

УДК 621.438

*В. І. Рубльов, Н. М. Отрешко*

## ПРОЦЕСИ У КАМЕРАХ ЗГОРЯННЯ ГАЗОТУРБІННИХ УСТАНОВОК

*V. Rublov, N. Otrushko*

### PROCESSES IN CAMERAS OF GAS TURBINE ENGINE

Сучасні газотурбінні установки (ГТУ) працюють за циклом Брайтона при  $p = \text{const}$ . Але, як відомо, існують розробки із застосуванням циклу з  $v = \text{const}$ , які в деяких областях можуть дати помітну вигоду. Особливо це стосується ГТУ з невеликим ступенем підвищення тиску, в результаті чого можна збільшити потужність і підвищити економічність зі збереженням маси установки.

При роботі ГТУ з  $p = \text{const}$  швидкість тепловиділення впливає на вибір конструкції та розміри камери згоряння і не впливає на потужність і ККД установки. А при роботі ГТУ з  $v = \text{const}$  за рахунок зменшення швидкості потоку збільшується тривалість згоряння паливоповітряної суміші і тривалість самого циклу.

При виході з камери згоряння газ здійснює роботу, розширюючись у турбіні. Від характеру процесу розширення залежить ККД турбіни і її дійсна робота.

В ідеальному циклі  $v = \text{const}$  нагрівання паливоповітряної суміші супроводжується виділенням теплоти, а тиск визначається як в ізохоричному процесі. У цьому ви-

падку характер наповнення камери згоряння впливає тільки на температуру газів.

Реальний же цикл відрізняється від ідеального. У реальному циклі, який реалізується у ГТУ, в результаті процесу згоряння паливоповітряної суміші, відбувається зміна складу робочого тіла. Підведена кількість теплоти до повітря, залежить від нижчої теплоти згоряння при постійному об'ємі і відносної витрати палива.

Основний показник робочого процесу в камерах згоряння ГТУ – це коефіцієнт повноти згоряння. Даний коефіцієнт залежить від багатьох показників: властивості, складу і стану паливоповітряної суміші; способу сумішоутворення і ступеня турбулізації паливоповітряної суміші; температури і тиску повітря. Теоретичні дослідження показують, що існує можливість досягти достатньо високої повноти згоряння у ГТУ з  $v = \text{const}$ , порівнянно з циклом при  $p = \text{const}$ .

Для установок з невеликим ступенем підвищення тиску термічний ККД у порівнянні з циклом підведення теплоти при постійному тиску може збільшитися до 20 %.

УДК 681.51:621.575

*Ю. А. Бабіченко, Є. Д. Сучкова, Г. С. Ткач*

## ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ В АМІАЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*J. A. Babichenko, E. D. Suchkova, G. S. Tkach*

### ENHANCEMENT OF ENERGY EFFICIENCY OF COOLING SYSTEM IN AMMONIA PRODUCTION

Протягом останніх десятирічч актуальною залишається тенденція зменшення

енергоспоживання, що також стосується базових агрегатів України серії АМ-1360.

Найбільш енергоємним є процес отримання продукційного аміаку конденсацією із циркуляційного газу в блоці вторинної конденсації, який складається із двох стадій. На стадії первинної конденсації холодильний агент використовується атмосферне повітря. На стадії вторинної конденсації – рідкий аміак, який генерується двома водоаміачними абсорбційними холодильними установками (ВАХУ) і турбокомпресорним холодильним агрегатом (АТК), який споживає близько 50 % електроенергії від загального об'єму, що споживається агрегатом синтезу АМ-1360.

Виключення АТК із системи вторинної конденсації можливо за умов підвищення холодопродуктивності ВАХУ. Однак за існуючої технологічної схеми ВАХУ неможливо досягти суттєвого підвищення її холодопродуктивності у весняно-літній період через залежність

температурного режиму конденсації продукційного аміаку у випарниках від температури атмосферного повітря.

У весняно-літній період необхідно збільшити холодопродуктивність кожної ВАХУ, що можливо за рахунок штучного підвищення тисків в абсорбері і конденсаторі, зниження тиску у генераторі-ректифікаторі та визначення оптимальної величини інтенсивності дренажу флегми з абсорбера. Таким чином, у подальшому енергоефективність агрегату синтезу може бути підвищена шляхом модернізації технологічної схеми, що передбачає виключення АТК, застосування пароежекторної холодильної установки, яка забезпечить можливість утилізації низькопотенціальної теплоти спрацьованої водяної пари та зниження витрати природного газу у допоміжний котел.

УДК 628.88

*О. В. Василенко, В. В. Гончарова,  
С. А. Левчун, А. А. Булгакова*

#### **ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ БУДІВЛІ**

*О. Vasilenko, V. Honcharova,  
S. Levchun, A. Bulgakova*

#### **CONDUCTING ENERGY AUDIT OF HOUSING BUILDING AND DEVELOPING ENERGY BUILDING PASSPORT**

Сучасний стан економіки потребує рішучих дій у плані економії енергетичних ресурсів для підвищення її конкурентності на світових ринках. Основними споживачами таких енергетичних ресурсів, як тепла енергія, вода та електрична енергія є житлово-комунальний сектор. Тому зменшення споживання у секторі ЖКГ дозволить вирішити як економічні питання, так і зменшити соціальну напругу від різкого подорожчання ресурсів.

Було проведено комплексні дослідження і роботи з визначення теплових витрат будівлі, відповідно до Закону «Про енергетичну ефективність будівель». Згідно з ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» було проведено експериментальні дослідження і виконано розрахунки з визначення класу енергетичної ефективності будівлі.

Також у роботі наведено результати термографування зовнішніх огороджуваль-