

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Пояснювальна записка

до магістерської роботи
на тему

«Енергоефективні рішення для громадських будівель на
прикладі гуртожитків НУВГП»

Виконав:

студент групи ТГВ

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

_____ Мельничук О.В.

Керівник:

_____ доц., к.т.н. Новицька О.С.

Рівне – 2023

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ВАЖЛИВІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ	7
1.1 Проблеми, які вирішуються за допомогою впровадження заходів з енергоефективності.....	7
1.2 Нормативно-правові акти, які діють в Україні та стосуються сфери енергоефективності	14
1.3 Проблеми в сфері енергоспоживання у вищих навчальних закладах України	18
1.4 Впровадження заходів з енергоефективності на основі енергоаудиту та ергоменеджменту.....	19
Висновки до першого розділу.....	24
РОЗДІЛ 2 УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУДІВЕЛЬ ГУРТОЖИТКІВ НУВГП, СИСТЕМИ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ, ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ГУРТОЖИТКАМИ НУВГП	25
2.1 Узагальнюючі характеристики будівель гуртожитків НУВГП, системи створення мікроклімату, теплотехнічні характеристики та енергоспоживання гуртожитками НУВГП.....	25
2.2 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №1 НУВГП	29
2.3 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №2 НУВГП	31
2.4 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №3 НУВГП	33
2.5 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №4 НУВГП	36
2.6 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №5 НУВГП	38
2.7 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №6 НУВГП	40
Висновки до другого розділу.....	42
РОЗДІЛ 3 ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ГУРТОЖИТКАХ НУВГП	42
3.1 Утеплення стін	42
3.2 Утеплення даху та перекриття неопалювального горища	43
3.3 Утеплення підлоги	44
3.4 Заміна вікон та дверей	44
3.5 Модернізація індивідуального теплового пункту (ІТП)	44

.					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР							
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата								
Зав.каф.	Кізеєв М.Д.				Енергоефективні рішення для громадських будівель на прикладі гуртожитків НУВГП				Літера		Аркуш	Аркушів
Магістрант	Мельничук О.В.											
Керівник	Новицька О.С.								НУВГП, ННІБА, ТГВ			
Рецензент	Кравченко Н.В.											
Н.контроль	Новицька О.С.											

3.6	Утеплення трубопроводів	45
3.7	Модернізація системи опалення	46
3.8	Модернізація системи освітлення	46
3.9	Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	47
3.10	Зміни в поведінці користувачів	48
	Висновки до третього розділу	49
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ НА РІВЕНЬ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ГУРТОЖИТКІВ НУВГП		49
4.1	Потенціал економії та період окупності гуртожитку №1	49
4.2	Потенціал економії та період окупності гуртожитку №2	51
4.3	Потенціал економії та період окупності гуртожитку №3	53
4.4	Потенціал економії та період окупності гуртожитку №4	54
4.5	Потенціал економії та період окупності гуртожитку №5	56
4.6	Потенціал економії та період окупності гуртожитку №6	57
4.7	Вплив заходів з енергозбереження на рівень викидів CO ₂	59
	Висновки до четвертого розділу	59
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ		59
5.1	Безпека проведення робіт при використанні електрообладнання та при роботі з електричним струмом	59
5.2	Розрахунок блискавкозахисту	68
5.3	Надання допомоги при ураженні електричним струмом	70
5.4	Безпека в надзвичайних ситуаціях	74
	Список використаної літератури	78

Перелік і зміст графічної частини магістерської роботи

№	Назва аркуша	Обсяг
1	Аналіз енергоспоживання будівель в Україні та Європейському союзі	1 аркуш А1
2	Динаміка зміни вимог до мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції	1 аркуш А1
3	Загальні характеристики будівель, інженерних мереж та огорожуючих конструкцій	1 аркуш А1
4	Огляд огорожуючих конструкцій та систем мікроклімату гуртожитків НУВГП	1 аркуш А1
5	Фактичний та базовий рівні енергоспоживання гуртожитків НУВГП	1 аркуш А1
6	Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності у гуртожитках №1-3 НУВГП	1 аркуш А1
7	Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності у гуртожитках №4-6 НУВГП	1 аркуш А1

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на тему «Енергоефективні рішення для громадських будівель на прикладі гуртожитків НУВГП».

Метою магістерської роботи є показати на прикладі гуртожитків НУВГП, які економічні та екологічні вигоди дає впровадження енергоефективних рішень для громадських будівель.

В даній роботі розглянуто проблеми, з якими сьогодні стикається сфера житлово-комунального господарства, а саме питання експлуатації житлових будинків та гуртожитків, які були збудовані в минулому сторіччі, експлуатуються на даний час, але характеристики яких не відповідають стандартам і вимогам сьогодення в напрямку енергоспоживання.

Здійснено аналіз таких характеристик гуртожитків як: конструкційні особливості, інженерні мережі тепло-, водопостачання, системи освітлення. Визначено проблемні напрямки та шляхи вирішення цих питань. Також проведено аналіз витрат, які є на даний момент в зв'язку з експлуатацією даних гуртожитків з незадовільними енергозберігаючими характеристиками.

Розглянуто можливі енергозберігаючі заходи, які необхідно здійснити для покращення класу енергоефективності гуртожитків, та які економічні та екологічні наслідки отримаємо від впровадження даних заходів в життя.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність. Сьогодні всі країни світу, зокрема і Україна, намагаються стати енергонезалежними державами. Одним із шляхів до незалежності від імпорту енергоресурсів є зменшення споживання цих енергоресурсів.

Досить велика частка енергії сьогодні витрачається на утримання житлово-комунального господарства, а у зв'язку з тим, що більшість житлового фонду зведено часів, коли питанням енергонезалежності та енергозбереження не переймалися, то на сьогоднішній час ми маємо проблему з перевитратами енергоресурсів для задоволення комфортних умов проживання.

Ще однією глобальною проблемою в світі є екологія, а саме викиди CO₂ в атмосферне повітря, що призводить до зміни клімату. У зв'язку з чим у світі застосовують різні інструменти та заходи для стимулювання зменшення викидів CO₂.

Одним із способів, який може вирішити дві ці проблеми, є застосування енергоефективних рішень. Впровадження таких заходів дозволить зменшити споживання енергоресурсів, таких як теплова та електрична енергія, внаслідок чого зменшується кількість викидів в атмосферне повітря, які утворюються для виробництва цих видів енергії.

Метою магістерської роботи є показати на прикладі гуртожитків НУВГП, які економічні та екологічні вигоди дає впровадження енергоефективних рішень для громадських будівель.

Об'єкт досліджень – гуртожитки Національного університету водного господарства та природокористування.

Предмет досліджень – заходи з енергоефективності гуртожитків Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП).

Завдання магістерської роботи:

1. Проаналізувати вихідні дані для розробки заходів з енергоефективності гуртожитків НУВГП.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2. Проаналізувати сучасний стан стану огорожуючих конструкцій та систем створення мікроклімату гуртожитків НУВГП.
3. Проаналізувати фактичний та базовий рівень енергоспоживання гуртожитків НУВГП.
4. Розробити енергоефективні заходи для гуртожитків НУВГП.
5. Проаналізувати економічні вигоди після впровадження енергоефективних заходів гуртожитків НУВГП та оцінити скорочення викидів CO₂.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1 ВАЖЛИВІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ

1.1 Проблеми, які вирішуються за допомогою впровадження заходів з енергоефективності

Населення Землі постійно зростає - упродовж XX століття кількість людей у світі збільшилась вчетверо. Природно, що із збільшенням чисельності населення зростають потреби у ресурсах. Всесвітні витрати енергії з 1970 р. збільшилися вдвічі та, за прогнозами фахівців, до 2030 р. мають збільшитися втричі.

Вартість енергії постійно зростає, і це стає основним чинником витрат як для виробників, так і для споживачів. За оцінками експертів, така тенденція триватиме і далі.

Зростаюче споживання енергоресурсів спричинює забруднення атмосфери викидами вуглекислого газу CO₂, що, у свою чергу, призводить до нагрівання атмосфери. Відповідно відбуватимуться кліматичні зміни, що приховують у собі непередбачувані та небезпечні наслідки для Землі. [1]

Оскільки сектор енергетики є одним з основних джерел викидів парникових газів, які пов'язані з діяльністю людини, то й головні резерви по зменшенню цих викидів мають бути знайдені і реалізовані саме в ньому. З огляду на це, Європейська Комісія розробила *Дорожню Карту з енергетики до 2050 року*, в якій проаналізувала, як саме можна досягти поставлених цілей по зниженню викидів парникових газів, забезпечуючи при цьому надійність та конкурентоспроможність систем енергопостачання. [2]

Одним з способів зменшення викидів парникових газів є суттєве підвищення енергоефективності та енергозбереження. Завдяки цьому потреба ЄС в енергії у 2050 році має знизитись приблизно на 40% порівняно з піком 2005-2006 років (рис. 1.1.). [2]

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.1. Динаміка зміни загального енергоспоживання в ЄС відповідно до Дорожньої Карти з енергетики до 2050 р. Європейської Комісії

Таким чином, будь-які енергозберігальні заходи є одночасно і заходами зі зменшення забруднення довкілля, у тому числі атмосферного повітря. Енергетичні та екологічні проблеми нерозривно взаємопов'язані.

Найкращим способом зменшення викидів у атмосферу є не той спосіб, який дає найвищий коефіцієнт очищення викидів, а спосіб або технологічний процес, який запобігає самому утворенню викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

Зменшення витрат природного газу лише на 1 000 м.куб., які згоряють у котлі середньої теплової потужності (до 10 МВт) всього за одну годину, запобігають викидам у атмосферу 1800 кг парникового діоксиду вуглецю, 1680 г токсичних оксидів азоту і такої самої кількості чадного газу - монооксиду вуглецю. Мабуть, безперспективно обговорювати, чи правильно і справедливо це, чи ні, бо це таким є закон природи.

Ще однією проблемою енергоспоживання, є обмеженість джерел енергії. Вископні джерела енергії становлять 79 % усіх енергоносіїв у світі (21 % - природний газ, 24 % - вугілля, 34 % - нафта). На поновлювані джерела енергії припадає лише 14 % (11 % - біомаса, 2 % - енергія води, 1 % - інші), а на ядерну енергію - 7 %.

Найбільше занепокоєння викликають обмежені запаси природного газу та нафти, які вже у найближчому майбутньому не зможуть покрити зростаючі

потреби людства в енергетичних ресурсах. Більшу частина непоновлюваних викопних ресурсів, що зберігались в надрах Землі понад 500 млн років, використано менш ніж за 200 років. Тому орієнтуватись на викопні ресурси енергії - вкрай ризиковано. [1]

Проблема раціонального використання енергоресурсів постала і перед нашою країною, і з часом, вона лише загострюється. Ще більше загостила питання ефективного використання енергетичних ресурсів російська військова агресія. Високий рівень залежності України від імпортованих енергетичних ресурсів і постійне зростання їх вартості, суттєво впливають на конкурентоспроможність національної економіки. Відчуваючи економічні втрати від зростання вартості енергоресурсів, великі підприємства і компанії активно проводять роботи з впровадження новітніх енергоефективних заходів, що підвищують рівень енергоефективності. В той самий час житлово-комунальне господарство країни, яке є одним з найбільшим енергоємних секторів національної економіки, залишається в більшій мірі не реформованим, що є причиною постійного зростання комунальних тарифів, в той же час не забезпечуючи комфортних температурних та вологісних параметрів.

