



ТЕПЛОКОМПЛЕКТ

ПП «НВЦ Теплокомплект»
36022 м.Полтава, вул. Панянка, 36
тел. (0532) 521-913; 571-543
e-mail:tecom.ps@gmail.com
www.tecom.com.ua

ТЕХНІЧНИЙ ЗВІТ

**про проведення енергетичного аудиту системи
теплопостачання ліцею - інтернату імені А. С.
Макаренка в с. Ковалівка Полтавського району
Полтавської області**

Полтава 2009

1. Зміст

	стор .
1. Короткі результати енергетичного аудиту.....	4
2. Вступ.....	9
3. Вихідні дані.....	13
4. Обстеження котелені, теплових мереж та будівель.....	16
5. Визначення розрахункового споживання тепла для опалення будівель та системами гарячого водопостачання.....	28
6. Аналіз споживання газу та електроенергії котельнею.....	29
7. Виявлення та розрахунок резервів економії енергоносіїв, коштів і розробка заходів, що забезпечують ефективне використання енергоносіїв.....	32
8. Розробка економічних показників модернізації системи тепlopостачання.....	60

Додатки :

- Додаток 1. Споживання газу та витрати на природний газ за 2004-2006 роки.
- Додаток 2. Споживання електроенергії та витрати на електроенергію за 2004-2006 роки.
- Додаток 3. Розрахунок теплових навантажень для потреб опалення
- Додаток 4. Розрахунок втрат тепла через огороджувальні конструкції
- Додаток 5. Розрахунок навантаження на гаряче водопостачання.
- Додаток 6. Повірочний розрахунок фактичної розрахункової потужності котельні, що існує
- Додаток 7. Відомість експрес-обстеження водогрійного котла НИИСТУ-5 (стац. №1)
- Додаток 8. Схема системи тепlopостачання ліцею-інтернату.
- Додаток 9. Розрахунки собівартості виробітку 1 Гкал тепла після впровадження заходів.

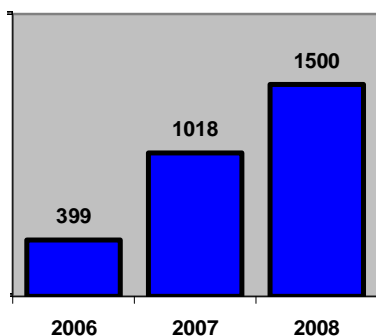
1. Короткі результати енергетичного аудиту.

При проведенні енергетичного аудиту системи тепlopостачання ліцею-інтернату ім. А.С. Макаренка в селі Ковалівка Полтавського району Полтавської області дана оцінка діючій системі тепlopостачання, визначений потенціал енергозбереження, розроблені та запропоновані заходи з енергозбереження, проведені техніко-економічні розрахунки та розрахунки показників економічної ефективності інвестицій.

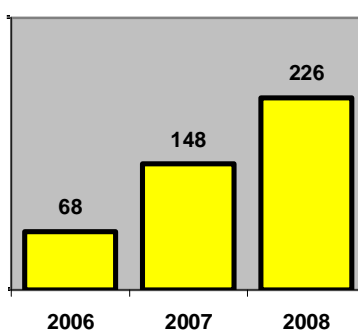
За останні роки вартість енергоносіїв та витрати на енергоносії зростають:

