетворюється в теплову. Потім теплова енергія в турбіні перетворюється в механічну енергію, а далі (в генераторі) - в електричну енергію. Частина енергії робочого тіла використовується для отримання теплової енергії, а частина - викидається в атмосферу.

Схема виробничого процесу ТЕЦ приведена на рис. 1.

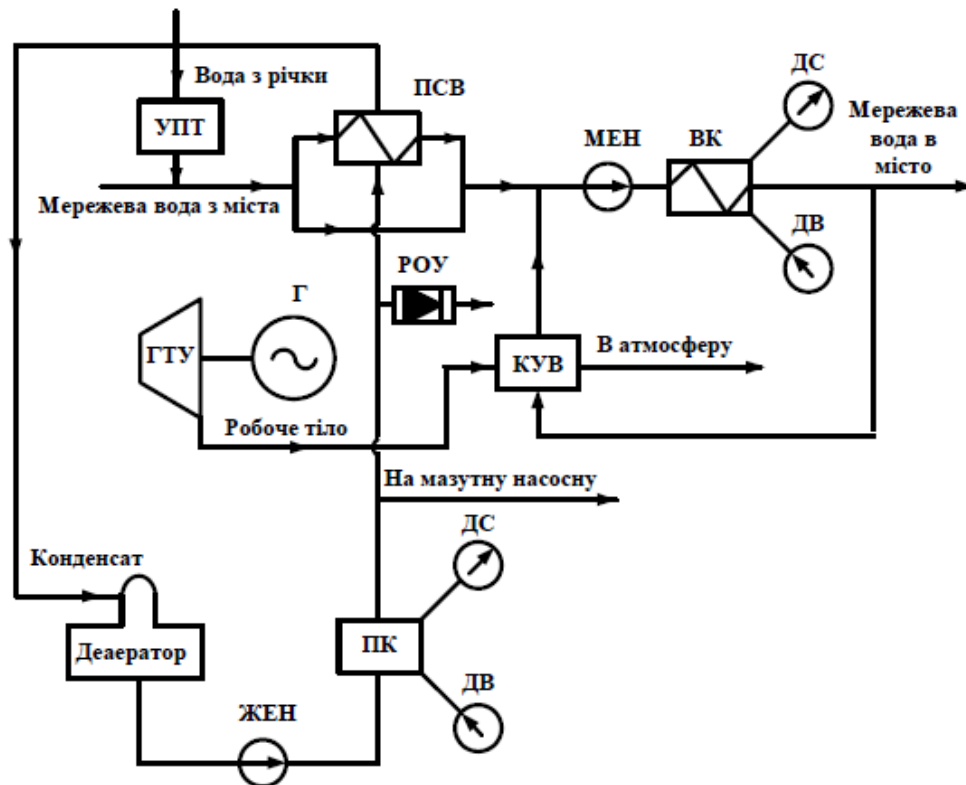


Рисунок 1 – Структурна схема процесу виробництва теплової та електричної енергії на ГТ ТЕЦ

Енергія, необхідна для виробництва електрики, виділяється при спалюванні органічного палива в камері згоряння ГТУ, а для виробництва тепла – ще в водогрійних котлах (ВК) і парових котлах (ПК). В якості основного палива на ГТ ТЕЦ застосовується топковий мазут. Утворені при згорянні палива димові гази відсмоктуються димососами (ДС) через димову трубу в атмосферу. Для підтримки процесу горіння палива необхідний кисень, тому в котел дуттьовими вентиляторами (ДВ) подається повітря.

Тепло, отримане при згорянні палива в камері згоряння ГТУ, нагріває робоче тіло – газ, отриманий при згорянні палива. Цей газ прямує в турбіну, де розширюється і здійснює механічну роботу – обертає ротор турбіни і жорстко пов'язаний з нею ротор генератора.

Відпрацьований в турбіні газ надходить в котел – утилізатор води (КУВ), де нагріває мережеву воду, що йде в місто на опалення і гаряче водопостачання. Однак, основну кількість тепла мережева вода отримує в водогрійних котлах. Циркуляцію мережевої води забезпечують мережеві електронасоси (МЕН). Заповнення втрат мережевої води проводиться установкою підживлення тепломережі (УПТ), що бере воду з річки.

