

ISSN 0453-8307

# ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

*XVIII ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ  
(13 квітня 2018 р)*

Збірник наукових праць



ОДЕСА 2018

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 13 квітня 2018 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2018. – 90 с.

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками: екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування; теплоенергетика, теплофізика, наноматеріали та нанотехнології.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307

© Одеська національна академія харчових технологій

## ПІДГРІВ ПРИРОДНОГО ГАЗУ НА ГАЗОРОЗПОДІЛЬНІЙ СТАНЦІЇ З ВЖИВАННЯМ (ДГА) ДЕТАНДЕР ГЕНРАТОРНИЙ АГРЕГАТУ

Варвонець А., студент, Хлієва О.Я., доц.  
Одеська національна академія харчових технологій

В даний період енергетичний потенціал природного газу, який приходить по магістральним газопроводах на ГРС практично не використовується, хоча в багатьох передових країнах на ГРС вже впроваджуються детандер-генераторні агрегати. Основною перевагою такої установки є додаткове виробництво електроенергії, в той час основним стримуючим фактором їх впровадження в нашій країні становить складність реалізації отриманої електроенергії.

Була проведена оцінка двох способів підігріву природного газу на ГРС при впровадженні детандер-генераторних агрегатів. Слід зазначити, що впровадження ДГА на ГРС потребує додаткового підігріву природного газу, тому можлива необхідність модернізації блоку теплообмінного обладнання на ГРС.

У детандер-генераторному (ДГА) агрегаті відбувається зниження тиску природного газу і перетворення механічної роботи турбодетандера в електричну енергію на виході з генератора.

Основною функцією підігріву газу на ГРС є запобігання гідратоообрання в процесі редукування і забезпечення температури газу на виході з ГРС не менше мінус 10 °С відповідно до ГОСТУ.

На першому етапі проводиться оцінка необхідної ступіні підігріву газу перед його редукуванням в детандері. Тиск на вході в ГРС прийнятий 2,5 МПа, на виході - 0,3 МПа. Розрахункове значення тиску на виході з першої ступені редукування склало 0,866 МПа.

При розрахунках приймалося, що природний газ на вході в ГРС має температуру, близьку до температури ґрунту на глибині закладення газопроводу для умов Одеської області. Для самого холодного місяця (січня) газ приходить на ГРС з температурою 3,9 °С.

Показано, що незалежно від сезону для ГРС с ДГА потрібен підігрів газу до 45°С.

Було розглянуто види підігрівачів газу. Для розрахунків прийнято найбільше поширення на практиці підігрівач ПТПГ-30. У ньому підігрів природного газу перед редукуванням здійснюється за рахунок спалювання паливного газу.

Необхідної кількості теплоти для кожної ступені підігріву газу. Розрахунок показав, що для підігріву газу на ГРС продуктивністю 30000 м<sup>3</sup>/год достатньо всього одного підігрівача ПТПГ-30 для кожної ступені.

Було виконано розрахунок кількості паливного газу перед ДГА для двох підігрівачів ПТПГ-30, що працюють за технологією змішування - 77 м<sup>3</sup> / год.

Був виконаний тепловий перевіірочний розрахунок трубного пучка підігрівача газу ПТПГ-30. Метою розрахунку була перевірка температури проміжного теплоносія суміші етиленгліколь-вода (яка в свою чергу може регулюватися витратою паливного газу), для забезпечення передачі необхідної кількості тепла на нагрів природного газу при наявній площі теплообмінної поверхні і заданих температурах газу на вході і виході. Для забезпечення потребуючої кількості теплоти на підігрів газу необхідного підтримання та отримання температури теплоносія для першої ступені – 84 °С й для другої – 88 °С. За результатами розрахунку, можна зробити висновок, що підігрівачі ПТПГ-30 можуть забезпечити необхідний підігрів природного газу перед його редуцированием в ДГА. Тобто, впровадження ДГА на ГРС не потребує реконструкції блоку підігріву природного газу.

