

ISSN 0453-8307

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

ХVІ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ (14 квітня 2016 р.)

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**



ОДЕСА 2016

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2016 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2016р. – 95 с.

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам:
теплофізичні проблеми в різних галузях науки і техніки;
енергетика і енергозбереження в сучасних виробництвах.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

$h_{\text{конд}}$ - ентальпія конденсату при температурі 90°C, Дж/кг.

Розрахункова кількість пари у холодний період складає 0,0781 кг/с (281 л/год). Відповідно втрати конденсату в існуючій системі оцінюються у 281 л/год.

Компенсація втрат – за рахунок води технічної якості, яка попередньо проходить хімводоочистку. Далі вода підігрівається до температури кипіння 150°C. На підігрів води витрачається паливо. При поверненні гарячого конденсату з температурою 90°C для повторного використання досягається значне енергозбереження за рахунок виключення підігріву води з 20 до 90°C. Теплова потужність розраховується з рівняння теплового балансу:

$$Q_{\text{под}} = G_{\text{в}} C_{p\text{в}} (t_1 - t_2) \quad (2)$$

де, $G_{\text{в}}$ - витрата технічної води, кг/с;

$C_{p\text{в}}$ - питома теплоємність води, Дж/(кг·°C);

t_1, t_2 - початкова та кінцева температура води відповідно, °C.

Розрахункове значення утилізованої теплової потужності від повернення конденсату складає 22,9 кВт. Надлишкова витрата природного газу, який витрачається на підігрів води, визначається за формулою:

$$V_{\text{газа}} = \frac{Q_{\text{под}}}{Q_{\text{газ}} \cdot \eta} \quad (3)$$

де, Q - теплова потужність, необхідна для підігріву води, кВт;

$Q_{\text{газ}}$ - теплотворна здатність природного газу, приймається 34300 кДж/м³;

η - ККД котла на природному газі, приймається 93,4%.

Розрахункова витрата природного газу на підігрів котлової води складає 2,56 м³/год.

Додаткові фінансові витрати при експлуатації існуючої системи підігріву нафтопродуктів визначаються за формулою:

$$C_{\text{в}} + C_{\text{ч}} + C_{\text{вд}} + C_{\text{п}} \quad (4)$$

де, $C_{\text{в}}, C_{\text{ч}}, C_{\text{вд}}, C_{\text{п}}$ - витрати на водоспоживання, хімводоочистку, водовідведення і підігрів котлової води від 20 до 90°C відповідно, грн/м³;

Розрахункове середнє значення додаткових річних витрат при скиданні конденсату в каналізацію оцінюється в 193000 грн/рік з одного резервуару. Враховуючи те, що резервуарні парки великих нафтобаз нараховують десятки резервуарів, запропонована система підігріву нафтопродуктів буде використовувати менше води, природного газу та буде економічно вигідною.

Інформаційні джерела:

1. Андерсон А.Ю., Подогрев мазута в резервуаре геотермальной энергией/ А.Ю. Андерсон, М.М. Кологривов/Промышленная теплотехника. – 2015, - Том 37. - № 7. – С. 201-207.

Науковий керівник: доцент, к.т.н., Кологривов М.М., ОНАХТ

УДК 697.329

Аналіз ефективності систем теплопостачання з різноманітними конфігураціями теплонасосних установок на базі енергії ґрунтових вод

Боднар І. О., аспірант

Одеський національний політехнічний університет

У зв'язку з тенденцією безперервного росту вартості органічного палива й погіршення екологічної ситуації, одним з основних напрямків вдосконалення систем теплопостачання є тенденція переходу на низькотемпературні системи опалення на основі використання

теплонасосних установок (ТНУ) згідно з вимогами енергозберігаючих технологій. Різноманітні конфігурації даних систем дозволяють замістити органічне паливо за рахунок альтернативних джерел енергії, які не обмежені своїми накопиченими запасами на відмінно від традиційних видів палива, а також дозволяють отримати чисте екологічне тепло. К таким альтернативним джерелам енергії відноситься й низькотемпературна енергія ґрунтових вод.

