УДК 658.3:621.30

Аналіз результатів реалізації проекту з енергозбереження в адміністративних та громадських будівлях м. Києва

Онищук Г. І., Аґєєва Г. М.
«НДІпроектреконструкція», м. Київ

Лантух Н. М.
ТОВ «Теплосервис», м. Київ

Наведено техніко-економічні показники впровадження низки енергозберігаючих заходів (без утеплення огороджуючих конструкцій) для громадських будинків. Висвітлено особливості проведення енергоаудиту та модернізації індивідуальних теплових пунктів.

В умовах постійного збільшення вартості паливно-енергетичних ресурсів енергозбереження стає пріоритетним напрямком господарської діяльності, альтернативою нарощуванню імпорту енергоносіїв і єдиним можливим шляхом зниження техногенного впливу на навколишнє середовище.

Заслуговує увагу досвід м.Києва, де роботи з енергозбереження проводяться в рамках Комплексної програми, затвердженої розпорядженням Київської міської державної адміністрації від 23.01.98 р. №88. В першу чергу увага приділяється стану енергоспоживання та енергозбереження установами та організаціями бюджетної сфери міста [1, 2].

З 2000 р. Київської міської державною адміністрацією реалізується інвестиційний проект «Енергозбереження в адміністративних і громадських будівлях м.Києва», яким передбачено зменшення витрат теплової енергії на

опалення та гаряче водопостачання в 1302 будівлях бюджетних установ, які фінансуються з місцевого бюджету [1, 2].

Орієнтовний термін виконання проекту складає 12 років та потребує капіталовкадень на суму 30,4 млн.дол.США. При цьому проектом передбачено впровадження швидкоокупних енергозберігаючих заходив з організацією своєчасної виплатою наданих Світовим банком позик та можливістю направлення зекономлених коштів на розвиток соціальної інфраструктури місцевого господарства [1-3].

Початковий моніторинг об'єктів дозволив встановити загальний потенціал енергозбереження при реалізації проекту близько 26,7%, що надає можливість планувати зниження теплопостачання на рівні 270 тис.гкал на рік, або заощаджувати щорічно близько 5 млн. доларів США [1, 2]. Науково обґрунтований вибір заходів дозволяє не тільки знизити витрати на експлуатацію будинків, але і поліпшити рівень комфорту перебування в приміщеннях.

До виконання робіт з реалізації зазначеного проекту залучені провідні фахівці інституту «НДІпроектреконструкція» [4, 5]. При реалізації інвестиційного проекту за існуючого методикою інститутом виконано обстеження 49 будівель (таблиця 1).

Таблиця 1 — Кількісні показники участі інституту в реалізації проекту

№ п/п	Будівлі бюджетних установ	Всього за проектом, один.	Виконано інститутом, один.
1	2	3	4
1	Школи	389	29
2	Дитячі садки	600	6
3	Поліклініки	98	2
4	Лікарні	128	7
5	Адміністративні будинки	44	4
6	Музеї і театри	43	1

Технічний стан будинків, які обстежувалися, свідчить про те, що тепловий режим експлуатації в зимовий період не задовольняє нормативним вимогам; вентиляційні системи, як правило, не працюють; стіни, покриття, столярні вироби віконних та дверних заповнень потребують ремонту та ін.

За результатами обстежень запропоновано впровадження конкретних заходів з енергозбереження:

— рекомендовано ущільнення столярних виробів віконних та дверних проемів «Q»-образними ущільнювачами загальною довжиною 118385 п.м.; встановлення 11674 радіаторних рефлекторів загальною площею 2576 м^2; встановлення та застосування 3 ефективних душових насадок та 59 аераторів на крани (таблиця 2);

— розроблено проекти модернізації 49 існуючих теплових пунктів.