У разі, якщо водогрійні котли знаходяться в неробочому стані або в зимовий період, коли їх потужності не вистачає, задіюються підігрівачі мережевої води (бойлера). Нагрівання води в них відбувається перегрітою парою, яка утворюється в парових котлах. В якості палива в цих котлах

використовується топковий мазут, що підігрівається в мазутонасосних цією ж парою.

У технологічній схемі також застосовуються редуційно-охолоджувальні установки (РОУ), призначені для зниження тиску і температури пари.

Конденсат ПСВ подається в деаератор теплового циклу для хімічної очистки від корозійно-агресивних газів: кисню і вуглекислого газу. З деаераторної установ-ки вода необхідної якості зливається на вхід до живильного електронасоса (ПЕН), який підвищує тиск води і подає живильну воду в паровий котел, і тепловий цикл повторюється.

Ротор турбіни обертає жорстко зчеплений з ним ротор генератора. В середині ротора генератора укладена обмотка збудження, на яку подається струм збудження від збудника. В якості збудників застосовуються генератори змінного струму (знаходяться на одному валу з ротором генератора і турбіни). У системах збудження присутнє автоматичне регулювання збудження (АРЗ), яке працює в залежності від параметрів енергосистеми і генератора. Струм збудження створює постійний магнітний потік, який при обертанні ротора генератора перетинає обмотку статора генератора і наводить в ній ЕРС. Частина електроенергії, що виробляється генераторами, відбирається на власні потреби ТЕЦ, а решта електроенергії відпускається житловим районам міста (з шин ЗРП-6 кВ) і в енергосистему (від КРПЕ-110 кВ).

Технологічна схема ТЕЦ зображена на рис. 2.

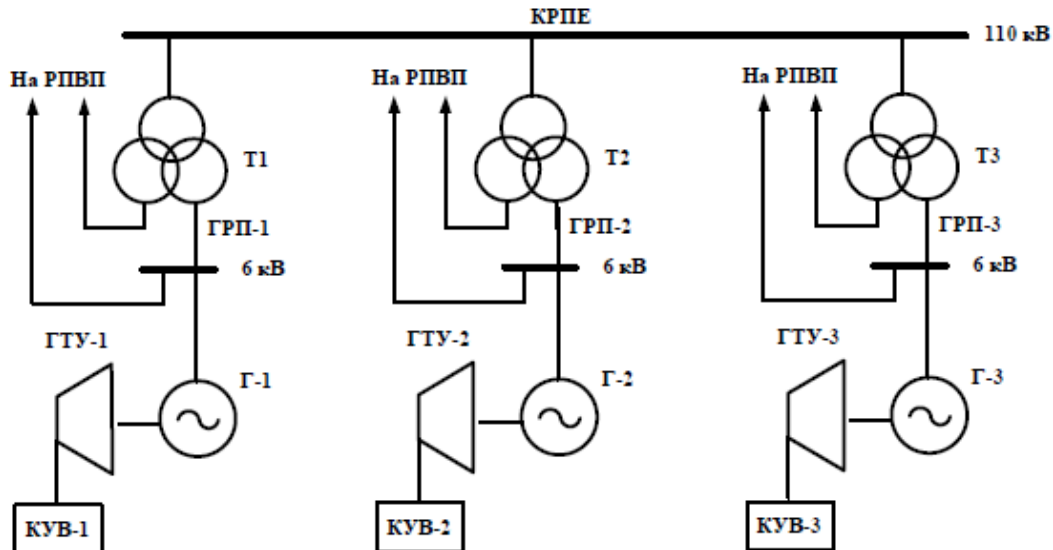


Рисунок 2 – Технологічна схема ТЕЦ

### Список використаних джерел

1. Васи́лега П.О. «Електропостачання» Навчальний посібник. – Суми : Університетська книга, 2008. – 415 с.
2. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник / П. Д. Лежнюк, В. М. Лагутін, В. В. Тептя. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 194 с.
3. Правила улаштування електроустановок. – Х. : Видавництво «Форт». 2017. – 800 с.