Газ

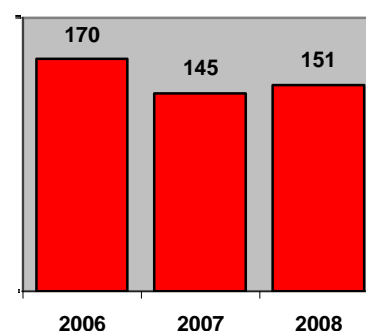
Ціна, грн./1000 м³



Витрати, тис. грн/рік

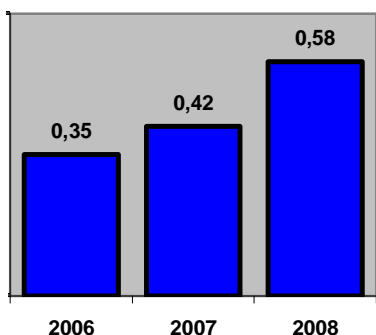


Споживання, тис. м³/рік

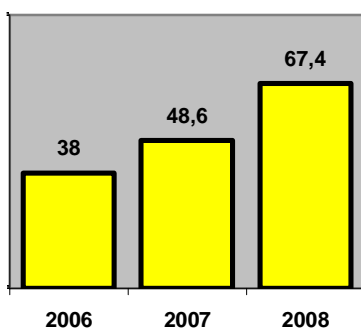


Електроенергія

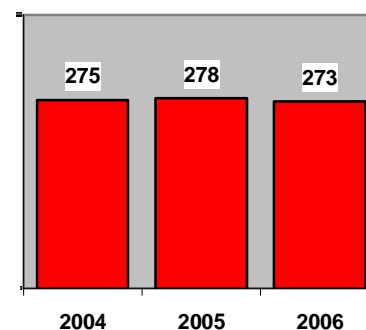
Ціна, грн./квт



Витрати, тис. грн/рік



Споживання, тис. квт/рік



Зростання витрат на енергоносії потребує скорочення споживання енергоносіїв шляхом впровадження енергозберігаючих заходів. Важливим сьогодні є питання скорочення витрат газу за рахунок часткового використання електроенергії та нетрадиційних джерел енергії.

.....
Ефективність інвестицій у впровадження теплонасосних установок дуже висока:

- простий термін окупності.....4,4 роки;
- дисконтний термін окупності.....6,5 років
- за 20 років життя проекту чистий дохід становитиме 0.975 млн. грн.
- дисконтний індекс дохідності – 1,72 (на кожну гривну інвестицій буде отриманий чистий дохід 0,72 грн)

2.Вступ

Роботи по енергетичному аудиту системи тепlopостачання ліцею-інтернату ім. А.С. Макаренка в с. Ковалівка проведені підприємством «НВЦ Теплокомплект», зареєстрованим в Національному агентстві України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів, свідоцтво № 60 від 16.05.2008р (Рішення центральної групи енергетичного аудиту № 9 від 16.05.2008 р).

«НВЦ Теплокомплект» має ліцензію на будівельну діяльність №331614 серія АВ

.....

Комплекс робіт виконаний в період з 1.04.2009 року по 25.04.2009 р.



Енергетичний аудит системи тепlopостачання ліцею-інтернату виконаний з метою забезпечення обґрунтування технічного переоснащення системи тепlopостачання та здійснення заходів з енергозбереження на системі тепlopостачання ліцею-інтернату у відповідності до Розпорядження КМУ «Деякі питання реалізації державної політики у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів» № 159-р від 11.02.2009 року. Згадане Розпорядження передбачає:

- Проведення енергетичного аудиту;
- Скорочення обсягів використання природного газу, зокрема шляхом заміни природного газу альтернативними джерелами енергії;
- Впровадження теплових насосів, енергоакумуляційних систем , а також збільшення обсягу використання електроенергії для опалення та гарячого водопостачання.

Енергетичний аудит служить для

.....

У відповідності до умов договору для виконання прийнятий простий аудит з широким використанням елементів повного та інвестиційного аудиту.

4. Обстеження котельні, теплових мереж та будівель, що опалюються.

Полтавський обласний ліцей-інтернат ім. А.С. Макаренка розташований на відносно невеликій площі (схема розташування корпусів приведена в додатку 8). До складу інтернату входять такі будинки та споруди:

- ❖ Учбовий корпус;
- ❖ Їдальня;
- ❖ Спальний корпус;
- ❖ Червоний будинок;
- ❖ Білий будинок;
- ❖ Флігель;
- ❖ Котельня

крім приведених вище будівель до об'єктів, що опалюються від котельні інтернату відносяться два житлові восьми квартирні будинки.

Учбовий корпус.

Учбовий корпус – це найбільша споруда ліцею-інтернату. Будівництво учбового корпусу здійснене в 1976 році. Корпус має два поверхи



Флігель.

Будівля флігелю одноповерхова. Стіни цегляні товщиною 550 мм Вікна металопластикові склопакети.



Житлові будинки є споживачами тепла, що найбільше віддалені від котельні.

.....

Котельня.

Котельня ліцею-інтернату працює для забезпечення потреб інтернату в опаленні та гарячому водопостачанні.