Таблиця 2 — Технічні показники пропозицій

№ п/п	Об'єкт	Кількість поверхів	Кількість існуючих радіаторів, шт	Площа радіат. рефлекторів, $м^2$	Кількість вікон, шт	Ущільнення вікон (Q-тип), пог. м	Аератори на крани, шт	Душові насадки, шт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Школи								
1	Середня школа №81	3	426	0	353	4803	0	0
2	Середня школа №195	4	299	173	236	3775	0	0
3	Середня школа №215	3	549	0	325	4390	0	0
4	Середня школа №238	3	550	0	316	4536	0	0
5	Середня школа №247	3	550	0	315	4531	0	0
6	Середня школа №277	3	550	0	312	3895	0	0
7	Середня школа №283	4	290	179	321	5022	0	0
8	Середня школа №292	3	550	0	312	3895	0	0
9	Середня школа №295	3	314	202	167	4327	0	0
10	Середня школа №296	3	553	0	331	4452	0	0
11	Середня школа №301	3	552	0	322	5095	0	0
12	Середня школа №302	3	552	0	322	5095	0	0
13	Середня школа №314	3	426	0	353	4820	0	0
14	Середня школа №315	3	456	0	259	5618	0	0
15	Вечірня школа №20	3	75	27	68	701	0	0
16	Гімназія №30	4	342	239	171	4362	0	0
17	Гімназія №191 корпус1	2	152	115	172	1855	0	0
18	Гімназія №191 корпус2	4	267	129	269	4044	0	0
19	Ліцей «Інтелект»	2	190	0	146	1823	0	0
20	Колледж школи №301	2	108	34	52	1500	0	0

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	Колледж школи №302	2	116	31	58	541	0	0
22	Колледж школи №295	2	122	22	124	849	0	3
23	Дитячо-юнацький центр №1	2	84	65	148	1797	0	0
24	Дитячо-юнацький центр №3	2	202	0	132	1643	0	0
25	Медичний колледж №4 (АПК)	2	130	67	97	219	1	3
26	Медичний колледж №4 (учбовий корпус)	4	251	158	320	3337	16	6
27	Медичний колледж №1 (їдальня)	2	24	11	16	87	0	0
28	Медичний колледж №1 (учбовий корпус)	5	211	75	222	3318	0	0
29	Медичний колледж №1	3	118	65	106	1122	0	0
Дитячі садки								
1	Дошкільний заклад освіти (ДЗО) №111	3	242	0	179	2095	0	0
2	ДЗО №125	3	242	0	179	2095	0	0
3	ДЗО №300	3	247	0	193	1923	0	0
4	ДЗО №528	2	115	91	165	1599	0	0
5	ДЗО №694	2	148	3	172	2176	0	0
6	ДЗО №176	2	110	69	145	1800	0	0
Поліклініки								
1	Поліклініка №3 (для дорслих)	4	231	92	210	3045	0	0

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Стоматологічна поліклініка	2	49	73	49	82	0	0
Лікарні								
1	Лікарня №15	2	107	62	91	793	0	0
2	Лікарня №15 (адміністративний корпус)	2	71	15	71	726	0	0
3	Лікарня №15 (харчоблок)	1	56	8	59	607	0	0
4	Станція швидкої допомоги (СШД) №9	3	104	75	76	673	19	0
5	СШД №10	3	80	50	85	709	0	0
6	Міський психоневрологічний диспансер	3	86	85	86	1497	0	0
7	Протитуберкульозний диспансер	3	199	85	205	2637	23	0
Адміністративні будинки								
1	Державна адміністрація Жовтневого р-ну, к.1	3	62	27	68	635	0	0
2	Державна адміністрація Жовтневого р-ну, к.2	5	197	120	207	1791	0	0
3	Центр соціальної служби молоді	3	120	48	104	1025	0	0
4	Пенсійний фонд Деснянського району	3	62	36	60	1025	0	0
Музеї і театри								
1	Театр драми та комедії	4	137	45	82	0	0	0

Аналіз фактичних витрат теплової енергії на опалення та гаряче водопостачання будинків, визначення економічного ефекту від впровадження заходів по тепловій реабілітації свідчать про те, що економія теплової енергії після реалізації запропонованих заходів без утеплення огороджуючих конструкцій може складати понад 25% від зафіксованого рівня споживання з 1,3-7,0-річним терміном окупності (таблиця 3).

При цьому слід відмітити різницю в вагомості окремих заходів: використання ущільнювачів з прогнозом економії 5% енергоспоживання при 15-19-річном терміні окупності та модернізація індивідуального теплопункту з економією 20% енергоспоживання при 2-3-річном терміні окупності (наприклад, Медичний коледж №4, учбовий корпус).

Напрацьований досвід та аналіз одержаних результатів показав, що до кожного об'єкту необхідно мати індивідуальній підхід при розробці заходів з енергозбереження, який повинен розроблятись на 1-му етапі роботи при проведенні енергообстеження будівлі. Результатом аудиту повинна буди відповідь — які заходи з енергозбереження економічно доцільні для конкретної будівлі. Слід відмітити, що максимальний енергозберігючий ефект дає зниження теплового споживання системою опалення будівлі.