Частка енерговитрат, яка припадає на комунально-побутовий сектор в Україні становить понад 40%. Впровадження енергоефективних заходів в комунально-побутовий сектор дозволить говорити про значний потенціал для зниження енерговитрат країни, що зумовлено:

- швидкою окупністю розумно вкладених в енергозбереження коштів;
- важливими змінами у суспільно-політичному житті країни;
- змінами у структурі постачання та імпортуванням енергоресурсів;
- змінами у розподілі коштів бюджету у місцевих громадах.

За прогнозами експертів, потенціал ефективного використання енергії до 2030 року може сягнути 60 % від необхідного енергоспоживання в житлово-комунальній сфері.

Однією з причин такого стану в житлово-комунальному секторі є те, що існуючий житловий та громадський фонд проектувався згідно СНиП II-3-79, методичні принципи якого були закладені ще у 30-х роках двадцятого сторіччя і на

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

сьогодні не задовільняють нинішні стандарти та вимоги, щодо теплоізоляції та енергоефективності будівель і не передбачав у достатній мірі мінімізацію енерговитрат у період їх експлуатації. Подальша експлуатація цього фонду без теплової модернізації призводить до понаднормової втрати теплової енергії щорічно.

Будинки, побудовані у минулому столітті, після 50 – 60 років експлуатації втратили свої початкові фізичні властивості та підлягають капітальному ремонту чи реконструкції. У результаті значного фізичного зносу основних конструктивних елементів будинків найбільша втрата тепла відбувається через стіни – 42%, через вікна – 16%, дахи та підвали – 12% і 30% (рис.1.2.)

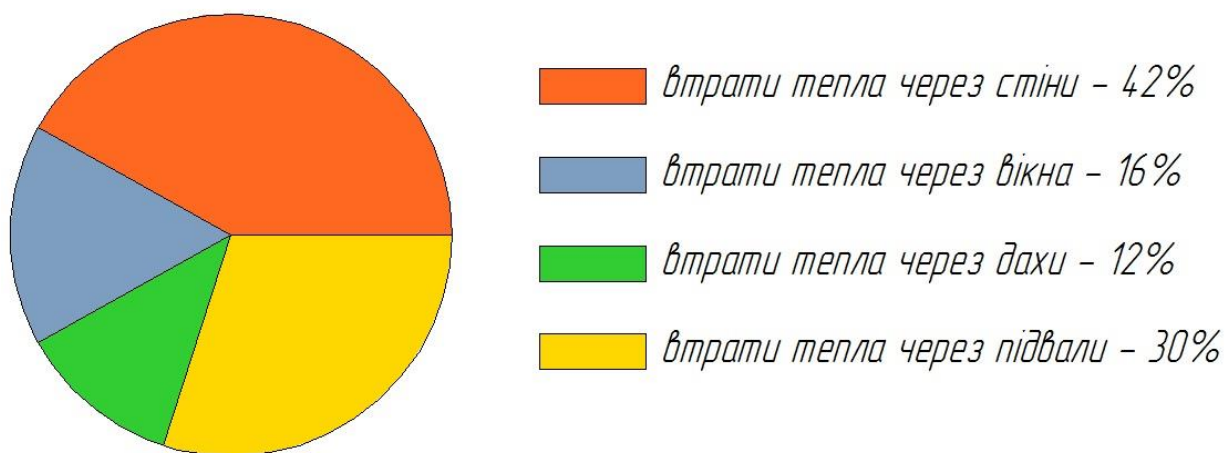


Рис. 1.2. Втрата тепла через огорожуючі конструкції.

Зовнішні стінові конструкції існуючих громадських будівель, виконані з цегли, панелей та блоків, мають незадовільні технічний стан. Головним недоліком бетонних панелей, крім низької теплоізоляції, є термічна неоднорідність, що обумовлена наявністю стикових з'єднань, а саме їх промерзання і протікання. Опір теплопередачі таких стінових конструкцій у 2,5 – 3 рази менший за нормативний, який на сьогоднішній день повинен відповідати ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [3].

Для порівняння наведено, як змінюються вимоги до огорожувальних конструкцій житлових та громадських будівель шляхом збільшення мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будинків, Rq_{min} , м²·К/Вт. (табл. 1.1 - 1.3)

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будинків, $Rq \text{ min}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, згідно ДБН В.2.6-31:2006 [4]

№ поз.	Вид огорожувальної конструкції	Значення $Rq \text{ min}$, для температурної зони			
		I	II	III	IV
1	Зовнішні стіни	2,8	2,5	2,2	2,0
2а*	Покриття й перекриття неопалювальних горищ	4,95	4,5	3,9	3,3
2б		3,3	3,0	2,6	2,2
3	Перекриття над проїздами та холодними підвалами, що межують з холодним повітрям	3,5	3,3	3,0	2,5
4	Перекриття над неопалювальними підвалами, що розташовані вище рівня землі	2,8	2,6	2,2	2,0
5а*	Перекриття над неопалювальними підвалами, що розташовані нижче рівня землі*	3,75	3,45	3,0	2,7
5б		2,5	2,3	2,0	1,8
6а*	Вікна, балконні двері, вітрини, вітражі, світлопрозорі фасади	0,6	0,56	0,5	0,45
6б		0,5	0,5	0,5	0,45
7	Вхідні двері в багатоквартирні житлові будинки та в громадські будинки	0,44	0,41	0,39	0,32
8	Вхідні двері в малоповерхові будинки та в квартири, що розташовані на перших поверхах багатоповерхових будинків	0,6	0,56	0,54	0,45
9	Вхідні двері в квартири, що розташовані вище першого поверху	0,25	0,25	0,25	0,25
* Для будинків садибного типу і будинків до 4 поверхів включно					

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будинків, $Rq \min$, $m^2 \cdot K/Vm$, згідно ДБН В.2.6-31:2016 [5]

Ч.ч	Вид огорожувальної конструкції	Значення $Rq \min$, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стіни	3,3	2,8
2	Суміщені покриття	6,0	5,5
3	Покриття опалювальних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	4,95	4,5
4	Горищні перекриття неопалювальних приміщень	4,95	4,5
5	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
6	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,75	0,6
7	Зовнішні двері	0,6	0,5

Таблиця 1.3

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будинків, $Rq \min$, $m^2 \cdot K/Vm$, згідно ДБН В.2.6-31:2021 [6]

Ч.ч	Вид огорожувальної конструкції	Значення $Rq \min$, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стінові огорожувальні конструкції	4,00	3,50
2	Суміщені покриття, що межують із зовнішнім повітрям	7,00	6,00
3	Покриття опалювальних горищ (технічних поверхів), мансард, горищні перекриття неопалювальних горищ	6,00	5,50
4	Перекриття, що межують із зовнішнім повітрям, та над неопалювальними підвалами	5,00	4,00
5	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,90	0,70
6	Зенітні ліхтарі	0,80	0,70
7	Зовнішні двері	0,70	0,60

Як видно з вищенаведених даних, значення мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій житлових та громадських будинків в порівнянні з 2006 роком збільшилось на величину 40% і більше.

Крім заходів, які стосуються огорожуючих конструкцій, збереження енергоресурсів можна досягти шляхом модернізації внутрішніх систем енергоспоживання, таких як система опалення та освітлення та інших, оскільки дані мережі в існуючих будинках є застарілими та не відповідають теперішнім вимогам.

Європейський Союз питанням енергоефективності приділяє велику увагу починаючи з 70-х років минулого століття. В Україні на нормативному рівні заходи енергоефективності почали втілюватися починаючи з 2007 року в новому будівництві та реконструкції існуючих будівель житлового й громадського призначення.

Отримавши в червні 2022 року статус кандидата на членство в ЄС Україна юридично закріпила своє європейське майбутнє, а підготовка до членства передбачатиме завершення всеохоплюючої трансформації всіх сфер. Серед них однією із пріоритетних є, безумовно, енергоефективність та енергозбереження на рівні європейський стандартів.

Використовуючи європейський досвід щодо енергоефективності, залучаючи іноземні інвестиції на фінансування енергоощадних технологій, Україна стає на крок ближчою до Європи.

Європейський досвід доводить, що в результаті заходів з енергозбереження (утеплення, встановлення лічильників тощо) споживання енергоресурсів знижується десь на 30–40 % [7]. За оцінками експертів, реалізація проектів термомодернізації житлових будинків дала б можливість щороку економити понад 30 млн мВт/год, [8].

Україна – далеко не перша держава у Європі, яка стикнулася з необхідністю підвищення енергоефективності житлових будинків та будівель соціального призначення. Позитивним для нас є те, що, освоюючи нові технології, ми вже можемо покладатися на практичний досвід інших країн. Акумулюючи результати

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

вже реалізованих реформ і власних розробок, ми можемо знайти найбільш прийнятні моделі для кожного регіону України, враховуючи його індивідуальну специфіку [9].

1.2 Нормативно-правові акти, які діють в Україні та стосуються сфери енергоефективності

Для продовження роботи в напрямку створення умов розвитку напрямків з енергоефективності та енергозбереження на рівні держави було прийнято ряд нормативно-правових актів та законів:

- Закон України «Про енергетичну ефективність будівель»;
- Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану»;
- Закон України «Про ринок електричної енергії»;
- Закон України «Про альтернативні джерела енергії»;
- Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження»;
- Закон України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації»;
- Закон України «Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання»;
- Закон України «Про житлово-комунальні послуги»;
- Закон України «Про Фонд енергоефективності»;
- Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель»;
- Постанова КМУ від 23 грудня 2021 року № 1460 «Про впровадження систем енергетичного менеджменту»;
- Розпорядження КМУ від 29 грудня 2021 року № 1803-р «Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року».