Аналіз енергетичної ефективності проведений для чотирьох різноманітних систем альтернативного тепlopостачання з використанням низькопотенційної енергії ґрунтових вод з опалювальними приладами радіаторами для повного покриття теплового навантаження на опалення за температурним графіком 75-50 °С, а саме: одноступеневої ТНУ; одноступеневої ТНУ з проміжним теплообмінником; одноступеневої ТНУ з проміжним теплообмінником і переохолоджувачем; двохступеневої ТНУ.

Результати чисельного моделювання за методикою [1], з використанням можливостей програми CoolPack [2], наведені на рис. 1-2.

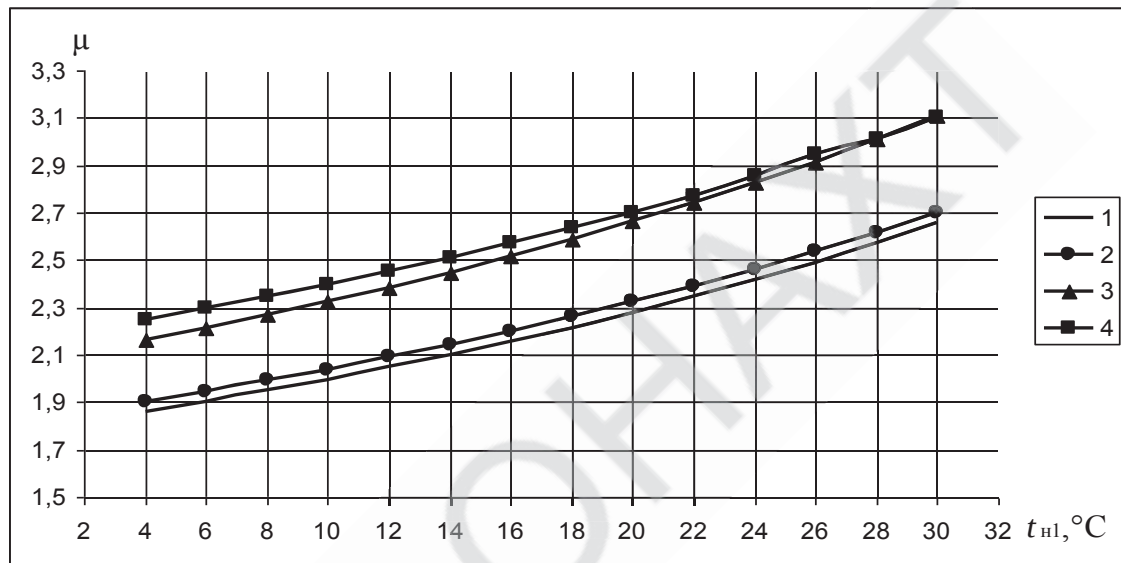


Рис. 1 – Залежність коефіцієнту перетворення теплоти μ від температури ґрунтової води на вході в випарник $t_{н1}$: 1 – одноступенева ТНУ; 2 – одноступенева ТНУ з проміжним теплообмінником; 3 – одноступенева ТНУ з проміжним теплообмінником і переохолоджувачем; 4 – двохступенева ТНУ.