З метою впровадження енергозберігаючих технологій, доцільно розглянути альтернативний спосіб підігріву природного газу за допомогою теплового насосу. При цьому частина виробленої ДГА електроенергії буде споживатися тепловим насосом.

Для розрахунків був прийнятий парокompресійні тепловий насос з ізобутаном в якості

робочого тіла. В якості низко потенційного джерела теплоти використовувалося навколишнє повітря.

Як видно з розрахунків, дійсний коефіцієнт перетворення теплового насоса становить для першого ступеня 2.856 і для другого ступеня 2.245, що говорить про доцільність використання теплових насосів для підігріву природного газу на ГРС в порівнянні з прямим електричним нагрівом. Для літнього періоду роботи теплового насоса цей коефіцієнт буде ще вище.

При цьому потужність, що виробляється ДГА складає для першої ступені 625 кВт, для другої - ДГА 668 кВт, а теплові насоси будуть споживати 340 кВт у сумі від виробленої ДГА електроенергії.

Остаточний висновок про доцільність використання теплового насоса буде зроблений на основі техніко-економічного розрахунку. Був виконаний розрахунок терміна окупності впровадження теплового насоса для підігріву газу на ГРС, який склав 1.125 рік. У відповідності до виконаних розрахунків можна вважати економічно доцільним впровадження теплових насосів на ГРС с ДГА в кліматичних умовах Одеської області .

## ГЛОСАРІЙ

Арнаут О.І. ....	14	Носенко К. В. ....	33
Балабан И.О. ....	34	Павлів Л.В. ....	73
Биленко Н.А. ....	77, 78	Платонов С.П. ....	71
Борисов В.О. ....	75	Постолатій М.О. ....	9
Брусенец В.Р. ....	54	Руссу Д. ....	15
Варвонець А. ....	87	Сагала Т.А. ....	71
Ганыч А. И. ....	23	Сагдєєва О.А. ....	21
Гарбуз А.С. ....	43	Соколова В.І. ....	20
Георгієш Є.М. ....	76	Стаднійчук М.Ю. ....	11
Георгієш К.В. ....	76	Столевич Т.Б. ....	24, 46
Григор'єв О. А. ....	62	Струнова О.С. ....	26
Гринчук В. В. ....	5	Теплякова И. В. ....	50
Дерун А.В. ....	56	Терземан В. В. ....	23
Жалівців С.І. ....	30	Тумбуркат К.Ф. ....	75
Заика Е.А. ....	46	Фарина А. М. ....	28
Кірюхіна Д.В. ....	36	Филипенко А.А. ....	68
Клошка Н.В. ....	37	Філіпенко О.О. ....	65
Ключник Н.Ю. ....	32	Флейшер Г. Ю. ....	43
Коломієць О.В. ....	39, 41	Фудулей Н.О. ....	53
Крисенко К.Ю. ....	35	Халак В.Ф. ....	66
Лаврентьев Д. ....	58	Чанхао Ю. ....	3
Ладан А.А. ....	24	Черниш Б.Б. ....	80
Лапіка А.А. ....	39, 41	Яструб К.В. ....	17
Лисянская М.В. ....	51	Bushmanov V. M. ....	48
Лісоводський А.В. ....	55	Mukminov I. I. ....	48
Магурян Н.С. ....	82	Mykoliv S.I. ....	13
Михайлова О. В. ....	60	Khliyev N. ....	45
Наконечна А. В. ....	7	Rudin G. ....	84
Никитин И.Ю. ....	63		

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

*XVIII ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ  
ТА СТУДЕНТІВ*  
(13 квітня 2018 р)

Збірник наукових праць

Підписано до друку 12.04.2018 р. Формат 60×84 1/16.

Умовн. друк. арк. 4,5.

Надруковано видавничим центром ОНАХТ.  
65039, Одеса, вул. Канатна, 112