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Разом з нормативно-правовими актами вводяться наступні поняття та визначення, які використовуються в сфері енергетичної ефективності:

- **економія енергії** - обсяг скорочення споживання енергії, який визначається шляхом зіставлення обсягів споживання, вимірених та/або розрахованих до та після впровадження енергоефективних заходів із забезпеченням нормалізації зовнішніх і внутрішніх умов, які впливають на енергоспоживання;
- **енергетична ефективність** - кількісне співвідношення між роботою, послугами, товарами або енергією на виході та витраченою енергією на вході;
- **енергетичне маркування** - подання споживачам інформації про рівень ефективності споживання енергоспоживчою продукцією енергії та інших ресурсів, а також додаткової інформації шляхом прикріплення (нанесення) енергетичної етикетки;
- **енергетичний аудит** - систематизований аналіз використання енергії та споживання енергії у межах, визначених характером та обсягом робіт з енергетичного аудиту з метою визначення, кількісного вираження та підготовки звіту про можливості підвищення рівня енергоефективності;
- **енергетичний аудитор** - фізична особа, яка отримала кваліфікаційний сертифікат та має право на здійснення енергетичного аудиту;
- **енергія** - усі види палива та енергії, які використовуються в національній економіці, у тому числі природний газ, вугілля, нафта, нафтопродукти, скраплений газ, відновлювані джерела енергії, теплова енергія, електрична енергія та будь-які інші форми енергії, визначені у нормативних актах про статистику в галузі енергетики;
- **енергоефективні заходи** - дії технічного, організаційного, економічного, інформаційного характеру або їх сукупність, результатом реалізації яких є підвищення енергетичної ефективності (зниження питомих витрат), яке можна виміряти або розрахувати;
- **ефективне централізоване теплопостачання** - система централізованого теплопостачання, що використовує мінімум 50 відсотків відновлюваної енергії або 50 відсотків скидної теплової енергії, або 75 відсотків теплової енергії,

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

виробленої у процесі когенерації, або 50 відсотків сукупності такої енергії та тепла;

- **інтелектуальна система обліку** - автоматизована система, яка інформаційно об'єднує інтелектуальні лічильники та забезпечує приймання, обробку та передавання вимірюваної та іншої інформації каналами зв'язку для цілей проведення комерційних розрахунків, моніторингу та контролю;
- **інтелектуальний лічильник** - багатофункціональний лічильник, що забезпечує вимірювання та обмін вимірюваною інформацією з інтелектуальною системою обліку за допомогою каналу зв'язку;
- **кінцеве споживання енергії** - обсяг енергії, що постачається споживачам у секторах промисловості, транспорту, надання послуг, сільського господарства та житловому секторі, крім енергії, яка постачається для процесів її перетворення або трансформації та власного споживання енергетичного сектору;
- **паливно-енергетичні ресурси** - природні та перетворені види палива та енергії;
- **система енергетичного менеджменту** - система управління, що визначає енергетичну політику та цілі, енергетичні завдання, плани дій та процеси для досягнення цілей та енергетичних завдань;
- **скидна теплова енергія** - теплова енергія, отримана як побічний продукт від основної діяльності;
- **споживач** - фізична особа, фізична особа - підприємець або юридична особа, що використовує енергію для власних потреб, а не для перепродажу або використання в якості сировини або палива.

Державна політика у сфері забезпечення енергетичної ефективності є невід'ємною частиною політики у сферах енергетики, економіки, сталого розвитку та охорони навколишнього природного середовища.

Основними заходами державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності є:

1) надання переваги енергоефективним заходам, які зменшують попит на енергію, при розробленні нормативно-правових актів, стратегічних документів державної політики та прийнятті рішень щодо фінансування заходів з розвитку

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

об'єднаної енергетичної системи України, об'єктів газової інфраструктури чи об'єктів у сфері теплопостачання, якщо енергоефективні заходи є більш економічно доцільними;

2) усунення регуляторних бар'єрів здійснення енергоефективних заходів;

3) зміцнення співробітництва між споживачами, виробниками, постачальниками енергії, виконавцями енергосервісу, органами державної влади та органами місцевого самоврядування з метою досягнення цілей та цільових показників у сфері забезпечення енергетичної ефективності;

4) популяризація та використання вискоефективних технологій, систем енергетичного менеджменту, систем моніторингу споживання енергії;

5) стимулювання споживачів до підвищення енергоефективності, управління попитом та використання відновлюваних джерел енергії;

6) сприяння розвитку ринку енергосервісу;

7) сприяння розвитку ефективного централізованого теплопостачання та вискоефективної когенерації, сприяння доступу до енергосистеми електроенергії від вискоефективної когенерації;

8) сприяння проведенню систематичних комплексних досліджень у сфері енергоефективності для розробки наукових основ створення новітніх енергоефективних процесів і технологій.

Станом на сьогодні набрав чинності Закон України №2392-IX «Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель».

Враховуючи все вищенаведене та тенденції по скороченню витрат на енергоносії, в теперішній час нове будівництво проводиться з врахуванням і застосуванням всіх необхідних на даний момент заходів з енергоефективності. Але оскільки в Україні є досить великий сегмент будівель, проектування і будівництво яких здійснювалось ще за нормами минулого сторіччя тому, щоб досягти хоча б мінімальних показників щодо відповідності цих будівель сучасним вимогам, в цих будівлях необхідно впроваджувати енергоефективні заходи.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

1.3 Проблеми в сфері енергоспоживання у вищих навчальних закладах

України

Більшість вищих навчальних закладів (ВНЗ) України мають досить великі території. За площею вони можуть займати навіть не один міський квартал. На території студентського містечка зазвичай розташовано кілька навчальних і лабораторних корпусів, гуртожитків та адміністративних і допоміжних будівель.

По суті, територія ВНЗ - це місто в місті. Зрозуміло, що для функціонування такого великого комплексу будівель потрібно багато ресурсів, і насамперед енергетичних. Саме тому проблеми енергозбереження є одними з найважливіших проблем, що гостро стоять перед ВНЗ в сучасних економічних умовах. Адже суми, які сплачує заклад за спожиті теплову енергію, електрику, воду, обчислюються у мільйонах гривень щорічно (табл. 1.4) [1]

Таблиця 1.4

Рівень витрат бюджетних коштів на оплату спожитих ресурсів
вищими навчальними закладами
(дані на 2006-2008 роки)

Найменування витрат	Од. виміру	2006 рік	2007 рік	2008 рік
Оплата теплопостачання	млн.грн.	259,1	323,5	389,8
Оплата водопостачання та водовідведення	млн.грн.	79,0	78,0	91,1
Оплата електроенергії	млн.грн.	203,1	185,9	241,5
Оплата природного газу	млн.грн.	45,0	72,2	104,7
Оплата інших енергоносіїв	млн.грн.	17,6	17,4	21,5
Всього:	млн.грн.	603,8	677,0	848,6

Гострота проблеми для ВНЗ пов'язана з двома обставинами:

1) недостатнім бюджетним фінансуванням витрат (насамперед витрат на комунальні послуги, серед яких найбільш вагомими є витрати на енергопостачання);

2) низькою енергоефективністю ВНЗ.

Низька енерго- та ресурсоефективність у радянські часи традиційно була притаманна бюджетній сфері внаслідок дешевизни енергії та води, відсутності стимулів до економії та незадовільної кваліфікації обслуговуючого персоналу.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Проблемами економії енергоресурсів і води ніхто серйозно не займався. Витрати на ці цілі були передбачені в кошторисі, справно фінансувалися, та й унаслідок низьких тарифів на ресурси становили мізерну частку від загальних витрат ВНЗ.

Не дивно, що в той час у бюджетних організаціях практично не було приладів обліку тепла та води.

Усе це разом узятє призвело до незадовільного технічного стану мереж і споруд ВНЗ .

Сьогодні, коли оплата за комунальні послуги є однією з найвагоміших статей витрат ВНЗ, потрібно серйозно зайнятися управлінням енергоефективністю ВНЗ. [1].

1.4 Впровадження заходів з енергоефективності на основі енергоаудиту та енергоменеджменту

Початковим етапом робіт для впровадження заходів з енергозбереження є енергетичний аудит та енергетичний менеджмент. Основою енергетичного аудиту будівель є комплекс робіт, спрямованих на досягнення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів, зменшення втрат теплової енергії, скорочення споживання теплової, електричної та інших видів енергії, підвищення енергетичної ефективності роботи обладнання та покращення мікроклімату в будівлях.

Енергетичний аудит створює підґрунтя для реалізації енергоменеджменту - системи контролю та управління споживанням енергетичних ресурсів з метою унеможливлення їх перевитрат у ході експлуатації будівель.

Під час виконання енергетичного аудиту будівель і споруд здійснюється визначення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів для будівель у процесі їх експлуатації, що передбачає наступне:

- проведення аналізу архітектурно-планувальних рішень;
- встановлення дійсних теплотехнічних показників теплоізоляційної оболонки будинку та енергетичних характеристик інженерного обладнання;

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- з'ясування структури і величини енерговитрат на потреби опалення, вентиляції, гарячого водопостачання, освітлення та інші потреби упродовж опалювального періоду чи року;
- визначення розрахункової потреби теплоти на опалення, вентиляцію і гаряче водопостачання житлових, громадських і промислових будинків за їх фактичними паспортними характеристиками, а також показаннями теплових лічильників;
- побудова графіку відпуску теплоти залежно від температури зовнішнього повітря;
- визначення відповідності фактичних питомих тепловитрат нормативним значенням;
- побудова графіка витрат теплоти залежно від температури зовнішнього повітря;
- визначення потенціалу енергозбереження;
- розробка обґрунтованих рекомендацій з підвищення рівня енергетичної ефективності будівель - комплексу технічних, організаційних та експлуатаційних заходів, які сприяють зниженню витрат теплової та інших видів енергії за умови обов'язкового забезпечення оптимальних кліматичних та інших умов життєдіяльності людини у приміщеннях будівлі.

За результатом проведеного енергетичного аудиту складається Звіт з енергоаудиту, в якому визначений клас енергетичної ефективності будівлі та описуються рекомендовані заходи з розрахунками необхідних інвестицій, економії та вигод для покращення класу енергетичної ефективності.

Клас енергоефективності визначається в ході енергоаудиту і базується на рівні питомого енергоспоживання. Після визначення фактичного рівня енерговитрат в будівлі, даний показник порівнюється з базовою нормою і набуває характерний для нього клас:

- Клас А характерний для будівель з найбільш оптимальним показником споживання енергії. Такі споруди визнаються найбільш ефективними з точки зору економічності.
- Клас В демонструє високу енергоефективність (рівень енергоспоживання менше норми приблизно на 40%).

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

• Клас С є нормою, питоме енергоспоживання в цьому випадку знаходиться в приблизних рамках від 5 до 10%.

Перераховані критерії можуть застосовуватися в процесі проектування або якщо потрібно оцінити вже існуючу будівлю (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Клас енергетичної ефективності будівлі	Різниця розрахункового або фактичного значення питомої енергопотребы, EP і максимально допустимого значення, %
A	-50% та менше
B	-49%...-10%
C	-9%...0%
D	1%...25%
E	26%...50%
F	51%...75%
G	76% та більше

Окремо стоять D і E класи енергоефективності будівель: у першому випадку рівень енергозбереження вважається поганим, тоді як у другому він перевищує норму до 50%, – в плані оплати цей варіант вважається збитковим.

На сьогоднішній день заборонено проектування будівлі з класом енергоефективності C та нижче.

Визначати клас ефективності відповідно до ЗУ «Про енергетичну ефективність будівель» [10] можуть тільки спеціалізовані енергоаудиторські організації, дії яких суворо регламентуються. Право на присвоєння певного класу енергоефективності є винятковим і володіють ним тільки спеціалізовані органи державного будівельного нагляду.