В котельні встановлено чотири котлоагрегата , два з яких "НИИСТУ-5" з поверхнею нагріву 39,4 м² експлуатуються в даний час. Котли обладнання пальниками ГИГ-6.

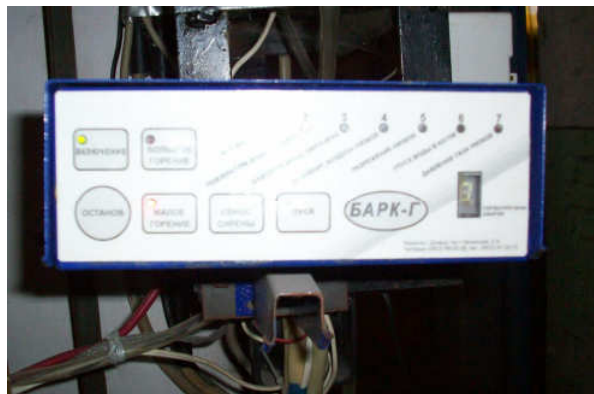


В якості мережних насосів використовуються :
насоси потужністю 11 квт



Для підігріву води на потреби гарячого водопостачання в котельні встановлено швидкісний підігрівач з трьох секцій по чотири метри діаметром 100мм. Автоматика регулювання нагріву води відсутня.

Для забезпечення безпечної експлуатації котлів встановлена автоматика «БАРК». Автоматика регулювання спалювання газу та відпуску тепла в котельні відсутня.



Для обліку газу в котельні встановлено лічильник GMS-G-100, коректор КПЛГ-1.02Р.

Котельня працює цілодобово на протязі опалювального періоду. В основному використовується один котел. Лише при більш низьких температурах зовнішнього повітря в роботі два котли.

В котельні своєчасно проводяться режимно-налагоджувальні випробування котлів, На котлах вивішені режимні карти кожного котла. Операторами котельні здійснюється регулювання стану відкриття повітряних клапанів котлів в залежності від тиску газу перед пальниками згідно режимних карт.

При роботі на номінальній потужності котлів коефіцієнт корисної дії котельні відносно високий та становить 82-83 %. Значне зниження коефіцієнту корисної дії має місце при роботі котлів на потужностях нижче 30-40% від номінальної (Див. додаток 7)

На жаль, на котлах такого класу не може бути впроваджене автоматичне регулювання горіння газу та відпуску тепла споживачам.

Розробка заходів, що забезпечують ефективне використання енергоносіїв

ЕЗЗ № 1. Модернізація котельні – впровадження комбінованої електро-газової автоматизованої котельні для опалення корпусів: учбового, їдальні, спального та червоного будинку.

Застосування комбінованої електро-газової котельні, що має в своєму складі газові та електричні котли, дає змогу суттєво скоротити витрати на енергоносії за рахунок використання недорогої електричної енергії, що споживається в нічний час. Така можливість виникає при застосуванні тризонного тарифу на електроенергію. При цьому для інтернату передбачається два види обліку електричної енергії:

- тризонний тариф – для електродіалектротлів та установок акумуляційного нагріву води;
- звичайний тариф – для інших споживачів електричної енергії.

При тризонному тарифі ціни на електричну енергію визначаються по годинам доби. В будь-яку годину доби, коли споживається електроенергія вводиться свій коефіцієнт до базової ціни за звичайним тарифом:

Ніч.....	з 23 ⁰⁰ до 6 ⁰⁰ (всього 7 годин).....	K = 0,25
День (напівпік).....	з 6 ⁰⁰ до 8 ⁰⁰	
	з 10 ⁰⁰ до 18 ⁰⁰	
День (пік).....	з 22 ⁰⁰ до 13 ⁰⁰ (всього 11 годин).....	K = 1,02
	з 8 ⁰⁰ до 10 ⁰⁰	
	з 18 ⁰⁰ до 22 ⁰⁰ (всього 6 годин).....	K = 1,80

