

Підвищення енергоефективності системи газопостачання за рахунок утилізації вторинних енергетичних ресурсів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В цій статті розкрито тему підвищення енергоефективності системи газопостачання за рахунок утилізації вторинних енергетичних ресурсів. Охарактеризовано світове споживання первинних та перспективи впровадження вторинних енергетичних ресурсів. Розглянуто загальну характеристику вторинного енергетичного ресурсу та його класифікацію. Описано чотири основних напрямки використання вторинних енергетичних ресурсів.

Ключові слова: вторинні енергетичні ресурси, нетрадиційні і відновлювані джерела енергії, детендерно газові агрегати, газотурбінна установка.

Abstract

This article deals with the topic of energy efficiency supply systems through the utilization of secondary energy resources. Characterized global consumption of primary and prospects of secondary energy resources. The general characteristics of the secondary energy resource and its classification. We describe four main areas of secondary energy resources.

Keywords: secondary energy resources, alternative and renewable energy sources, gas units, turbine installations.

За даними British Petroleum [1] світове споживання первинної енергії в 2014 році збільшилось на 0,9 %, що помітно нижче в порівнянні з 2013 р. (+2,0%) і значно нижче 10-річного середнього збільшення на 2,1%.

Частка світового виробництва електроенергії з використанням відновлюваних джерел енергії складала в 2014 р. 6%, а використання відновлюваних джерел енергії для виробництва електроенергії і в сфері транспорту в 2014 р. досягнуло 3% світового споживання енергії. Використання енергії вітру зросло на 10,2%, сонячної енергії – на 38,2%, виробництво біопалива – на 7,4%. Китай показав найбільший приріст відновлюваних джерел енергії у виробництві електроенергії (+15,1%).

Основним джерелом надходження в атмосферу парникових газів є традиційна енергетика. Заміщення частини традиційної енергетики можливе не тільки нетрадиційними і відновлюваними джерелами енергії (НВДЕ), але і більш повним використанням вторинних енергетичних ресурсів.

Вторинний енергетичний ресурс (ВЕР) – це енергетичний ресурс, що отриманий у вигляді відходів виробництва і споживання або побічних продуктів в результаті здійснення технологічного процесу або використання обладнання, функціональне призначення якого не пов'язане з виробництвом відповідного виду енергетичного ресурсу.

Вторинні енергетичні ресурси класифікують за трьома видами: горючі, теплові і надлишкового тиску (таблиця 1).

Вид ВЕР	Продукти ВЕР	Енергетичний потенціал
Горючі	Тверді, рідкі, газоподібні відходи	Нижча теплота згорання
Теплові	Відхідні гази, охолоджуюча вода, відходи виробництв, проміжні продукти, готова продукція, відпрацьована і попутна пара	Ентальпія
Надлишкового тиску	Гази з надлишковим тиском, пара низького тиску	Робота ізоентропного розширення

Для найбільш повного виявлення і ефективного використання вторинних енергоресурсів на кожному діючому підприємстві повинен бути забезпечений облік усіх ВЕР що виникають і можливих напрямків їх використання і способів утилізації.

Широке впровадження НВДЕ і ВЕР як основного інструменту енергозбереження пов'язане головним чином з вичерпними запасами первинних природних вуглеводневих ресурсів, а також з підвищеним споживанням промисловістю природних ресурсів.

Впровадження нетрадиційної енергетики і використання НВДЕ і альтернативних видів палива потребує прискіпливого пророблення, оцінки наявності цих джерел і вартості впровадження.

Не дивлячись на величезні потенціали ВДЕ використання ВЕР має більш привабливі перспективи. Вихід ВЕР передбачуваний на основі технічних характеристик і даних експлуатації установок – джерел ВЕР, капітальні затрати на установки по утилізації ВЕР значно нижчі і собівартість енергоресурсів, що отримані в цих установках нижче встановлених тарифів.

Великі ресурси енергозбереження є в газовій промисловості. Одним із самих енергоємних напрямків в газовій промисловості є магістральне транспортування газу.

Газотранспортна система (ГТС) України – одна з найбільших у світі газотранспортних систем. Вона виконує дві основні функції: забезпечення природним газом внутрішніх споживачів, а також транзит природного газу через територію України у країни Західної та центральної Європи [2].

Параметри ГТС України станом на березень 2009 [3]:

Довжина газопроводів, всього 37,0 тис. км, у тому числі:

- магістральних газопроводів 22,2 тис. км. в т.ч. діаметром 1020 – 1420 мм 14,0 тис. км.
- газопроводів –відводів 14,8 тис. км.

Пропускна здатність газотранспортної системи

- на вході 288 млрд куб. м на рік,
- на виході 178, 5 млрд куб. м на рік, в тому числі у країни Європи 142,5 млрд куб. м на рік, до Молдови 3,5 млрд куб. м [4].

Кількість компресорних станцій 72 шт.

Кількість компресорних цехів 110 шт.

Кількість газоперекачувальних агрегатів 702 шт.

Потужність компресорних станцій 5442,9 МВт.

Кількість підземних сховищ газу (ПСГ) 13 шт.

Загальна активна місткість ПСГ 31 млрд куб. м.

Кількість газорозподільчих станцій 1437 шт.

Газотранспортна система включає також під'їзні шляхи, захисні споруди тощо.

