

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

ХVІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ (14 квітня 2017 р.)

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



ОДЕСА 2017

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2017р. – 77 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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТУРБОДЕТАНДЕРОВ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ХОЛОДА

Никитин И.Ю., студент
ОНАПТ, г. Одесса

Рассматривается проблема энергосбережения в газовой отрасли, которая актуальна в Украине. Известно, что 70% энергосберегающего потенциала находится при транспорте газа. Значительную часть энергосбережения можно получить при использовании потенциальной энергии природного газа, который дросселируется на газораспределительной станции.

Нами рассматривается применение турбодетандера на ГРС вместо традиционного регулятора давления. Понижение давления газа достигается в турбодетандере, который совершает работу, являясь приводом электрогенератора.

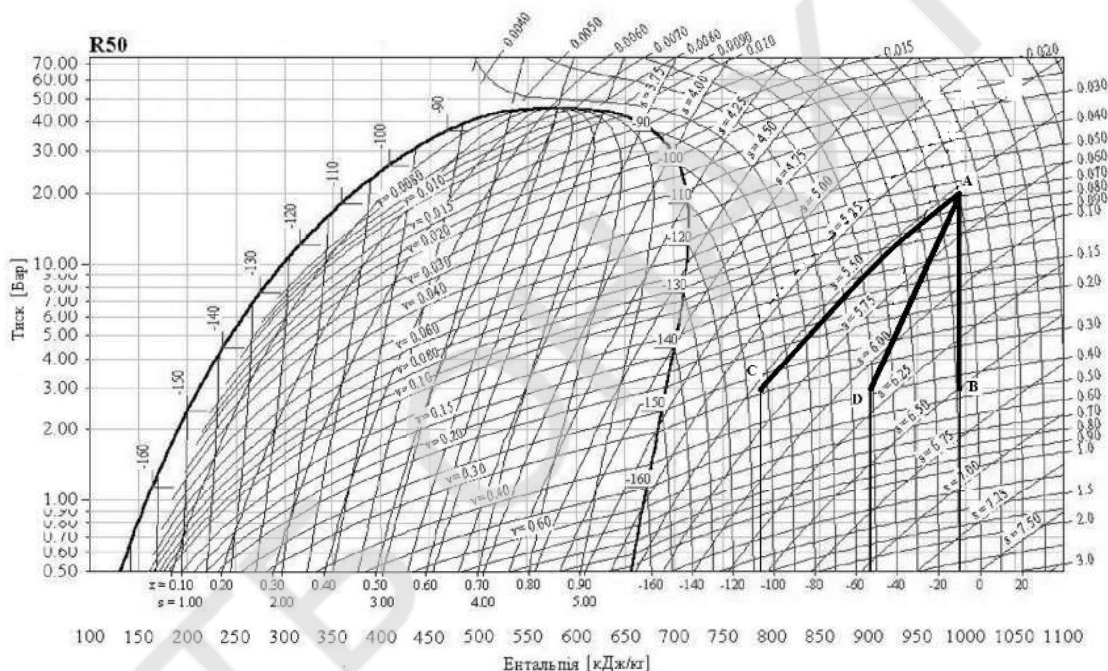


Рис.1 Диаграмма «давление-энтальпия» для метана (R50).

Понижение давления газа: *ав* – в регуляторе давления; *ас* – в идеальном турбодетандере; *ад* – в реальном турбодетандере

Одновременно турбодетандер способен производить холод, что тоже является немаловажным фактором и одним из основных преимуществ.

Для расчетов мощности и холодопроизводительности можно использовать *t-S* диаграмму R50 (рис.1). В отличие от регулятора давления процесс расширения газа в идеальном турбодетандере изэнтропный.

Численное моделирование энергосбережения проводилось в диапазоне изменения давлений газа на входе от 15 бар до 40 бар. При давлении на выходе 3 бара. Температура газа на входе принята 273 К.

Холодопроизводительность Q_0 рассчитываем по формуле (1):

$$Q_0 = (h_2 - h_1) \cdot G \cdot \eta_{ТО}, \quad (1)$$

где h – энтальпия; G – массовый расход; $\eta_{ТО}$ – КПД теплообменника.

Для расчета электрической мощности N используем формулу (2);

$$N = G \cdot \frac{k}{k-1} \cdot R_g \cdot T \cdot z \cdot \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \cdot \eta_d \cdot \eta_m, \quad (2)$$

где k – показатель адиабаты метана, $k = 1,32$; R – газовая постоянная метана; T – температура на входе; z – коэффициент сжимаемости; давление на входе (P_1) и выходе (P_2); η_d – КПД детандера; η_m – КПД механический.