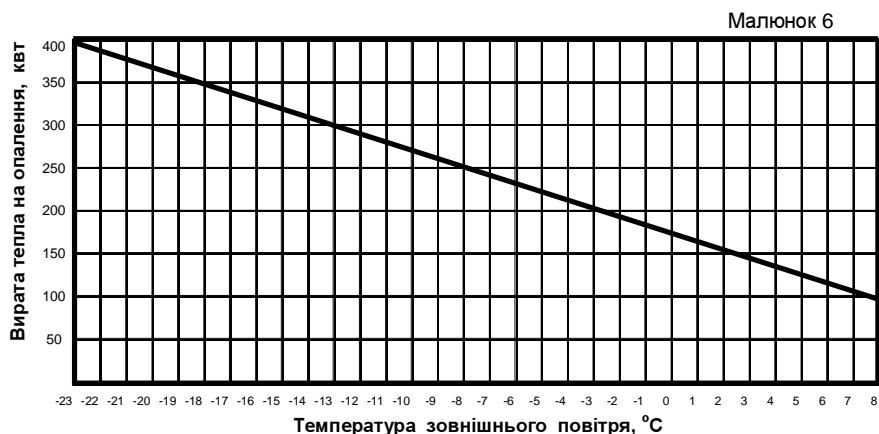
Розрахункова теплова потужність котельні становить 400 квт.

В таблиці 3 приведені дані про загальну розрахункову теплову потужність на опалення та на кожний корпус окремо, Крім того приведені розрахункові річні витрати тепла на опалення.

Таблиця 3

№ п/п	Найменування корпусу	Найменування теплових навантажень	Теплове навантаження квт		Річне споживання Гкал/рік	
			по видам	всього	по видам	всього
1	Червоний будинок	- опалення	59	63	105	114
		- вентиляція	3,7		9	
2	Учбовий корпус	- опалення	176	188	330	362
		- вентиляція	12		32	
3	Їдальня	- опалення	29	31	51	55
		- вентиляція	1,5		4	
4	Бухгалтерія	- опалення	7	7	13	14
		- вентиляція	0,3		1	
5	Спальний корпус	- опалення	83	88	164	178
		- вентиляція	5,1		14	
			Всього:	377		723
			в тому числі - опалення	354		663
			- вентиляція	23		60

Розрахункове теплове навантаження (400 квт) відповідає температурі зовнішнього повітря -23 °С. При інших температурах зовнішнього повітря розрахункове споживання тепла буде інше.



Комбінована котельня передбачає в нічний час з 23 00 до 600 здійснювати обігрів виключно за рахунок електроенергії. В нічний час доби працюють електричні котли. Керування роботою котельні автоматичне. Постійний обслуговуючий персонал відсутній.

Виходячи з сказаного вище в котельні повинні бути встановлені:

- електричні котли – загальною потужністю 400 кВт
- газові котли – загальною потужністю 400 кВт

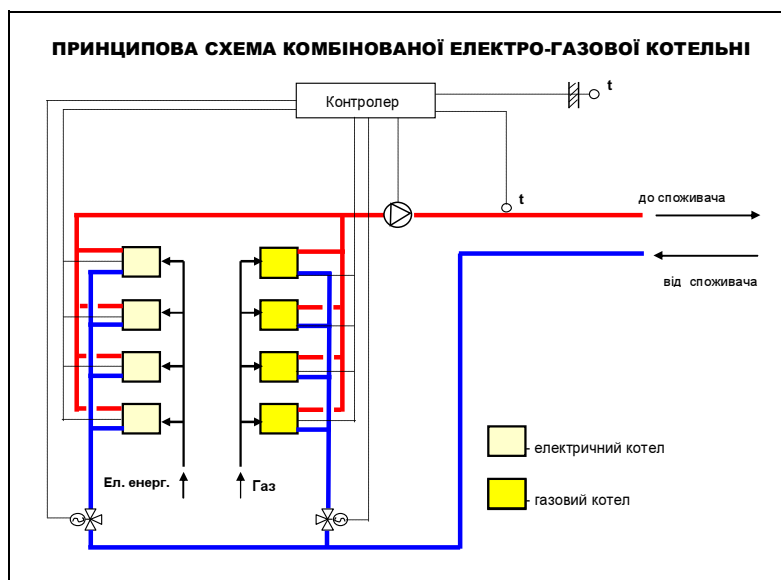
При існуючому співвідношенні цін на газ та електроенергію нічне використання електроенергії для опалення приміщень дасть змогу скоротити витрати на паливо на 10- 12 %

Нічне використання електроенергії за пільговим тарифом (тризонний тариф) може мати високий економічний ефект при умові застосування диференційованого тризонного тарифу лише для споживачів – електроаккумуляційних систем нагріву. При неможливості надання такого диференційованого обліку економічна ефективність застосування електро-аккумуляційних систем опалення знаходиться під сумнівом.

