

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

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. Бухкало // 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,

азот і домішки інших газів. Цей газ називають сланцевим. Його теплотворна здатність менше теплотворної здатності природного газу (на 10% -20%). Такий сланцевий газ можна компримованого на АГНКС також, як і природний газ. [1].

Інший вид сланцевого газу отримують піролізом зі сланців. Цей вид сланцевого газу містить до 30% метану, 25% ÷ 40% водню, до 10% ÷ 20% діоксиду вуглецю, 4% ÷ 5% важких вуглеводнів, азот, кисень і домішки інших газів. Склади сланцевих газів другого виду наведені в таблиці 1 [2].

Таблиця 1 Приклади складів сланцевого газу, отриманого піролізом

Компоненти суміші	CO ₂ +H ₂ S	CO	CH ₄	C _n H _m	H ₂	O ₂	N ₂
1-й склад, Об'єм в %	18,78	10,91	23,86	5,70	38,75	0,30	1,70
2-ий склад, Об'єм в %	15,0	16,6	22,2	2,70	39,1	0,20	4,20

Для компримування природного газу на АГНКС до тисків 200 ÷ 250 бар застосовують 4-х ступінчасті поршневі компресори різних типів. Ступінь стиснення газу в одному щаблі становить від 2,5 до 3 при відповідному надмірному тиску газу на вході в перший ступінь. Стиснення газу супроводжується його нагріванням на 50° С ÷ 70° С в кожній із ступенів і подальшим його межступенчатом охолодженні холодною водою до температур 25° С ÷ 30° С. При компримування багатокомпонентного сланцевого газу можлива часткова конденсація окремих компонентів з газової суміші з подальшим відведенням утворився конденсату. Ступінь конденсації залежить від термодинамічних властивостей газових компонентів і їх процентного вмісту в газовій суміші. У таблиці 2 наведені критичні параметри компонентів сланцевого газу [3].

Таблиця 2 Критичні параметри деяких газів

Параметр	CO ₂	H ₂ S	CO	CH ₄	C ₂ H ₆	H ₂	O ₂	N ₂
T _{кр} , К	304	374	134	190,7	295,3	33,1	154,2	126
P _{кр} , бар	75	91,8	36	47,3	48,9	13,5	51,4	34,6

Аналізуючи дані, які наведені в таблицях 1 і 2 можна зробити висновок про те, що прикомпримування сланцевого газу до 250 бар можлива часткова конденсація CO₂, H₂S, C_nH_m з відповідною зміною процентного складу газової суміші.

Зменшення вмісту CO₂ - баластного компонента газової суміші покращує теплотворну здатність газового палива.

Зменшення вмісту горючої компоненти H₂S зменшує теплотворну здатність газової суміші, що погано. З іншого боку видалення сірчаних з'єднань з газового палива істотно зменшує корозію в двигуні автомобіля, що добре.

Зменшення вмісту важких вуглеводнів в суміші зменшує теплотворну здатність суміші, що погано.

Розглядаючи в цілому зміна процентного вмісту суміші можна сказати, що при компримування моторні властивості сланцевого газу поліпшуються за рахунок збільшення теплотворної здатності газової суміші орієнтовно на 10% відносно початкової 20000 кДж / м³ і зменшення утворення сірчистих сполук при згорянні суміші.

Інформаційні джерела:

1. Можливості видобутку сланцевого газу в Україні, Київ – 2010, UKRAїнська ENERGetика 8 стор./открытый электронный ресурс.- www.ua-energy.org.
2. Большая энциклопедия нефти и газа. Сланцевый газ./ Відкритий електронний ресурс.- <http://www.ngpedia.ru/id636629p1>.
3. Эксплуатационники газонафтового комплексу В.В. Розгонюк, Л.А. Хачик'ян, М.А. Григель, В.П. Никишин. – К.: Росток, 1998. – 432 с.

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>Гарягодиев 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>Єлгаєва 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>Петрикеев М.М.</i>	4
<i>Полторацкий М.И.</i>	29
<i>Помазкина А.Ю.</i>	63
<i>Привалова А.А.</i>	30
<i>Продан Я.М.</i>	33
<i>Радош 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>Спильная 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»**

НТБ ОНАХТ

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