

ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА З ГЕЛІЄВИМ РЕАКТОРОМ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА КОМУНАЛЬНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Доник Тетяна Василівна, Парашар Майянкіта Нагендер (доповідач)

Відділ високотемпературної термогазодинаміки Інституту технічної
теплофізики НАН України, м. Київ

Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»

тел. (044) 453-28-53, e-mail: doniktv@ukr.net

Мета роботи. Дослідження термодинамічної циклу блока перетворення енергії (БПЕ) - газотурбінної установки (ГТУ) з високотемпературним гелієвим реактором для режиму спільного виробництва електричної енергії та комунального теплопостачання.

Результати. Основні дослідження проводилися для ГТУ модульного гелієвого реактора тепловою потужністю 300 МВт. Початкові дані для розрахунку циклу ГТУ були обрані на підставі аналізу наявних у літературі даних по ККД турбомашин, ефективності теплообмінників, що відповідають досягнутому технологічному рівню в сучасному газотурбобудуванні.

Розрахунок термодинамічного циклу при тепловій потужності реактора 300 МВт показав, що в режимі тільки вироблення електроенергії корисна електрична потужність установки становить 144,70 МВт, а електричний ККД – 48,23%. Необхідні потужності теплообмінного обладнання БПЕ-ГТУ складають: регенератор – 186,74 МВт; попередній теплообмінник – 153,38 МВт; проміжний теплообмінник – 127,51 МВт. У режимі спільного виробництва електроенергії та комунального теплопостачання корисна електрична потужність циклу становить 150,83 МВт з електричним ККД рівним 50,27%. При цьому необхідні потужності регенератора, попереднього і проміжного теплообмінників рівні 186,74 МВт, 153,38 МВт та 121,3 МВт, відповідно.

Для режиму вироблення електроенергії при збільшенні ступеня регенерації циклу з 0,6 до 0,86 відбувається збільшення електричної потужності установки на 17,42%, при цьому її електричний ККД збільшується з 41 до 48,23%.

Висновки. 1. Розроблено алгоритм і складена програма розрахунку складного термодинамічного циклу блока перетворення енергії ЯЕУ з тепловою потужністю гелієвого реактора 300 МВт для виробництва електроенергії та комунального теплопостачання. 2. Проведено порівняння результатів розрахунку ефективності циклу термодинамічного циклу БПЕ для режиму вироблення електроенергії і для режиму комбінованого виробництва електрики та комунального теплопостачання.

**NUCLEAR POWER PLANT WITH HELIUM
REACTOR FOR ELECTRICITY GENERATION AND
MUNICIPAL HEAT SUPPLY**

Donyk Tetyana V., Parashar Maiankita N. (speaker)

*Department of High-Temperature Thermogasdynamics of the Institute of
Technical Thermophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
Tel. (044) 453-28-53, e-mail: doniktv@ukr.net*

Object. Research of the thermodynamic cycle of the steam generator (SG) - a gas turbine (GT) with a high-temperature helium reactor for the mode of combined production of electric power and centralized district heating.

Results. The main research was carried out for the gas turbine of a modular helium reactor with 300 MW thermal power. The initial data for calculating the GT cycle was selected on the basis of analysis of the data available in the literature on the efficiency of turbomachines, efficiency of heat exchangers, corresponding to the achieved technological level in modern gas turbine construction.

Calculation of the thermodynamic cycle at the 300 MW thermal power of the reactor has shown that in the mode of only electric power generation, the effective electric power of the engine is 144.70 MW, and the electrical efficiency is 48.23%. The required capacity of the heat-exchange equipment of SG-GT is: regenerator - 186.74 MW; preliminary heat exchanger - 153.38 MW; intermediate heat exchanger - 127.51 MW. In the mode of joint production of electric power and centralized district heating, the effective electrical power of the cycle is 150.83 MW with an electric efficiency of 50.27%. At the same time, the required capacities of the regenerator, the preliminary and intermediate heat exchangers are 186.74 MW, 153.38 MW and 121.3 MW, respectively.

For the electric power generation mode, upon increasing the degree of regeneration of the cycle from 0.6 to 0.86, the electrical power of the installation increases by 17.42%, while its electrical efficiency increases from 41 to 48.23%.

Conclusions. 1. An algorithm was developed and a program compiled for calculating the complex thermodynamic cycle of the steam generator of the nuclear power plant with the 300 MW thermal power from the helium reactor for the production of electricity and centralized district heating. 2. The results of calculating the efficiency of the thermodynamic cycle of the ST for the mode of electric power generation and for the mode of joint production of electricity and centralized district heating were compared.