Питання можливості застосування диференційованого обліку споживання електричної енергії для опалення – це питання, що має бути вирішене на державному рівні.

Принципова схема комбінованої електро-газової котельні приведена на малюнку 7

Малюнок 7



На принциповій схемі котельні зображений варіант застосування газових котлів АОГВ-96 виробництва Харківського підприємства РОСС. Цей варіант застосування котлів передбачає найбільш дешевий варіант котельні



Газовий котел АОГВ-96 (РОСС)



Газовий котел Vitoplex 100 (Viessmann)

Більш якісна експлуатація котельні може бути забезпечена при використанні котлів фірми Viessmann Vitoplex 100 151-200 квт

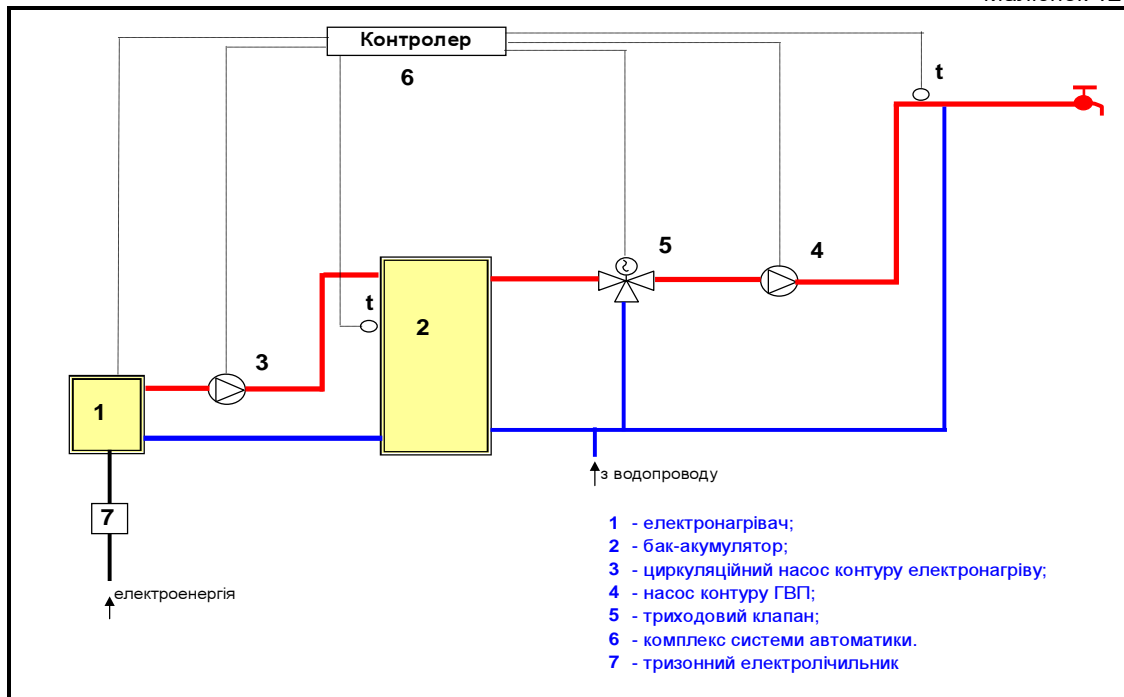


В якості електрокотла пропонується до встановлення електрокотли ЕКО-1 потужністю 100 квт. Габаритні розміри котла: 605x565x900(h). Котел має захист по «сухому ходу», терморегулятор з програматором, аварійну сигналізаці.

Розрахунок вартості робіт по монтажу та налагоджуванню автоматизованої електро-газової котельні приведений в таблиці 4

ЕЗЗ № 5. Впровадження систем електро-акумуляційного нагріву води для систем гарячого водопостачання спального корпусу, флігелю та їдальні.