До комплексу рекомендованих заходів, які необхідно здійснити для підвищення енергоефективності об'єкта, можна віднести:

- підвищення термічного опору огорожувальних конструкцій будівель за рахунок впровадження енергозбережних технологій;
- модернізацію систем тепло- та водопостачання зовнішніх інженерних мереж та внутрішніх інженерних систем;
- модернізацію систем вентиляції ;

– облік і регулювання споживання енергоресурсів і води.

При впровадженні заходів з термомодернізації слід враховувати:

- місцеві кліматичні умови;
- геометричні, теплотехнічні та енергетичні характеристики будівлі;
- нормативні санітарно-гігієнічні та мікрокліматичні умови приміщень будівлі;
- технічні характеристики інженерного обладнання.

Залежно від капіталоємності та очікуваної економії енергетичних ресурсів запропоновані заходи групують по пакетах.

Наприклад:

1. Підвищення термічного опору огорожувальних конструкцій будівель за рахунок впровадження енергозберігаючих технологій:

а) теплоізоляція зовнішніх стін будівлі плитами із спіненого полістиролу з опорядженням тонкошаровими штукатурками;

б) теплоізоляція зовнішніх стін будівлі мінераловатними плитами з вентильованим повітряним прошарком та опорядження індустриальними елементами;

в) теплоізоляція зовнішніх стін будівлі плитами із піноскла з опорядженням тонкошаровими штукатурками;

г) теплоізоляція дахового перекриття з улаштуванням теплоізоляційного шару із мінераловатних плит, базальтової вати, піноскла з улаштуванням пароізоляційного шару; із пінополіуретану з улаштуванням захисного шару із пожежобезпечних матеріалів;

д) теплоізоляція підвального перекриття з улаштування теплоізоляційного шару із мінераловатних плит, базальтової вати; піноскла з улаштуванням пароізоляційного шару; із пінополіуретану з улаштуванням захисного шару із пожежобезпечних матеріалів;

є) встановлення енергозберігаючих вікон та дверей.

2. Модернізація систем тепло- та водопостачання внутрішніх інженерних систем:

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

а) часткова модернізація (встановлення автоматичного регулятора теплового потоку, встановлення теплоізоляційних рефлекторів за опалювальними приладами);

б) комплексна модернізація (встановлення автоматичного регулятора теплового потоку; балансування системи опалення; встановлення сучасних опалювальних приладів малої інерційності; встановлення термостатичних регуляторів на опалювальних приладах; встановлення теплоізоляційних рефлекторів за опалювальними приладами).

3. Модернізація систем тепло- та водопостачання зовнішніх інженерних мереж:

– зниження тепловтрат в інженерних мережах шляхом поступового переходу на сучасні трубопроводи, в тому числі на теплові мережі з пінополіуретановою ізоляцією;

– оптимізація режимів роботи мереж теплопостачання шляхом впровадження систем автоматизованого управління і регульованого приводу насосних агрегатів, заміна насосів з підвищеною установленою потужністю;

– реконструкція теплових пунктів з застосуванням ефективного тепломеханічного обладнання (пластинчастих водонагрівачів);

– встановлення сонячних колекторів для гарячого водопостачання;

– встановлення електричних котлів з нічним акумулюванням теплової енергії;

– використання апаратури контролю і діагностики стану внутрішньої поверхні обладнання і систем теплопостачання;

– застосування сучасних методів і технологій для очищення теплообмінного обладнання котлів, систем водопостачання від відкладень солей та продуктів корозії ;

– оптимізація процесів горіння в топках котлів та впровадження оптимальних графіків регулювання з використанням засобів автоматики і контролю.

4. Модернізація систем вентиляції (застосування систем вентиляції з використанням тепла витяжного повітря, в тому числі і за допомогою теплового насосу, і використання тепла на потреби гарячого водопостачання; встановлення локальних пристроїв вентиляції з рекуператорами теплоти).

5. Облік і регулювання споживання енергоресурсів і води.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Лише утеплення огорожувальних конструкцій будівлі не призведе до бажаного зниження витрат на опалення будівлі, тому що кількість теплової енергії, яка витрачається на його опалення, буде такою самою, як і до утеплення. У приміщеннях стане тепліше, але без сучасних засобів автоматизації та регулювання тепловитрат не буде досягнуто зниження тепловитрат.

Для зниження тепловитрат необхідно:

– впровадження комплексу інженерного обладнання, що зв'язує теплові мережі із споживачами теплоти і призначений для приймання, приготування, розподілу, регулювання та обліку теплоносія;

– впровадження механізмів та пристроїв, призначених для обліку та регулювання енергопостачання в будівлях, встановлення систем автоматичного регулювання теплового навантаження та заміна бойлерів гарячого теплопостачання [9].

Висновок до першого розділу:

Враховуючи проблеми, з якими стикається зараз людство в сфері використання енергетичних ресурсів, їхню вичерпність, та вплив на навколишнє середовище, необхідно вживати заходи, які б дозволяли без втрати мікрокліматичних показників будівлі, а в кращому варіанті навіть покращуючи їх, зменшити споживання енергії. Такі заходи включають в себе використання при новому будівництві всіх можливих засобів і технологій, які дають змогу при мінімальному використанні енергії отримувати максимальні показники комфорту. А у випадку з існуючими будівлями, які не відповідають вимогам сьогодення, необхідність модернізації їх, щоб досягти хоча б мінімальних показників щодо відповідності цих будівель сучасним вимогам, в цих будівлях необхідно впроваджувати енергоефективні заходи.

Враховуючи все вищенаведене та тенденції по скороченню витрат на енергоносії, в теперішній час нове будівництво проводиться з врахуванням і застосуванням всіх необхідних на даний момент заходів з енергоефективності. Але оскільки в Україні є досить великий сегмент будівель, проектування і будівництво яких здійснювалось ще за нормами минулого сторіччя тому, щоб досягти хоча б

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

мінімальних показників щодо відповідності цих будівель сучасним вимогам, в цих будівлях необхідно впроваджувати енергоефективні заходи.

РОЗДІЛ 2 УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУДІВЕЛЬ ГУРТОЖИТКІВ НУВГП, СИСТЕМ СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ, ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ГУРТОЖИТКАМИ НУВГП

2.1 Узагальнюючі характеристики будівель гуртожитків НУВГП, системи створення мікроклімату, теплотехнічні характеристики та енергоспоживання гуртожитками НУВГП

Оскільки гуртожитки НУВГП побудовані ще за вимогами застарілих норм та правил, враховуючи постійне зростання тарифів на енергоносії та те, що стан огорожуючих конструкцій та внутрішніх інженерних мереж з кожним роком погіршується, то вони на сьогоднішній день є досить енергозатратними об'єктами. Тому впровадження енергоефективних заходів є досить актуальним на сьогоднішній день.

В даній магістерській роботі розглядається можливість впровадження енергоефективних рішень для громадських будівель на прикладі гуртожитків НУВГП з метою зниження витрат на енергоносії, не втрачаючи при цьому в показниках існуючого внутрішнього мікроклімату.

В основному всі гуртожитки НУВГП побудовані за типовим проектом в період з 1961 до 1970 року, за виключенням гуртожитку №6, який був збудований у 1977 році та має конструктивні відмінності від гуртожитків №1-5.

Стіни цегляні, частково облицьовані плиткою, без утеплення. Покрівля скатна, азбесто-цементна (у гуртожитку №6 – дах плоский) без утеплення. Вікна – дерев'яні з частковою заміною на металопластикові однокамерні, входні двері – переважно дерев'яні. Теплопостачання та гаряче водопостачання відбувається централізовано. Система теплопостачання гуртожитків обладнана клапаном регулювання подачі тепла, циркуляційними насосами та контролером, проте дані системи потребують дооснащення та модернізації. Внутрішня система опалення приміщень – однотрубна, з чавунними радіаторами. Мережа освітлення

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Узагальнюючі дані та характеристики гуртожитків НУВГП наведені в таблицях 2.1 - 2.4.

Загальні характеристики будівель гуртожитків №№1-6

Назва будівлі	Гурт.№1	Гурт.№2	Гурт.№3	Гурт.№4	Гурт.№5	Гурт.№6
Рік будівництва	1961	1967	1968	1969	1970	1977
Кількість поверхів	5	5	5	5	5	9
Загальна площа, м ²	5 893	6 526	4 506	6 562	6 484	7 847
Опалювальна площа, м ²	5 893	5 526	4 506	6 562	6 484	7 847
Об'єм опалювального приміщення, м ³	16 164	18 273	12 315	18 374	17 832	22 568
Кількість осіб	363	363	290	60	337	483
Кліматична зона	1	1	1	1	1	1
Тривалість опалювального сезону, днів	182	182	182	182	182	182

Теплотехнічні характеристики огороджуючих конструкцій

Елемент будівлі	Гурт. №1		Гурт. №2		Гурт. №3		Гурт. №4		Гурт. №5		Гурт. №6	
	Площа, м ²	Вт/м ² К	Площа, м ²	Вт/м ² К	Площа, м ²	Вт/м ² К	Площа, м ²	Вт/м ² К	Площа, м ²	Вт/м ² К	Площа, м ²	Вт/м ² К
Зовнішні стіни	1 904	1,11	2 238	1,20	1 473	1,20	2 172	1,00	2 128	1,10	3 735	1,02
Вікна	721	2,31	792	2,63	535	2,66	751	2,30	874	2,46	1 074	2,35
Зовнішні	20	2,95	22	2,74	16	3,00	14	2,63	27	3,00	32	2,62

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

двері												
Покриття	1 097	0,51	1 089	0,68	752	0,82	1 112	0,52	1 089	0,48	884	0,57
Підлога	1 097	0,41	1 089	0,47	752	0,49	1 112	0,44	1 089	0,52	884	0,57

Таблиця 2.3

Фактичні коефіцієнти корисної дії систем опалення, ГВП та вентиляції

	Гурт. №1	Гурт. №2	Гурт. №3	Гурт. №4	Гурт. №5	Гурт. №6
СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ						
Джерело теплової енергії	централізоване					
ККД системи, %	86,0	93,0	86,0	93,0	93,0	93,0
ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ						
Джерело енергії ГВП	централізоване					
ККД системи, %	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ						
Тип системи	природна					
Джерело енергії вентиляції (опалення)	Централізоване	відсутнє				
ККД утилізації тепла, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Таблиця 2.4

Фактичний та базовий показники споживання та витрати енергії

СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ						
Розраховане енергоспоживання для цілей опалення (в т.ч. вентиляції опалення), кВт·год/рік	<u>482 628</u> 715 018	<u>544 778</u> 885 577	<u>382 751</u> 618 011	<u>131 622</u> 1 079 417	<u>585 416</u> 956 680	<u>698 014</u> 1 098 113

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР		Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата			

