

С. Б. ЩЕРБАКОВ, інженер-енергетик, e-mail: sherbakov80@gmail.com

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗВОЛОЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ В КАМЕРАХ ЗГОРЯННЯ ГАЗОПАРОВИХ УСТАНОВОК

*В этой статье рассмотрены неизвестные раньше эффекты процесса увлажнения процесса горения в камерах сгорания газопаровых установок.*

*В цій статті розглянуто раніш невідомі ефекти процесу зволоження процесу горіння в камерах згоряння газопарових установок.*

Останнім часом в світовій енергетиці впроваджуються газопарові технології, які мають низку переваг над класичними паровими та газовими технологіями, зокрема: більш високий коефіцієнт корисної дії, мала матеріалоемність та капіталовкладення в будівництво, висока маневровість та мобільність, проста експлуатація, висока питома потужність, можливість використання різних видів палива, зокрема твердих палив при їх газифікації.

Одним з основних факторів, що впливає на максимальну потужність, коефіцієнт корисної дії, маневровість, мобільність та надійність є температура жарової труби і проточної частини газопарової установки [1, 2].

В Національному технічному університеті України «КПІ» в рамках роботи відділу «Проблем горіння» мною під керівництвом доктора технічних наук, професора Любчика Г. М. проводилася низка експериментів з дослідження «вологого» горіння на моделі камери згоряння газопарової установки.

В процесі досліджень при додаванні водяної пари до зони реагування спостерігалось різке скорочення факелу та значне зниження температури жарової труби при незмінній, порівняно з «сухим» горінням температурі на виході з камери згоряння. Зниження температури жарової труби обумовлене як зкороченням факелу інтенсифікацією процесу горіння у всьому діапазоні альфа стійкого горіння (додавання пари розширює цей діапазон), а, отже зменшенням поверхні випромінювання, так і наступним ефектом: частина водяної пари, доданої до зони хімічного реагування переміщувалася до бокового периметру факелу і як триатомний газ відіграла роль теплового екрану для інфрачервоних випромінювань факелу.

Зниження температури жарової труби є важливим ефектом. Так внаслідок меншої температури труби знижується випромінювання та конвективні втрати тепла від камери згоряння до навколишнього середовища, що призводить до збільшення коефіцієнту корисної дії газопарової установки. При значному зниженні температури жарової труби при незмінній і більш високій температурі факелу при тій самій, або більшій нарузці установки зменшуються пластичні температурні деформації жарової труби та остаточні температурні деформації і напруження при пусках/остановах та зміні режиму роботи.

Скорочення факелу також знижує теплове навантаження на елементи проточної частини турбіни при незмінному електричному навантаженні установки, що призводить до зменшення пластичних температурних деформацій та остаточних напружень, підвищує надійність та ресурс проточної частини та знижує теплові втрати з вихлопом, внаслідок зменшення паразитного догоряння продуктів недопалу в проточній частині установки, що теж призводить до приросту коефіцієнту корисної дії газопарової установки [2]. Знижується втрата тиску та досягається більш рівномірне поле температур на виході з КС.

Крім того підвищується ресурс, безпека та надійність жарової труби та проточної частини, а, отже і установки в цілому. Також зменшуються вимоги до матеріалів, з яких виготовлена жарова труба і елементи проточної частини. Також можливе більш високе теплове навантаження камери згоряння та електричне навантаження установки та її форсаж.

### Висновок

Все вищезазначене є важливим для проектування, виготовлення та експлуатації газопарових установок і розкриває додаткові переваги їх експлуатації при використанні в змінній частині диспетчерського графіка електричних навантажень в енергосистемі, що важливо в сучасних реаліях енергосистеми України.

### Список літератури

1. Христич В. А., Любчик Г. Н. К вопросу о камерах сгорания высокотемпературных ГТУ // Теплоэнергетика. - 1975 - №8.
2. Барский И. А., Иванов А. К., Сиссе С. У., Шаталов И. К. Выбор температуры газа перед турбиной ГТУ КС // Газовая пром-сть — 1999 – № 2.

## SPECIFICS OF USE OF HUMIDIFICATION OF THE BURNING PROCESS IN BURNERS OF STEAM-AND-GAS PLANTS

S. B. SHCHERBAKOV, Power engineering engineer-specialist

*The paper considers effects of the process of humidification of the burning process in burners of steam-and gas plants.*

1. Khistich V. A., Христич В. А., Liubchik G. N. To the question about combustion of visokotemperaturnikh GTU chambers [К вопросу о камерах сгорания высокотемпературных ГТУ]ю – Теплоэнергетика. – 1975. – № 8.
2. Barskiy I. A., Ivanov A. K., Sisse S. U., Shatalov I. K. Choice of gas temperature before the turbine of GTU CC [Выбор температуры газа перед турбиной GTU KS ]. – Gas industry. – 1999 – № 2.

Поступила в редакцию 11.12 2013 г.

## ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЕНЕРГОІНВЕСТПРОЕКТ»

НАДАЄ НАСТУПНІ ПОСЛУГИ ПРИ ВИКОНАННІ БУДІВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗГІДНО ЛІЦЕНЗІЇ АВ № 195710, ВИДАНОЇ МІНІСТЕРСТВОМ БУДІВНИЦТВА, АРХІТЕКТУРИ ТА ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ, НАКАЗ № 53-Л:

### **ПРОЕКТНІ РОБОТИ:**

- АРХІТЕКТУРНЕ ТА БУДІВЕЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ.
- ПРОЕКТУВАННЯ ВНУТРІШНІХ ТА ЗОВНІШНІХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ, СИСТЕМ І СПОРУД
- РОЗРОБЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ РОЗДІЛІВ ПРОЕКТІВ.

### **ЗВЕДЕННЯ НЕСУЧИХ ТА ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД, БУДІВНИЦТВО ТА МОНТАЖ ІНЖЕНЕРНИХ І ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ:**

- МОНТАЖ ЗОВНІШНІХ ТА ВНУТРІШНІХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ, ПРИЛАДІВ ТА СИСТЕМ.
- ЗАХИСТ КОНСТРУКЦІЙ, УСТАТКУВАННЯ ТА МЕРЕЖ.

**ЗАПРОШУЄМО ДО СПІВПРАЦІ З НАМИ!**

### **НАША АДРЕСА:**

вул. Сумська, 17, кв. 11, м. Харків, 61057, Україна,  
тел./факс +38 (057)750-51-96, E-mail: energoinpro@rambler.ru