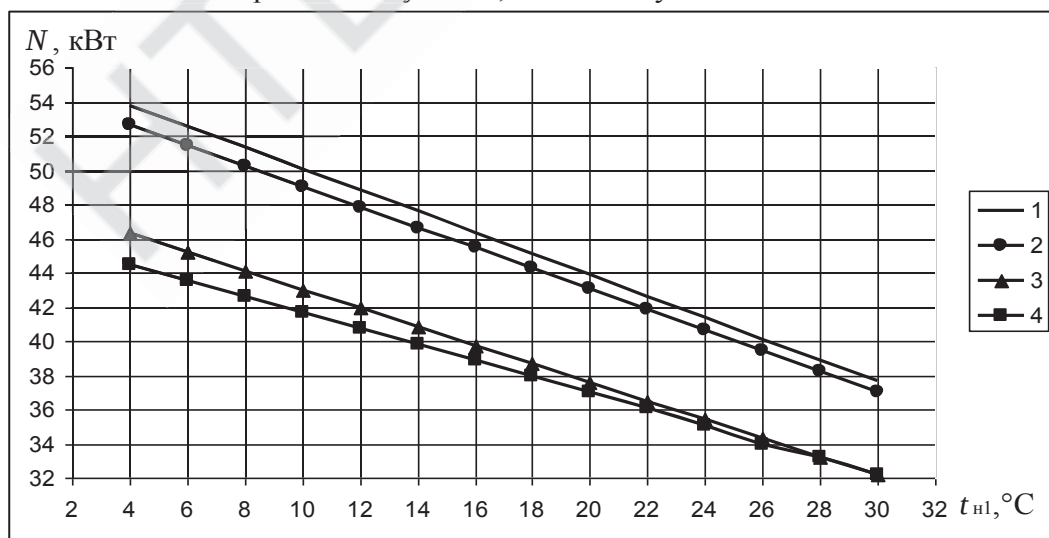


Рис. 2 – Залежність споживання електричної енергії N від температури ґрунтової води на вході в випарник $t_{н1}$: 1 – одноступенева ТНУ; 2 – одноступенева ТНУ з проміжним теплообмінником; 3 – одноступенева ТНУ з проміжним теплообмінником і переохолоджувачем; 4 – двохступенева ТНУ.

З енергетичної точки зору теплопостачання з використанням ТНУ вигідніше, ніж при спалюванні природного палива, використаного для вироблення електроенергії за умов, що питомі витрати первинної енергії ПЕ < 1 [1]. В табл. 1 наведені отриманні питомі витрати первинної енергії для систем альтернативного теплопостачання в залежності від температури ґрунтової води на вході в випарник.

Таблиця 1 – Питомі витрати первинної енергії.

ТНУ	Температура води на вході в випарник $t_{н1}$, °С											
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
1	1,35	1,31	1,28	1,25	1,22	1,18	1,15	1,12	1,08	1,05	1,02	0,99
2	1,32	1,29	1,25	1,22	1,19	1,16	1,13	1,10	1,06	1,03	1,00	0,97
3	1,16	1,13	1,10	1,07	1,04	1,01	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84
4	1,12	1,09	1,07	1,04	1,02	0,99	0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,84

Примітка: 1 – одноступенева ТНУ; 2 – одноступенева ТНУ з проміжним теплообмінником; 3 – одноступенева ТНУ з проміжним теплообмінником і переохолоджувачем; 4 – двохступенева ТНУ.

Аналізуючи результати чисельного моделювання, було виявлено, що найбільш ефективною є двохступенева конфігурація ТНУ на ґрунтових водах. З енергетичної точки зору доцільно використовувати альтернативні системи теплопостачання на базі енергії ґрунтових вод з радіаторним опаленням:

- для одноступеневої ТНУ й одноступеневої ТНУ з проміжним теплообмінником при температурі ґрунтової води більш 29 °С;
- для одноступеневої ТНУ з проміжним теплообмінником і переохолоджувачем при температурі ґрунтової води більш 19 °С;
- для двохступеневої ТНУ при температурі ґрунтової води більш 18 °С

Інформаційні джерела:

1. Боднар І.А. Аналіз енергетичної ефективності теплонасосних установок з використанням тепла ґрунтових вод / І.А. Боднар, А.Е. Денисова, С.І. Бухало // Вестник НТУ "ХПІ" № 16 (1059), 2014. – С. 36–44.

2. Пакет прикладних програм CoolPack 1.46. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.xiron.ru/component/option,com_remository/Itemid,38 /func,fileinfo/id,104/

*Науковий керівник: проф., д.т.н. Денисова А. Є.,
Одеський національний політехнічний університет*

УДК 622.692.4

ПРО ВИКОРИСТАННЯ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ НА АГНКС

Вороненко Ю. Є., студент

Одеська національна академія харчових технологій

Розглядається питання часткового або повного використання сланцевого газу на автомобільних газонаповнювальних компресорних станціях (АГНКС) в якості моторного палива. Традиційно АГНКС будують поблизу магістральних газопроводів і газових мереж. На АГНКС проводиться заправка автомобілів стисненим до 200 бар природним газом (метаном).