Розраховане енергоспоживання для ГВП, кВт·год/рік	<u>318 104</u> 434 024	<u>189 418</u> 250 515	<u>256 745</u> 296 410	<u>44 386</u> 111 149	<u>162 081</u> 355 097	<u>290 617</u> 536 542
Розраховане енергоспоживання для інших мереж будівлі, кВт·год/рік	<u>226 190</u> 235 012	<u>214 892</u> 219 426	<u>88 869</u> 92 373	<u>4 826</u> 38 165	<u>161 710</u> 168 825	<u>312 126</u> 313 835
Розраховане питоме енергоспоживання для цілей опалення (в т.ч. підігрів припливного повітря), кВт·год/м²рік	<u>81,9</u> 121,3	<u>83,5</u> 135,7	<u>84,9</u> 137,2	<u>20,1</u> 164,5	<u>90,3</u> 147,5	<u>89,0</u> 139,9
Розраховане питоме енергоспоживання для ГВП, кВт·год/м²рік	<u>54,0</u> 73,7	<u>29,0</u> 38,4	<u>57,0</u> 65,8	<u>6,8</u> 16,9	<u>25,0</u> 54,8	<u>37,0</u> 68,4
Розраховане питоме енергоспоживання для інших мереж будівлі, кВт·год/м²рік	<u>38,4</u> 39,9	<u>32,9</u> 33,6	<u>19,7</u> 20,5	<u>0,7</u> 5,8	<u>24,9</u> 26,0	<u>39,8</u> 40,0
В чисельнику наведено фактичний, а в знаменнику базовий рівні споживання						
ПОКАЗНИКИ ВИТРАТ НА ЕНЕРГІЮ						
Витрати на енергію, що використовується для опалення, грн./рік	<u>814 120</u> 1 206 120	<u>918 960</u> 1 493 800	<u>645 640</u> 1 042 480	<u>169 240</u> 1 820 800	<u>987 480</u> 1 613 760	<u>1 177 440</u> 1 852 320

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР		Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата			

Витрати на електроенергію, грн./рік	<u>290 800</u> 302 160	<u>276 280</u> 282 120	<u>114 240</u> 118 760	<u>6 200</u> 49 080	<u>207 920</u> 217 080	<u>401 320</u> 403 520
Витрати на ГВП, грн./рік	<u>536 600</u> 732 120	<u>319 520</u> 422 560	<u>433 080</u> 500 000	<u>74 880</u> 187 480	<u>272 400</u> 599 000	<u>490 200</u> 905 040
Сукупні витрати на енергію, грн./рік	<u>1 641 520</u> 2 240 400	<u>1 514 760</u> 2 198 480	<u>1 192 960</u> 1 661 240	<u>250 320</u> 2 057 360	<u>1 468 800</u> 2 429 840	<u>2 068 960</u> 3 160 880
Сукупні питомі витрати на енергію, грн./м ² рік	<u>278,6</u> 380,2	<u>232,1</u> 336,9	<u>264,8</u> 368,7	<u>38,4</u> 315,3	<u>226,5</u> 374,7	<u>263,7</u> 402,8
В чисельнику наведено фактичний, а в знаменнику базовий рівні витрат						
КЛАС ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ						
	E	E	E	D	E	E

2.2 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №1 НУВГП

Гуртожиток №1 - 5-ти поверхова будівля, зведена у 1961 році. Кількість мешканців гуртожитку - 363 осіб. Гуртожиток №1 має спільний облік тепла з іншими будівлями, що знаходяться на території студмістечка. Наявний індивідуальний облік гарячого водопостачання, холодної води та електричної енергії.

Стіни будівлі виконано з керамічної цегли. Дах скатний, покриття азбесто-цементне (рис.2.1), перекриття - залізобетонна плита з шаром гравію керамзитного. Покриття пошкоджене, дах протікає. Під частиною будівлі - опалювальний підвал, інша частина розташована на ґрунті. Віконні отвори заповнено дерев'яними та металопластиковими вікнами з одинарним склопакетом, зовнішні двері - переважно дерев'яні (рис. 2.2).

Теплопостачання та гаряче водопостачання відбувається централізовано, система охолодження відсутня. Вентиляція приміщень - природна, у душовій наявна витяжна система вентиляції. Система теплопостачання будівлі обладнана клапаном регулювання подачі теплового потоку, циркуляційними насосами та контролером (рис. 2.4). Внутрішня система опалення будівлі - однотрубна, складається з чавунних радіаторів (рис. 2.3).

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Система освітлення складеться з ламп розжарювання та люмінісцентних ламп. Гаряче водопостачання відбувається за графіком 8 год/добу. Системи холодног водопостачання та водовідведення знаходяться в поганому стані, мережі потребують ремонту та часткової заміни.



Рис. 2.1. Стан даху та горища гуртожитку №1 НУВГП



Рис. 2.2. Стан вікон та дверей гуртожитку №1 НУВГП

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.3. Стан системи опалення гуртожитку №1 НУВГП



Рис. 2.4. Стан системи теплопостачання (ІТП) гуртожитку №1 НУВГП

2.3 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №2 НУВГП

Гуртожиток №2 - цегляна будівля, 1967 року забудови. Будівлю з'єднано переходом з гуртожитком №6. Кількість мешканців - 363 особи.

Стіни будівлі виконано з керамічної цегли. Дах скатний, наявне горище (рис. 2.5), перекриття - залізобетонна плита з шаром гравію керамзитового. Віконні отвори заповнено переважно вікнами з дерев'яними рамами, частково

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

наявні металопластикові вікна з одинарним склопакетом (рис. 2.6). Двері - переважно дерев'яні (рис. 2.7).

Теплопостачання та гаряче водопостачання відбується централізовано, наявна витяжна вентиляція в душових, система охолодження відсутня. Витяжні канали потребують відновлення. Система теплопостачання будівлі обладнана тепловим пунктом, проте він потребує дооснащення та модернізації (рис. 2.9). Внутрішня система опалення будівлі - однотрубна, складається з чавунних радіаторів (рис. 2.8).

Система освітлення складається з ламп розжарювання та люмінесцентних ламп. Рівень освітленості недостатній, система потребує модернізації. Системи холодного водопостачання та водовідведення знаходяться в задовільному стані.



Рис. 2.5. Стан даху та горища гуртожитку №2 НУВГП

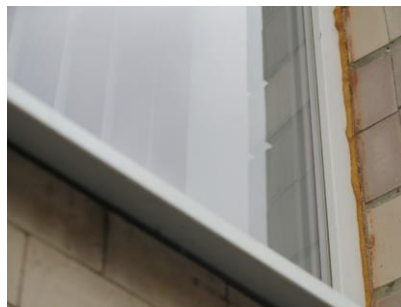
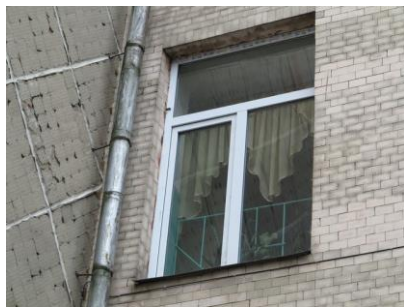


Рис. 2.6. Стан вікон гуртожитку №2 НУВГП

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.7. Стан дверей гуртожитку №2 НУВГП



Рис. 2.8. Стан системи опалення гуртожитку №2 НУВГП



Рис. 2.9. Стан системи теплопостачання (ІТП) гуртожитку №2 НУВГП

2.4 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №3 НУВГП

Гуртожиток №3 - цегляна будівля, 1968 року забудови. Будівля має 5 поверхів - та опалювальний підвал. Кількість мешканців - 290 осіб.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Стіни будівлі виконано з керамічної цегли. Дах скатний, наявне горище (рис. 2.10), перекриття - залізобетонна плита з шаром гравію керамзитного, слід відзначити що за проєктом дах був пласким, шатрову кривлю було встановлено згодом. Віконні отвори заповнено переважно вікнами з дерев'яною рамою, частково наявні металопластикові вікна з одинарним склопакетом (рис. 2.11). Двері - переважно дерев'яні (рис. 2.12).

Теплопостачання та гаряче водопостачання відбувається централізовано, наявна витяжна вентиляція в душових, система охолодження відсутня. Витяжні канали потребують відновлення. Система теплопостачання будівлі обладнана тепловим пунктом, проте він потребує дооснащення та налаштування (рис. 2.14). Внутрішня система опалення будівлі - двотрубна, складається з чавунних радіаторів (рис. 2.13).

Система освітлення складається з ламп розжарювання та люмінесцентних ламп. Системи холодного водопостачання та водовідведення знаходяться в задовільному стані.



Рис. 2.10. Стан даху та горища гуртожитку №3 НУВГП



Рис. 2.11. Стан вікон гуртожитку №3 НУВГП

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.12. Стан дверей гуртожитку №3 НУВГП



Рис. 2.13. Стан системи опалення гуртожитку №3 НУВГП



Рис. 2.14. Стан системи теплопостачання (ІТП) гуртожитку №3 НУВГП

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2.5 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №4 НУВГП

Гуртожиток №4, 5-ти поверхова будівля, зведена у 1969 році. Кількість постійно присутніх - 60 осіб. Гуртожиток №4 не функціонує за призначенням вже 2 роки. У зв'язку з недостатньою кількістю студентів університету для поселення. Перший поверх та опалювальний підвал залишився функціональним. Наявний індивідуальний облік гарячого водопостачання, холодної води та електричної енергії.

Стіни будівлі виконані з керамічної цегли. Дах скатний, покриття азбесто-цементне, перекриття - залізобетонна плита з шаром гравію керамзитного. Під усією площею будівлі розташований опалювальний підвал. Віконні отвори заповнено дерев'яними та металопластиковими вікнами з подвійним склінням (рис. 2.15). Зовнішні двері - переважно дерев'яні (рис. 2.15).

Будівля відключена від централізованого теплопостачання на даний момент. Опалення в будівлі відбувається лише на першому поверсі та частково у опалювальному підвалі. Там розташована віськова кафедра університету.

Опалення аудиторій здійснюється за допомогою електричних обігрівачів. Гаряче водопостачання - централізоване. Система охолодження відсутня. Вентиляція приміщень - природна. У душовій наявна витяжна система вентиляції, стан робочий, проте не експлуатується.

Система теплопостачання будівлі обладнана клапаном регулювання подачі теплового потоку, циркуляційними насосами та контролером (рис. 2.17). Внутрішня система опалення будівлі - однотрубна. Вона складається з чавунних радіаторів (в даний час не експлуатується) (рис. 2.16).

Система освітлення складеться з люмінісцентних ламп та ламп розжарювання. Зазначені фактичні внутрішні температурні умови будівлі є середньозважені побудівлі.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.15. Стан вікон та дверей гуртожитку №4 НУВГП



Рис. 2.16. Стан системи опалення гуртожитку №4 НУВГП



Рис. 2.17. Стан системи теплопостачання (ІТП) гуртожитку №4 НУВГП

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2.6 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №5 НУВГП

Гуртожиток №5 - 5-ти поверхова будівля, зведена у 1970 році. Кількість мешканців гуртожитку - 337 осіб. Гуртожиток №5 має спільний облік тепла з іншими будівлями, що знаходяться на території студмістечка. Наявний індивідуальний облік гарячого водопостачання, холодної води та електричної енергії.

Стіни будівлі виконано з силікатної цегли. Дах скатний, перекриття - залізобетонна плита з шаром гравію керамзитного. Під всією площею будівлі - неопалювальний підвал. Віконні отвори заповнено дерев'яними та металопластиковими вікнами з одинарним склопакетом (рис. 2.18). Зовнішні двері - дерев'яні (рис. 2.19).