Теплолічильник не є елементом енергозберігаючого обладнання, але його встановлення необхідне при модернізації теплопунктів — розрахунки за споживані енергоносії, при наявності теплолічильника, проводяться за фактичними показниками, а не за розрахунковими показниками постачальника тепла.

Економічно доцільно на всіх теплопунктах проводити модернізацію, але ступінь автоматизації та вибір типу обладнання модернізованого теплопункту повинна залежити від теплового навантаження будівлі на ЦО та ГВП.

Якщо брати першочергові енергозберігаючі заходи на об'єктах бюджетної сфери, то, безумовно, в першу чергу повинні попадати швидкоокупні об'єкти з тепловим навантаженням більше 0,5 Гкал/год, на яких можна впровадити «економічний» та «комфортний» режим — зниження теплового споживання системою опалення будівлі в неробочі години, вихідні та святкові дні. Тобто одержати максимальну економію від регулювання теплоспоживанням системи опалення (крім будівель з цілодобовим режимом роботи/проживання).

Заміна бойлерів ГВП — це взагалі не енергозберігаючий захід, а заміна застарілого обладнання на нове. У випадку, якщо на об'єкті нормально працює регулятор ГВП, а бойлер не протікає, то взагалі — *це не є завдання по енергозбереженню*, це питання нормальної експлуатації обладнання.

Таблиця 3 — Техніко-економічні показники впровадження заходів з енергозбереження

№ п/п	Об'єкт	Загальний потенціал економії енергії, %		Економія енергії (МВТ* год/рік)	Економія коштів, (USD/рік)		Період простої окупності, (років)	
		Очікуваний	Середній (згідно з ТЕО проекту)		Для прогнозного тарифу на рік	Для середнього річного тарифу на період експлуатації обладнання	Для прогнозного тарифу на рік	Для середнього річного тарифу на період експлуатації обладнання
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Школи								
1	Середня школа №81	19	27,4	172,9	1847*	2498*	9,4*	7*
2	Середня школа №195	27,2	27,2	218,5	2334*	3156*	6,7*	4,9*
3	Середня школа №215	28,4	27,2	527,6	5635*	7621*	3,3*	2,5*
4	Середня школа №238	28,9	27,2	360,9	4456**	5539**	3,9**	3,2**
5	Середня школа №247	29,4	27,2	351,2	4336**	5391**	4**	3,2**
6	Середня школа №277	41,4	27,9	376,1	4644**	5773**	3,9**	3,1**
7	Середня школа №283	31,7	27,2	501,7	5357*	7246*	3,3*	2,4*
8	Середня школа №292	28,6	27,9	342,3	3656*	4945*	4,8*	3,6*
9	Середня школа №295	30,5	27,2	240,2	2565*	3469*	6,8*	5*
10	Середня школа №296	24,8	27,2	284,7	3040*	4112*	5,8*	4,3*
11	Середня школа №301	19,3	27,4	615,1	7595**	9441**	2,3**	1,9**
12	Середня школа №302	19,3	27,4	241,5	2579*	3488*	6,4*	4,7*
13	Середня школа №314	22,6	27,4	260,6	2783*	3765*	6,3*	4,7*

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Середня школа №315	16,3	27,4	304,8	3255*	4403*	5,4*	4*
15	Вечірня школа №20	23,8	27,3	76	812*	1098*	8,2*	6*
16	Гімназія №30	31,4	27,2	264,8	2828*	3825*	6,4*	4,7*
17	Гімназія №191 корпус1	42,8	27,2	137,5	1469*	1987*	7,9*	5,8*
20	Басейн школи №301	20,1	27,4	639,3	7893**	9812**	1,7**	1,3**
21	Басейн школи №302	62,5	27,2	167,4	1788*	2418*	6,8*	5*
22	Басейн школи №295	108,3	27,2	169,5	1810*	2448*	6,9*	5,1*
23	Дитячо-юнацький центр №1	30,9	27,2	108,7	1161*	1570*	9,6*	7,1*
25	Медичний коледж №4 (АПК)	18,3	26,2	279,6	3453***	4292***	2,8***	2,2***
26	Медичний коледж №4 (учбовий корпус)	18,7	26,2	285,1	3520***	4376***	4,2***	3,4***
27	Медичний коледж №1 (їдальня)	7	15	171,7	2119***	2635***	3,3***	2,7***
28	Медичний коледж №1 (учбовий корпус)	7	15	172,3	2128***	2645***	5,9***	4,7***
29	Медичний коледж №1	17	15	98,8	1221***	1517***	7,3***	5,9***
Дитячі садки								
1	Дошкільний заклад освіти №111	19,8	26,2	369,6	4564**	5673**	2,8**	2,3**
2	Дошкільний заклад освіти №125	19,8	26,2	369,6	4564**	5673**	2,8**	2,3**
3	Дошкільний заклад освіти №300	29,9	26,4	413,1	4412*	5967*	2,9*	2,1*