Результаты расчетов мощности и холодопроизводительности при расходе 3 млн. м³/сутки и отношении (P_1/P_2) приведены в Рис. 2 и Рис. 3

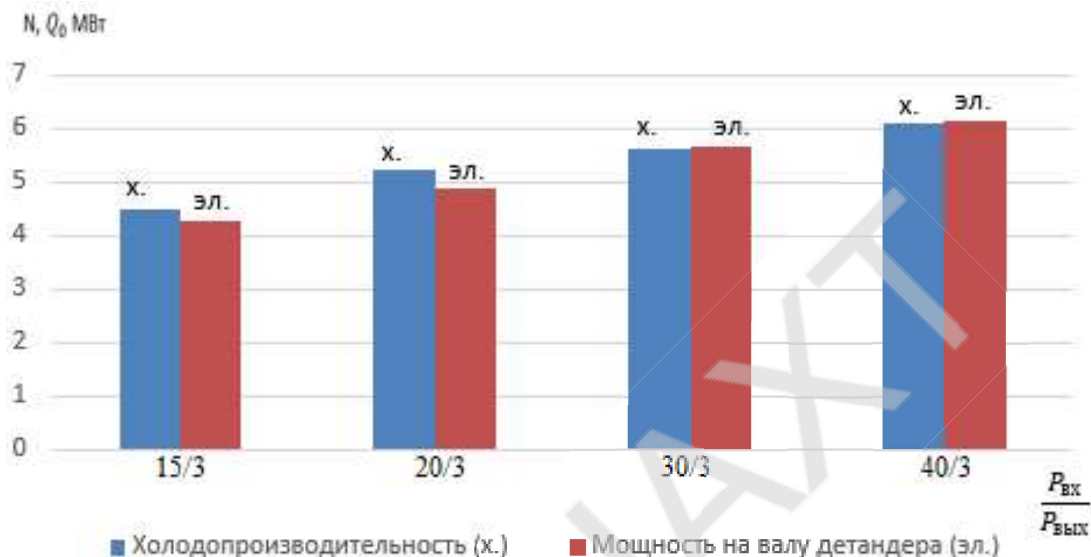


Рис 2. Показатели идеального турбодетандера (при $P_{вых}=3$ бара)



Рис.3. Показатели реального турбодетандера (при $P_{вых}=3$ бара)

Результаты численного моделирования используются при проектировании комплексных утилизационных систем, в частности для ГРС г. Кривой Рог.

Информационные источники:

1. Гаррис Н.А. Ресурсосберегающие технологии при магистральном транспорте газа / Н.А. Гаррис. – СПб: ООО “Недра”, 2009. – 368 с.

Научный руководитель: Кологровов М.М., к.т.н., доцент, ОНАПТ

ГЛОСАРІЙ

<i>Андерсон О.Ю.</i>	3	<i>Mayorga E.I.</i>	9
<i>Артёменкова В. О.</i>	4	<i>Макеева Е.Н.</i>	50
<i>Артюхов В.М.</i>	52	<i>Мандрійчук О.М.</i>	59
<i>Бабой Є.О.</i>	6	<i>Манойло Є.В.</i>	16
<i>Бондаренко А.А.</i>	7	<i>Мансарлійський О.М.</i>	38
<i>Вілауко Yu</i>	9	<i>Мацько Б.С.</i>	41
<i>Варвонець М. Д.</i>	11	<i>Мукминов И.И.</i>	43,20,18
<i>Вороненко А.А.</i>	13	<i>Нижников А.А.</i>	44
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	15	<i>Никитин И.Ю.</i>	46
<i>Годунов П. А.</i>	17	<i>Николаев И.А.</i>	48
<i>Грубнік А.О.</i>	18	<i>Овсянник А.В.</i>	50
<i>Григор'єв О. А.</i>	20	<i>Павлів Л.В.</i>	52
<i>Далищинська Л.С.</i>	21	<i>Петрик А.А.</i>	53
<i>Іванов В.В.</i>	22	<i>Радущ М.С.</i>	54,*
<i>Іванов С. С.</i>	24	<i>Радущ Д.С.</i>	55
<i>Івахнюк Н.А</i>	13	<i>Рудкевич І.В.</i>	57
<i>Жуков Р.О.</i>	25	<i>Руденок М.В.</i>	59
<i>Заяц А.С.</i>	27	<i>Саянная Я.Ю.</i>	60
<i>Калинин Е.А.</i>	48	<i>Солодка А.В.</i>	62
<i>Кньшук А.В.</i>	43,20	<i>Тодосенко А.В.</i>	64
<i>Koval I.Z.</i>	29	<i>Трошев Д.С.</i>	65
<i>Ковтуненко Л.І.</i>	30	<i>Yakubouski S.F.</i>	9
<i>Козловская И.Ю.</i>	31	<i>Філіпенко О.О.</i>	67
<i>Колесниченко Н.А.</i>	32	<i>Чернов А.А.</i>	69
<i>Красінько В.О.</i>	57	<i>Чорнокінь Е.О.</i>	70
<i>Левицька О.Г.</i>	36	<i>Шаповал І.О.</i>	59
<i>Лукьянова А.С.</i>	22,55	<i>Шкоропато М.С.</i>	7
<i>Лисянская М.В.</i>	34	<i>Шостік Д.І.</i>	71
<i>Ляшенко К.І.</i>	71	<i>Yunoshev N.</i>	73
<i>Магурян Н. С.</i>	36		

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

XVII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ (14 квітня 2017 р.)

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

Підписано до друку 12.04.2017 р. Формат 60x84 1/16.
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 20 прим.
Замова №.791
ВЦ «Технолог»