Теплопостачання та гаряче водопостачання відбувається централізовано, система охолодження відсутня. Вентиляція приміщень - природна, у душовій наявна витяжна система вентиляції. Система теплопостачання будівлі обладнана клапаном регулювання подачі теплового потоку, циркуляційним насосом та контролером (рис. 2.20). Внутрішня система опалення будівлі - однотрубна, складається з чавунних радіаторів.

Система освітлення складається з ламп розжарювання та люмінесцентних ламп. Гаряче водопостачання відбувається за графіком 8 год/добу. Системи холодногводопостачання та водовідведення знаходяться в поганому стані, мережі потребують ремонту та часткової заміни.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.18. Стан вікон гуртожитку №5 НУВГП

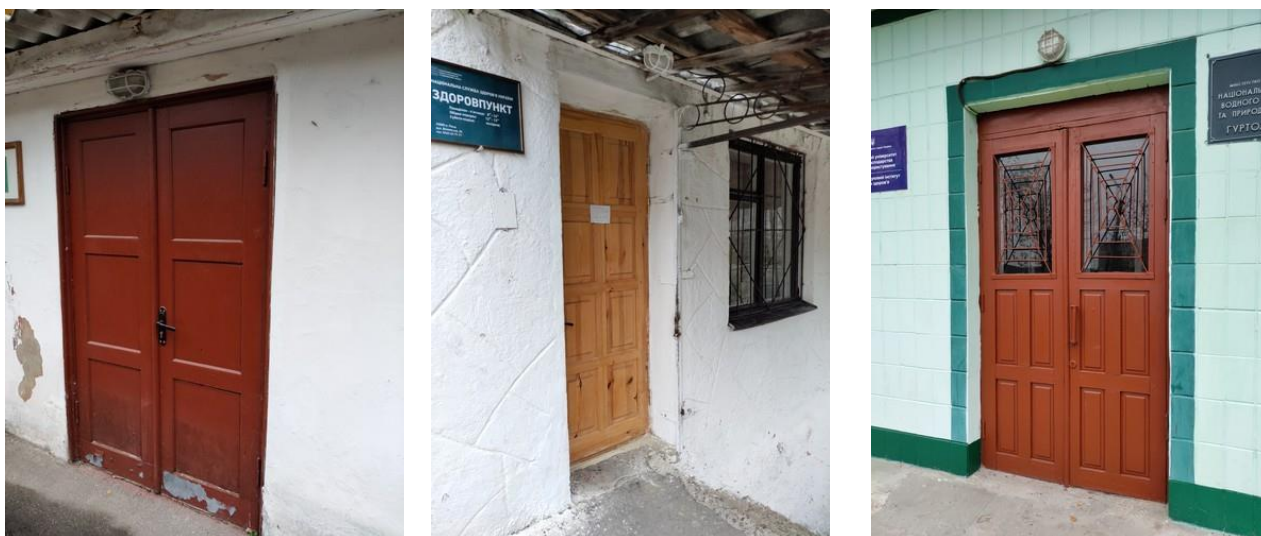


Рис. 2.19. Стан дверей гуртожитку №5 НУВГП



Рис. 2.20. Стан системи теплопостачання (ІТП) гуртожитку №5 НУВГП

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2.7 Опис стану огорожуючих конструкцій та інженерних мереж гуртожитку №6 НУВГП

Гуртожиток №6 - 9-ти поверхова будівля, зведена у 1977 році. Кількість мешканців гуртожитку - 483 осіб. Гуртожиток №6 має спільний облік тепла з іншими будівлями, що знаходяться на території студмістечка. Наявний індивідуальний облік гарячого водопостачання, холодної води та електричної енергії.

Стіни будівлі виконано з керамічної цегли, частина фасаду оздоблена керамічною плиткою, проте значна її частина відшарувалась. Дах плоский, наявний технічний поверх, перекриття - залізобетонна плита з шаром гравію керамзитного. Перекриття пошкоджене, дах протікає у двох місцях: на переході до гуртожитку №1 та біля сходової клітини між блоком "Г" та "В". Опалювальний підвал - душові, інша частина неопалювальний підвал. Віконні отвори заповнено дерев'яними та металопластиковими вікнами з одинарним склопакетом (рис. 2.21). Зовнішні двері - переважно дерев'яні (рис. 2.22).

Теплопостачання та гаряче водопостачання відбувається централізовано, система охолодження відсутня. Вентиляція приміщень - природна, у душовій наявна витяжна система вентиляції. Система теплопостачання будівлі обладнана клапаном регулювання подачі теплового потоку, циркуляційними насосами та контролером (рис. 2.24). Внутрішня система опалення будівлі - однотрубна, складається з чавунних радіаторів (рис. 2.23).

Система освітлення складеться з ламп розжарювання та люмінесцентних ламп. Гаряче водопостачання відбувається за графіком 8 год/добу.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

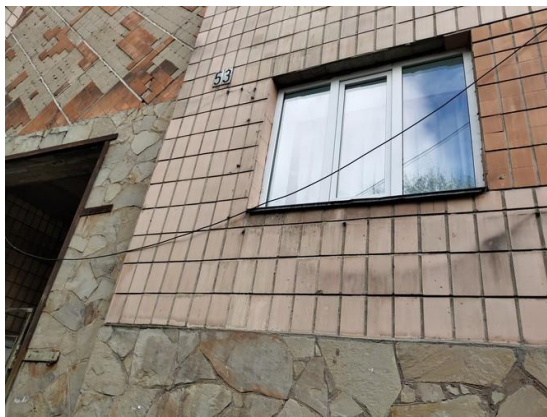


Рис. 2.21. Стан вікон гуртожитку №6 НУВГП



Рис. 2.22. Стан дверей гуртожитку №6 НУВГП

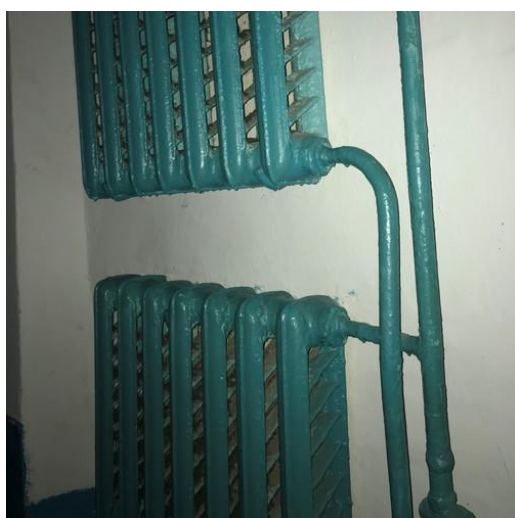


Рис. 2.23. Стан системи опалення гуртожитку №6 НУВГП

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.24. Стан системи теплопостачання (ІТП) гуртожитку №6 НУВГП

Висновки до другого розділу:

На даному етапі проводиться збір необхідних даних для проведення необхідних розрахунків для визначення класу енергоефективності будівель гуртожитків та розроблення заходів, необхідних для збільшення даного класу. Як видно з даного аналізу всі гуртожитки мають досить низький клас енергоефективності – клас Е та D. На сьогоднішній день будівлі з класом енергетичної ефективності D та нижче заборонено проектувати.

РОЗДІЛ 3 ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ГУРТОЖИТКІВ НУВГП

Одним з етапів впровадження заходів з енергозбереження є проведення енергетичних аудитів для формування переліку заходів та об'єктів для першочергового впровадження заходів з підвищення ефективності енергоспоживання, визначення їх технічних та фінансових показників. Відповідно до рекомендацій звітів з енергетичного аудиту гуртожитків №1-6, були запропоновані заходи з підвищення їх енергоефективності, що описані нижче.

3.1 Утеплення стін

Для підвищення енергоефективності будівлі пропонується здійснити теплоізоляцію всіх зовнішніх стін.

Згідно з чинними українськими нормами приведена величина теплопередачі для стін має становити не більше $0,25 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$. [6]

Пропонується застосовувати зовнішню систему теплової негорючої ізоляції Rockwool, Ceresit, Knauf, Capatect або подібну. Пропонується використовувати

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

мінеральну вату для утеплення стін для забезпечення нормативного опору теплопередачі.

Система теплоізоляції повинна:

- забезпечити достатню термостійкість елемента оболонки будівлі та необхідну паростійкість нанесених шарів.
- відповідати вимогам до міцності та деформацій,
- відповідати вимогам пожежної та екологічної безпеки.

Анкерне кріплення теплоізоляції повинно здійснюватися відповідно до вимог виробника.

Під час утеплення фасаду слід передбачити також ізоляцію зовнішніх укосів усіх отворів у огорожувальних конструкціях, наприклад, вікон та дверей.

Під час впровадження заходу потрібно виконати наступні додаткові роботи:

- демонтаж керамічної плитки;
- повторне встановлення пожежних сходів;
- повторне встановлення зовнішніх світильників, трубопроводів та кабелів;
- відновлення пошкоджених ділянок стін внаслідок замокання;
- заміна зовнішніх підвіконників;
- ремонт парапетів.

3.2 Утеплення даху та перекриття неопалювального горища

Наразі покрівля не теплоізолювана. Згідно з чинними українськими нормами, значення теплопередачі не повинно перевищувати $0,167 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$. [6] для плити перекриття горища та $0,143 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$. [6] для суміщеного перекриття.

Покриття даху потребує ремонтних робіт.

Пропонується утеплити дах та плиту перекриття горища шаром утеплювача для забезпечення нормативного опору теплопередачі.

Необхідно забезпечити належну гідроізоляцію для запобігання протікання води в теплоізоляційний шар та в будівельні конструкції.

Під час впровадження заходу потрібно виконати наступні додаткові роботи:

- ремонт вологозахисного покриття;
- ремонт крокв;
- встановлення блискавкозахисту.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

3.3 Утеплення підлоги

У будівлях наявний не теплоізований підвал. Згідно з чинними українськими нормами значення теплопровідності не повинно перевищувати $0,2 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$. [6].

Рекомендовано провести утеплення плити перекриття підвалу мінеральною ватою, стіни цоколю екструдованим пінополістиролом для забезпечення нормативного опору теплопередачі.

Для впровадження даного заходу необхідно виконати наступні додаткові роботи:

- відновлення відмостки;
- ремонт фундаменту будівлі;
- приведення приміщення підвалу до належного стану;
- відновлення гідроізоляції душових приміщень.

3.4 Заміна вікон та дверей

Наявні вікна та двері знаходяться в незадовільному стані та мають низькі показники енергоефективності, тому пропонується замінити їх.

Згідно з чинними українськими нормами значення теплопровідності не повинно перевищувати:

- для вікон $1,111 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$. [6];
- для зовнішніх дверей $1,429 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$. [6].

Пропонується замінити вікна на нові зі значенням теплопровідності не вище $1,111 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ та зовнішні двері на нові зі значенням теплопровідності не вище $1,429 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$. В деяких дверях існує можливість додаткового встановлення тамбурних дверей за наявними.