Розрізняють чотири основних напрямки використання ВЕР:

-горюче – безпосереднє використання горючих ВЕР як палива в енергогенеруючих або в тих що використовують паливо установках;

-теплове – використання енергоносіїв, що виробляються за рахунок ВЕР в утилізаційних установках або які отримуються безпосередньо як ВЕР, для забезпечення потреби в тепловій енергії;

- силове – використання ВЕР надлишкового тиску з перетворенням енергоносія для отримання електроенергії в газових або парових турбоагрегатах або використання їх для приводу окремих агрегатів і установок;

-комбіноване – перетворення потенціалу ВЕР для вироблення електро- і теплової енергії в утилізаційних установках, що працюють по теплофікаційному циклу.

При визначенні потенціалу ВЕР необхідно враховувати їх параметри, можливі напрямки і методи утилізації, техніко-економічні показники утилізаційного обладнання, а також перспективність і доцільність використання ВЕР для вироблення окремого виду енергії.

Безперечно, необхідне створення серйозної законодавчої бази, яка буде передбачати заохочення за скорочення споживання ТЕР і запровадження в паливно-енергетичний баланс ВЕР і НВДЕ.

Найбільший потенціал ВЕР з рівномірним виходом можливо отримати на станціях зі значною величиною витрати газу при незначному її сезонному коливанні і з достатньо великим перепадом тиску. Таке спостерігається, коли продуктивність ГРС визначається не опалювальною, а яким-небудь технологічним навантаженням, наприклад ТЕЦ – для спільного вироблення теплової та електричної енергії, або завод, який споживає велику кількість газу для безперервних технологічних потреб.

В світі на сьогодні функціонує більше двохсот установок з ДГА . В залежності від схеми, при застосуванні ДГА може вироблятися тільки електроенергія, або крім цього холод і скраплений природний газ.

Для застосування в схемах утилізації надлишкового тиску газу можуть використовуватися поршневі, ротаційні, гвинтові і турбінні типи детендерів.

Експлуатація ДГА і газопроводів при низьких температурах після ДГА не припустима. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що у всіх випадках використання ДГА на ГРС необхідно газ підігрівати, якщо немає необхідності в отриманні холоду.

Відношення потенціалів вторинних енергоресурсів наведено на рисунку.

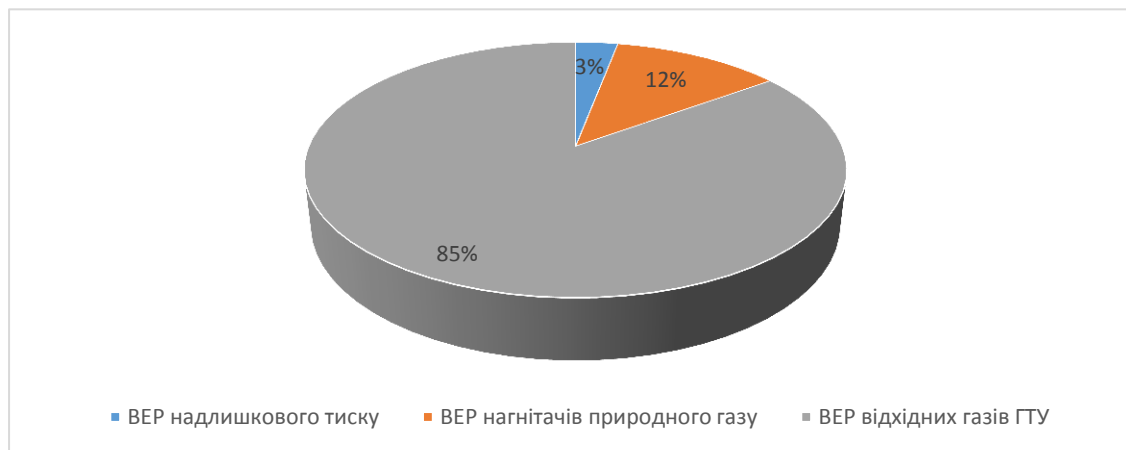


Рисунок – Відношення валових потенціалів ВЕР , т у.п.

Висновок: За рахунок вторинних енергетичних ресурсів можна підвищити енергоефективність системи газопостачання. Використовуючи ДГА і інші схожі установки можна перетворити надлишковий тиск газу в електричну енергію, енергію холоду. Також можна зберегти теплову енергію і застосувати її в корисних цілях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. BP: 2014 in review: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energyeconomics/statistical-review-of-world-energy/2014-in-review.html>.
2. Довідка УНІАН. Газотранспортна система України – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.unian.ua>
3. Інтернет-видання «Енергоресурс»: Газотранспортна система України – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://energytyka.com.ua/slovarterminov/162-gts-ukrajini>
4. Всеукраїнська громадська організація «Національна газова спілка України»: Схеми газотранспортної системи України – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://gasunion.org.ua/sxemi-gazotransportno%D1%97-sistemi.html>
5. Гатауліна А.Р. Повышение энергоэффективности системы газоснабжения за счет утилизации вторичных энергетических ресурсов: дис. ...кандидата технических наук: 2016 /Гатауліна Алина Рудольфовна. – Уфа, 2016. – 184 с.

Автор доповіді: *Жара Ольга Борисівна* – студентка, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: bodkjeee@gmail.com

Науковий керівник: *Коц Іван Васильович* – кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, Email: ivkots@i.ua

The report: *Zhara Olha B.* – student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: bodkjeee@gmail.com

Supervisor: *Kots Ivan V.* — Ph. D. (Eng.), professor of the department of engineering in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: ivkots@i.ua