На відміну від газових родовищ із значними запасами природного газу в родовищах сланцевого газу є невеликі запаси. Такі родовища всюди, де є осадові породи глинистого, вапняного, піщаного характеру з вмістом до 50% органічних речовин. У мікротріщинах цих порід накопичується газ, до складу якого входить метан (до 90%), вуглекислий газ, водень,

ГЛОСАРІЙ

<i>Алексеева В.А.</i>	3
<i>Агарков В.В.</i>	94
<i>Андерсон О.Ю.</i>	4
<i>Архипова Л.М.</i>	59
<i>Банде Т.М.</i>	31
<i>Білоус І.Ю.</i>	72
<i>Богач В.В.</i>	83
<i>Боднар І. О.</i>	5
<i>Бочкова О. Ю.</i>	41
<i>Будниченко А. А.</i>	9
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	7
<i>Гарягдиев Б.</i>	10
<i>Гижко А. В.</i>	41
<i>Годунов П.А.</i>	12
<i>Горобченко Ю.С.</i>	30
<i>Григор'єв О. А.</i>	14, 16
<i>Гринюк В.І.</i>	38
<i>Гурбангельдиев Иляс</i>	19
<i>Двирный В.В.</i>	75
<i>Двирный Г.В.</i>	75
<i>Дідук К.А.</i>	77
<i>Евсюкова Д.Ю.</i>	50
<i>Єлгасєва М.О.</i>	74
<i>Жеплінська М.М.</i>	20
<i>Зайцев Д.В.</i>	52
<i>Іванов В.В.</i>	54
<i>Йоллыев К.</i>	22
<i>Карташова М.В.</i>	31
<i>Коваленко В.И.</i>	50
<i>Козаченко И. С</i>	23
<i>Крушенко Г.Г.</i>	75
<i>Кульгейко А. Н.</i>	39

<i>Лазарів І.Р.</i>	24
<i>Лещенко В. В.</i>	43
<i>Лук'янова О.С.</i>	56
<i>Мазуренко С.Ю.</i>	79
<i>Макеева Е.Н.</i>	57
<i>Манюк О.Р.</i>	59
<i>Морозов А.А.</i>	93
<i>Мельник Е.И.</i>	47
<i>Нгуєн Ван Фук</i>	61
<i>Нижников А.А.</i>	26
<i>Никитенко Д.А.</i>	27
<i>Озолин Н.Е.</i>	81
<i>Осадчук Е.А.</i>	83, 86
<i>Осипенко Н.С.</i>	63
<i>Павлів Л.В.</i>	65
<i>Петрикєєв М.М.</i>	4
<i>Полторацький М.И.</i>	29
<i>Помазкина А.Ю.</i>	63
<i>Привалова А.А.</i>	30
<i>Продан Я.М.</i>	33
<i>Радощ С.А.</i>	57
<i>Решетникова С.Н.</i>	75
<i>Савинков П.В.</i>	79
<i>Сенчук В.О.</i>	34
<i>Сирбул А. О.</i>	77
<i>Снятков М.В.</i>	71
<i>Соколюк А.В.</i>	69
<i>Солодка А.В.</i>	67
<i>Спільная Е.А.</i>	69
<i>Стоянов С.В.</i>	71
<i>Суходуб І.О.</i>	61
<i>Тіхоненко Р. О.</i>	43

<i>Тумбуркат К.</i>	90, 92
<i>Тодосенко А.В.</i>	33
<i>Триль А.</i>	95
<i>Федичина А.В.</i>	36
<i>Феськова В.П.</i>	27
<i>Хмура А.А</i>	88

<i>Шарана В.И.</i>	91
<i>Шевченко О.М.</i>	72
<i>Шеламов А.А.</i>	29
<i>Юфанова Т.С.</i>	45
<i>Юшкевич А.В.</i>	30
<i>Янчев И.С.</i>	81

НТБ ОНАХТ

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XVI ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА
СТУДЕНТІВ
(14 квітня 2016 р.)**

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**

Підписано до друку 12.04.2016 р. Формат 60x84 1/16.
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 25 прим.
Замовл. №.791
ВЦ «Технолог»