Для впровадження даного заходу необхідно виконати наступні додаткові роботи:

- відновлення/встановлення віконних/дверних відкосів, підвіконь.

3.5 Модернізація індивідуального теплового пункту (ІТП)

В даний час трубопровід мережі теплопостачання безпосередньо підключено до системи опалення будівлі за допомогою ІТП без теплообмінника для розділення первинного та вторинного контурів. В наявному ІТП відсутній регулятор

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

перепаду тиску, керування насосами відбувається в ручному режимі. Відсутні коректні налаштування ІТП.

Відсутність автоматичного регулювання температури подачі і неможливість регулювати витрату теплоносія призводить до неефективної роботи системи.

Пропонується модернізувати існуючий ІТП шляхом встановлення додаткового необхідного обладнання та проведення коректних налаштувань.

Таким чином, модернізація індивідуального тепlopункту з автоматичним регулюванням температури принесе хороший енергозберігаючий ефект. Таке рішення дозволяє адаптувати постачання тепла до будівлі відповідно до фактичного споживання залежно від температури на вулиці. Автоматичне управління (регулятор) ІТП повинно дозволяти програмувати зниження температури на вихідні або святкові дні (або згідно з іншим необхідним робочим графіком).

До складу індивідуального тепlopункту повинні входити:

- циркуляційний насоси з частотно-керованими приводами;
- датчики температури в подавальному і зворотному трубопроводі;
- зовнішній датчик температури і контрольний пристрій (панель управління);
- контрольно-вимірювальні прилади;
- клапани та прилади, необхідні для нормальної експлуатації (запірні клапани, зворотні клапани, манометри тощо);
- фільтри та сепаратор бруду.

3.6 Утеплення трубопроводів

Основні трубопроводи опалення прокладено в неопалюваному підвалі та на горищі. В даний час трубопроводи мають зношену ізоляцію. Існуюча теплоізоляція не відповідає сучасним стандартам теплоізоляції трубопроводів.

Теплова ізоляція трубопроводів гарячого водопостачання відсутня.

Тому пропонується утеплити трубопроводи в неопалюваних приміщеннях для запобігання невідновних втрат тепла.

Пропонується утеплити трубопроводи системи гарячого водопостачання, що пролягають в неопалювальних об'ємах циліндрами з мінеральної вати та

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

напівциліндрами з алюмінієвим покриттям товщиною ізоляції 20-80 мм з теплопровідністю 0,045 Вт/м²·К.

Частина трубопроводів в поганому стані та потребує заміни. Також має бути виконана ізоляція запірної арматури.

3.7 Модернізація системи опалення

Внутрішня система опалення приміщень – однотрубна, водяна, з чавунними радіаторами, яка гідравлічно не збалансована, через що розподіл тепла в системі опалення є нерівномірним.. Існуюча система розподілу теплоносія та тепловіддачі має знижену ефективність через тривалий термін експлуатації.

Тому пропонується виконати заміну чавунних радіаторів та встановити термостатичні клапани, що дозволить краще підтримувати температуру в приміщенні відповідно до заданої.

Виконати гідравлічне балансування системи опалення (установка балансувальних клапанів).

Рекомендовано провести промивання системи опалення.

3.8 Модернізація системи освітлення

Існуюча система освітлення будівлі включає в себе переважно світильники з лампами розжарювання та люмінісцентними лампами.

Пропонується виконати заміну світильників з лампами розжарювання та люмінісцентними лампами на світильники з LED лампами.

Джерела світла повинні мати індекс світлової віддачі не нижче 70 лм/Вт і енергоспоживання не вище 20 Вт/м², враховуючи споживання енергії вимикачів та допоміжних систем керування освітленням.

Демонтовані люмінесцентні та ртутні лампи є небезпечними відходами, які повинні утилізувати компанії, які відповідно до законодавства України мають належну ліцензію на обробку небезпечних відходів.

Університет або Виконавець, що проводить заміну, повинні укласти договір з відповідним постачальником екологічних послуг на утилізацію ртутних ламп, які підлягають демонтажу в рамках проєкту. Постачальник екологічних послуг повинен мати все належне обладнання та документацію для виконання договору, зокрема:

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- ліцензії на збирання, транспортування та зберігання небезпечних відходів;

- наявність спеціального транспорту;
- наявність спеціальних контейнерів для зберігання небезпечних відходів;
- погодження та ліцензії та дозволи кінцевого виконавця;
- можливість надати довідку (акт) про утилізацію ламп;

Кінцевий виконавець – це промислове підприємство, яке виконує утилізацію / перероблення небезпечних відходів та має необхідні плани (зазвичай обладнання, яке використовується для термічного видалення ртуті з люмінесцентних ламп у процесі руйнування у вакуумі з подальшим захопленням ртутних парів конденсацією з використанням рідкого азоту) та ліцензії на ці роботи.

У разі, якщо Університет вирішить використовувати демонтовані світильники в інших будівлях, слід забезпечити належний демонтаж та контрольоване зберігання.

Рекомендовано провести заміну електромереж системи освітлення.

3.9 Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації

Наразі для будівлі не створено системи моніторингу споживання енергії. Моніторинг споживання енергії - це систематичні процедури для щотижневої реєстрації та контролю споживання енергії та експлуатаційних умов у будівлях. Порівнюючи щотижня вимірюване споживання (за умови наявності системи енергомоніторингу - щодня) з розрахунковим показником, працівники, що відповідають за експлуатацію та обслуговування, матимуть можливість забезпечити оптимальну роботу технічних установок будівлі.

Основним інструментом в системі моніторингу споживання енергії є діаграма енергія-температура (Е-Т). Кожна будівля має свою унікальну діаграму Е-Т, яку можна створити за допомогою енергетичних розрахунків. Діаграма Е-Т показує, яке повинно бути тижневе споживання енергії (цільове значення) при різних зовнішніх температурах. Якщо тижневе споживання перевищує цільовий показник більше ніж на 10%, слід вжити заходів для виявлення причини та внесення виправлень.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Єдиною основою для правильного обліку енергії є встановлення належного вимірювального обладнання, тому пропонується організувати зчитування даних з наступного вимірювального обладнання:

- Лічильник тепла для системи опалення;
- Лічильник тепла для гарячого водопостачання;
- Лічильник(и) електроенергії;
- Лічильники холодної води.

Також рекомендовано організувати моніторинг даних мікроклімату:

- внутрішні температури типових приміщень;
- вологість типових приміщень;
- рівень CO₂ типових приміщень;
- зовнішню температуру.

В рамках цього заходу пропонується підготувати Посібник з моніторингу споживання енергії до введення в експлуатацію запроваджених заходів. Посібник буде адаптований до цілей цього проєкту і включатиме в себе:

- Інструкції користувача з діаграмою Е-Т;
- Форми або Програмне забезпечення реєстрації та розрахунку;
- Контрольний список відхилень.

Впровадження системи енергомоніторингу дасть змогу верифікувати рівень досягнутої економії від інших енергозберігаючих заходів.

Система диспетчеризації забезпечить можливість оперативного контролю джерела теплопостачання (ІТП).

Рекомендовано додаткове проведення тренінгів та навчання.

3.10 Зміни в поведінці користувачів

Зміна поведінки користувачів часто має позитивний вплив на економію енергії та ресурсів. Тому ми рекомендуємо проводити періодичні навчально-інформаційні заходи щодо важливості раціонального та свідомого використання енергії та інших природних ресурсів. Навчальну та інформаційну діяльність необхідно періодично коригувати, аби охопити якомога більше користувачів будівлі.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Одним із елементів діяльності щодо зміни поведінки користувачів є візуалізація споживання енергії в будинках, для якої в загальних приміщеннях може бути встановлений простий екран з актуальною інформацією про споживання енергії.

Такі «м'які заходи» допоможуть підвищити рівень обізнаності та матимуть вплив на зміну моделі поведінки користувачів будівель.

Університет може щороку організовувати семінари з демонстраційними проєктами з питань енергоефективності, відновлюваної енергетики та інших пов'язаних з цим тем, що також сприятиме підвищенню обізнаності серед користувачів будівлі.

Висновок до третього розділу:

Було проаналізовано заходи, які були запропоновані в ході проведеного енергетичного аудиту, для запровадження в кожному з гуртожитків з метою зменшення енергоспоживання гуртожитками та покращення класу енергоефективності будівлі.

РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ НА РІВЕНЬ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ГУРТОЖИТКІВ НУВГП

На основі запропонованих заходів з енергоефективності, визначено потенціал економії енергії та пораховано період окупності (ПО) та кількість необхідних інвестицій (таблиці 4.1 - 4.6)

4.1 Потенціал економії та період окупності гуртожитку №1

Таблиця 4.1

Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності

Гуртожиток №1	Опалювальна площа			5 893	м ²
Заходи	Інвестиції	Чиста економія		Економія	ПО
	грн., без врахування ПДВ	кВт·год/рік, Опалення	кВт·год/рік, Електро-енергія	грн/рік	років
Утеплення трубопроводів	148 720	25 013	0	42 200	3,5
Модернізація ІТП	285 720	41 188	0	69 480	4,1
Впровадження системи	285 720	22 178	0	37 400	7,6

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР		Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата			

енергомоніторингу та системи диспетчеризації					
Заміна вікон та дверей	2 534 240	103 796	0	175 080	14,5
Модернізація системи освітлення	1 134 000	0	55 826	71 760	15,8
Утеплення стін	5 432 240	185 275	0	312 520	17,4
Утеплення даху	1 895 200	48 166	0	81 240	23,3
Модернізація системи опалення	1 971 440	37 520	0	63 280	31,1
Утеплення підлоги	456 560	7 491	0	12 640	36,1
Усі заходи	14 143 840	470 627	55 826	865 600	16,3

Проаналізувавши інвестиції, які необхідно затратити на впровадження заходів з енергозбереження та отриману від них економію (табл. 4.1), можна зробити висновок, що пріоритетними, в яких термін окупності найкоротший, для гуртожитку №1 є наступні заходи:

- Утеплення трубопроводів;
- Модернізація ІТП;
- Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації.

В той самий час заходом, який дасть найкращу економію, але який є найдорожчим є утеплення стін.

За умови впровадження всіх заходів з енергозбереження, в порівнянні з базовим рівнем енергоспоживання, у кінцевому результаті ми отримаємо 38,6% економії на енергоносіях (рис. 4.1)



Рис. 4.1. Порівняння фактичного, базового та розрахованого рівня енергоспоживання гуртожитку №1 НУВГП, кВт·год/рік.