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Дошкільний заклад освіти №528	32,9	26,1	135,3	1445*	1955*	7,9*	5,9*
5	Дошкільний заклад освіти №694	39,2	26,1	379,8	4056*	5486*	3,5*	2,6*
6	Дошкільний заклад освіти №176	17,3	26,2	159,6	1971**	2450**	5,5**	4,4**
Поліклініки								
1	Поліклініка №3 (для дорослих)	21,8	27,2	228,5	2822**	3508**	5**	4**
Лікарні								
1	Лікарня №15	15	15	184.1	2273***	2825***	4,4***	3,5***
2	Лікарня №15 (харчоблок)	22	15	123,9	1529***	1901***	5,4***	4,3***
3	Станція швидкої допомоги №9	22,9	26,2	171,1	2113**	2626**	5,9**	4,8**
4	Станція швидкої допомоги №10	24	26,2	166	2050**	2548**	4,6**	3,7**
5	Міський психоневрологічний диспансер	23,8	24,8	91,9	1134**	1410**	8,7**	7,0**
6	Протитуберкульозний диспансер	15	15	242,8	2998***	3727***	4,4***	3,5***
Адміністративні будинки								
1	Державна адміністрація Жовтнев. району, корп.1	27,5	27,5	58,8	628*	849*	8,2*	6*
2	Державна адміністрація Жовтнев. району, корп.2	25,1	23,5	163,7	1748*	2364*	6,4*	4,7*
Музеї і театри								
1	Театр драми та комедії	22,6	28,7	130,3	1392*	1883*	6,3*	4,7*

Примітка:

* *прогнозний тариф 2000 р. — 10,68 USD/Мвт·год*
середній річний тариф за 15 років експлуатації обладнання — 14,44 USD/Мвт·год

** *прогнозний тариф 2002 р. — 12,35 USD/Мвт·год*
середній річний тариф за період експлуатації обладнання — 15,35 USD/Мвт·год

*** *прогнозний тариф 2004 р. — 12,35 USD/Мвт·год*
середній річний тариф за період експлуатації обладнання — 15,35 USD/Мвт·год

Слід відмітити, що реалізація даного проекту не вирішує усі проблеми з енергозбереження в бюджетної сфері. Проблема є комплексною та потребує комплексного підходу до її рішення.

Перелік посилань

1. **Стан роботи з енергозбереження у м.Києві** // Енергоінформ / Аналіт.-інформ.-рекл. газета. — АО «Укренергозбереження». — №38(169). — 2002. — С. 3.
2. **Березовик М. М.** На шляху перетворення Києва в енергоефективне місто // Енергоінформ / Аналіт.-інформ.-рекл. газета. — АО «Укренергозбереження». — №38(169). — 2002. — С. 1, 6-7.
3. **Лантух Н. Н.** Быстроокупаемые методы энергосберегающих мероприятий, осуществляемых при реконструкции зданий и сооружений // Реконструкція житла: Наук.-вироб. видання / НДІпроектреконструкція. — Київ: Нора-прінт, 2001. — С. 3-11 — 3-13.
4. **Анотований звіт про роботи з енергообстеження будівель та споруд, що були виконані протягом 2002 р.** // Держ. наук.-дослід. та проектно-вишукув. ін-т «НДІпроектреконструкція». — 2003.— Арх. №274. — 6 с.
5. **Анотований звіт про роботи з енергообстеження будівель та споруд, що були виконані протягом 2003 р.** // Держ. наук.-дослід. та проектно-вишукув. ін-т «НДІпроектреконструкція». — 2003. — Арх. №276 — 6 с.