Малюнок 12



В якості баків-акумуляторів можуть бути застосовані баки-акумулятори, що широко використовуються в усіх сучасних теплотехнічних установках - баки-акумулятори типу ELBI

З метою економії коштів можливе влаштування атмосферних баків-акумуляторів, виготовлених на основі сталевих труб діаметром 800-1000 мм. Застосування таких акумуляторів вимагає автоматичного контролю рівня води в баках (додаткове навантаження на систему автоматизації).

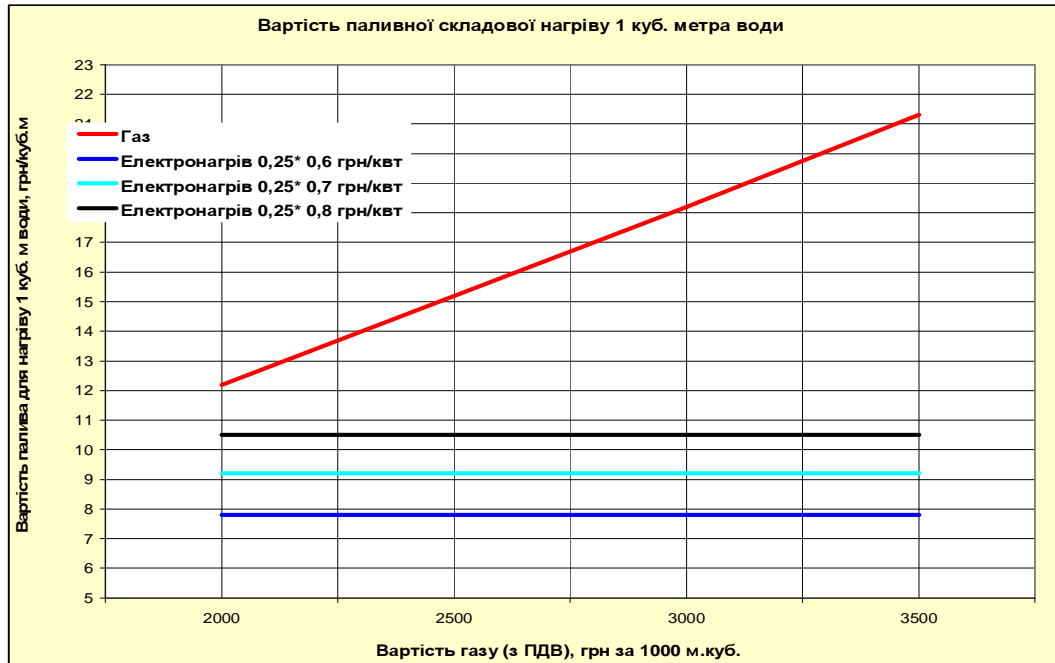


Пропонуються для застосування насоси WILLO та триходові клапани фірми Danfoss

З метою економії коштів можуть бути застосовані інші менш відомі та менш надійні насоси.



Для автоматизації процесу нагріву та відпуску гарячої води пропонується використання недорогих, але надійних засобів автоматизації вітчизняного підприємства «РАУТ-Автоматика»



Розрахунки вартості впровадження електроаккумуляційних систем приготування гарячої води для спального корпусу, їдальні та флігелю приведені в таблицях 10-12

8. Розробка економічних показників модернізації системи тепlopостачання.

Для комплексного аналізу економічних показників реалізації проекту модернізації системи тепlopостачання ліцею-інтернату в селі Ковалівка скористаємось показниками, отриманими при проведенні енергетичного аудиту

.....

.....

Основні економічні показники оцінки інвестицій в реалізацію проекту:

- ❖ Простий термін окупності.....4,4 роки
- ❖ Дисконтний термін окупності.....6,56 років
- ❖ За 20 років життя проекту чистий дисконтний дохід становитиме 0,975 млн. грн.
- ❖ Індекс дохідності (дисконтний) становить 1,72, тобто на кожному гривню капіталовкладень буде отримано чистий дохід 0,72гривни

ВИСНОВОК:

Проект впровадження енергозберігаючих заходів на системі тепlopостачання ліцею-інтернату в селі Ковалівка має досить високу економічну ефективність