4.2 Потенціал економії та період окупності гуртожитку №2

Таблиця 4.2

Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності

Гуртожиток №2	Опалювальна площа			6 526	м²
Заходи	Інвестиції	Чиста економія		Економія	ПО
	грн., без врахування ПДВ	кВт·год/рік, Опалення	кВт·год/рік, Електро- енергія	грн/рік	років
Утеплення трубопроводів	102 840	23 136	0	39 040	2,6
Модернізація ІТП	328 560	36 448	0	61 480	5,3
Модернізація системи освітлення	557 080	0	58 356	75 040	7,4
Заміна вікон та дверей	2 644 320	156 040	0	263 200	10,0
Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	285 720	15 621	0	26 360	10,8
Утеплення стін опалювального підвалу	546 760	18 825	0	31 760	17,2
Утеплення стін	6 652 120	224 964	0	393 880	17,5
Утеплення перекриття неопалювального горища	2 239 600	65 690	0	110 800	20,2
Модернізація системи	1 917 840	34 704	0	58 560	32,8

опалення					
Усі заходи	15 274 840	575 428	58 356	1 045 720	14,6

Проаналізувавши інвестиції, які необхідно затратити на впровадження заходів з енергозбереження та отриману від них економію (табл. 4.2), можна зробити висновок, що пріоритетними, в яких термін окупності найкоротший, для гуртожитку №2 є наступні заходи:

- Утеплення трубопроводів;
- Модернізація ІТП;
- Модернізація системи освітлення.

В той самий час заходом, який дасть найкращу економію, але який є найдорожчим є утеплення стін.

За умови впровадження всіх заходів з енергозбереження, в порівнянні з базовим рівнем енергоспоживання, у кінцевому результаті ми отримаємо 47,6% економії на енергоносіях (рис. 4.2)



Рис. 4.2. Порівняння фактичного, базового та розрахованого рівня енергоспоживання гуртожитку №2 НУВГП, кВт·год/рік.

4.3 Потенціал економії та період окупності гуртожитку №3

Таблиця 4.3

Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності

Гуртожиток №3	Опалювальна площа			4 506	м ²
Заходи	Інвестиції	Чиста економія		Економія	ПО
	грн., без врахування ПДВ	кВт·год/рік, Опалення	кВт·год/рік, Електро- енергія	грн/рік	років
Модернізація ІТП	285 720	38 502	0	64 960	4,4
Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	285 720	16 501	0	27 840	10,3
Заміна вікон та дверей	2 150 360	102 698	0	173 240	12,4
Утеплення горищного перекриття	1 418 320	58 547	0	98 760	14,4
Утеплення стін	4 192 280	156 360	0	263 760	15,9
Утеплення неопалювального підвалу	399 080	13 235	0	22 320	17,9
Модернізація системи освітлення	633 560	0	22 017	28 320	22,4
Модернізація системи опалення	1 359 280	620 360	0	26 160	52,0
Усі заходи	10 724 320	401 352	22 017	705 360	15,2

Проаналізувавши інвестиції, які необхідно затратити на впровадження заходів з енергозбереження та отриману від них економію (табл. 4.3), можна зробити висновок, що пріоритетними, в яких термін окупності найкоротший, для гуртожитку №3 є наступні заходи:

- Модернізація ІТП;
- Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації;
- Заміна вікон та дверей.

В той самий час заходом, який дасть найкращу економію, але який є найдорожчим є утеплення стін.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

За умови впровадження всіх заходів з енергозбереження, в порівнянні з базовим рівнем енергоспоживання, у кінцевому результаті ми отримаємо 42,5% економії на енергоносіях (рис. 4.3)



Рис. 4.3. Порівняння фактичного, базового та розрахованого рівня енергоспоживання гуртожитку №3 НУВГП, кВт·год/рік.

4.4 Потенціал економії та період окупності гуртожитку №4

Таблиця 4.4

Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності

Гуртожиток №4	Опалювальна площа			6 562	м²
Заходи	Інвестиції	Чиста економія		Економія	ПО
	грн., без врахування ПДВ	кВт·год/рік, Опалення	кВт·год/рік, Електро- енергія	грн/рік	років
Модернізація ІТП	285 720	45 303	0	76 440	3,7
Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	285 720	19 420	0	32 760	8,7
Заміна вікон та дверей	1 660 200	90 565	0	152 760	10,9
Утеплення стін	5 852 800	218 706	0	368 920	15,9
Модернізація системи освітлення	483 720	0	23 229	29 880	16,2
Модернізація системи опалення	4 705 320	165 043	0	278 400	16,9
Утеплення підлоги	681 360	22 540	0	38 040	17,9

Утеплення даху	1 905 680	59 485	0	100 360	19,0
Усі заходи	15 860 520	621 072	23 229	1 077 560	14,7

Проаналізувавши інвестиції, які необхідно затратити на впровадження заходів з енергозбереження та отриману від них економію (табл. 4.4), можна зробити висновок, що пріоритетними, в яких термін окупності найкоротший, для гуртожитку №4 є наступні заходи:

- Модернізація ІТП;
- Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації;
- Заміна вікон та дверей.

В той самий час заходом, який дасть найкращу економію, але який є найдорожчим є утеплення стін.

За умови впровадження всіх заходів з енергозбереження, в порівнянні з базовим рівнем енергоспоживання, у кінцевому результаті ми отримаємо 52,4% економії на енергоносіях (рис. 4.4)



Рис. 4.4. Порівняння фактичного, базового та розрахованого рівня енергоспоживання гуртожитку №4 НУВГП, кВт·год/рік.

4.5 Потенціал економії та період окупності гуртожитку №5

Таблиця 4.5

Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності

Гуртожиток №5	Опалювальна площа			6 484	м ²
Заходи	Інвестиції	Чиста економія		Економія	ПО
	грн., без врахування ПДВ	кВт·год/рік, Опалення	кВт·год/рік, Електро- енергія	грн/рік	років
Утеплення трубопроводів	219 200	85672	0	144 520	1,5
Модернізація ІТП	285 720	35 960	0	60 640	4,7
Модернізація системи освітлення	256 560	0	27 347	35 160	7,3
Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	285 720	19 363	0	32 680	8,7
Заміна вікон та дверей	2 901 320	132 545	0	223 600	13,0
Утеплення стін	5 882 080	223 404	0	376 840	15,6
Модернізація системи опалення	2 191 560	75 980	0	128 160	17,1
Утеплення даху	1 937 440	47 242	0	79 680	24,3
Утеплення підлоги	2 008 880	33 628	0	56 720	35,4
Усі заходи	15 968 480	653 794	27 347	1 138 000	14,0

Проаналізувавши інвестиції, які необхідно затратити на впровадження заходів з енергозбереження та отриману від них економію (табл. 4.5), можна зробити висновок, що пріоритетними, в яких термін окупності найкоротший, для гуртожитку №5 є наступні заходи:

- Утеплення трубопроводів;
- Модернізація ІТП;
- Модернізація системи освітлення.

В той самий час заходом, який дасть найкращу економію, але який є найдорожчим є утеплення стін.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

За умови впровадження всіх заходів з енергозбереження, в порівнянні з базовим рівнем енергоспоживання, у кінцевому результаті ми отримаємо 46,8% економії на енергоносіях (рис. 4.5)

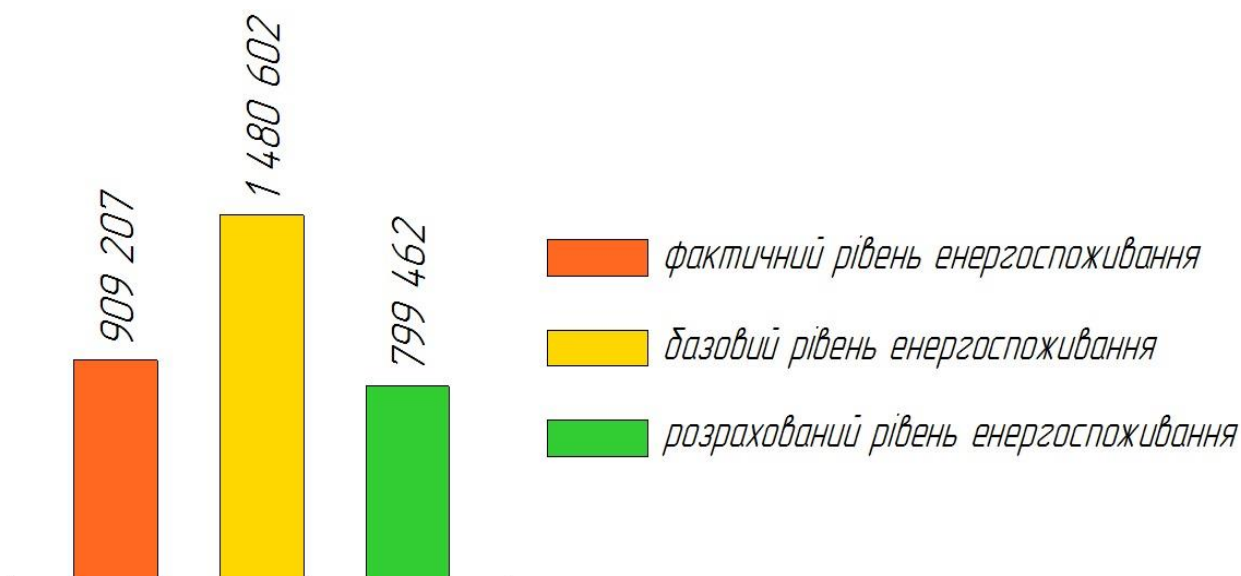


Рис. 4.5. Порівняння фактичного, базового та розрахованого рівня енергоспоживання гуртожитку №5 НУВГП, кВт·год/рік.

4.6 Потенціал економії та період окупності гуртожитку №6

Таблиця 4.6

Потенціал економії енергії завдяки визначеним заходам з енергоефективності

Гуртожиток №6	Опалювальна площа			6 484	м²
Заходи	Інвестиції	Чиста економія		Економія	ПО
	грн., без врахування ПДВ	кВт·год/рік, Опалення	кВт·год/рік, Електро- енергія	грн/рік	років
Утеплення трубопроводів	278 640	77 770	0	131 200	2,1
Модернізація ІТП	285 720	42 399	0	71 520	4,0
Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації	285 720	22 830	0	38 520	7,4
Заміна вікон та дверей	2 711 600	112 796	0	190 280	14,3
Модернізація системи освітлення	969 440	0	42 027	54 040	17,9
Утеплення стін	10 184 520	308 041	0	519 600	19,6
Утеплення даху	1 641 960	44 204	0	74 560	22,0

Модернізація системи опалення	2 727 720	70 302	0	118 600	23,0
Утеплення підлоги	1 842 800	45 905	0	77 440	23,8
Усі заходи	20 928 120	724 247	42 027	1 275 760	16,4

Проаналізувавши інвестиції, які необхідно затратити на впровадження заходів з енергозбереження та отриману від них економію (табл. 4.6), можна зробити висновок, що пріоритетними, в яких термін окупності найкоротший, для гуртожитку №6 є наступні заходи:

- Утеплення трубопроводів;
- Модернізація ІТП;
- Впровадження системи енергомоніторингу та системи диспетчеризації.

В той самий час заходом, який дасть найкращу економію, але який є найдорожчим є утеплення стін.

За умови впровадження всіх заходів з енергозбереження, в порівнянні з базовим рівнем енергоспоживання, у кінцевому результаті ми отримаємо 40,4% економії на енергоносіях (рис. 4.6)

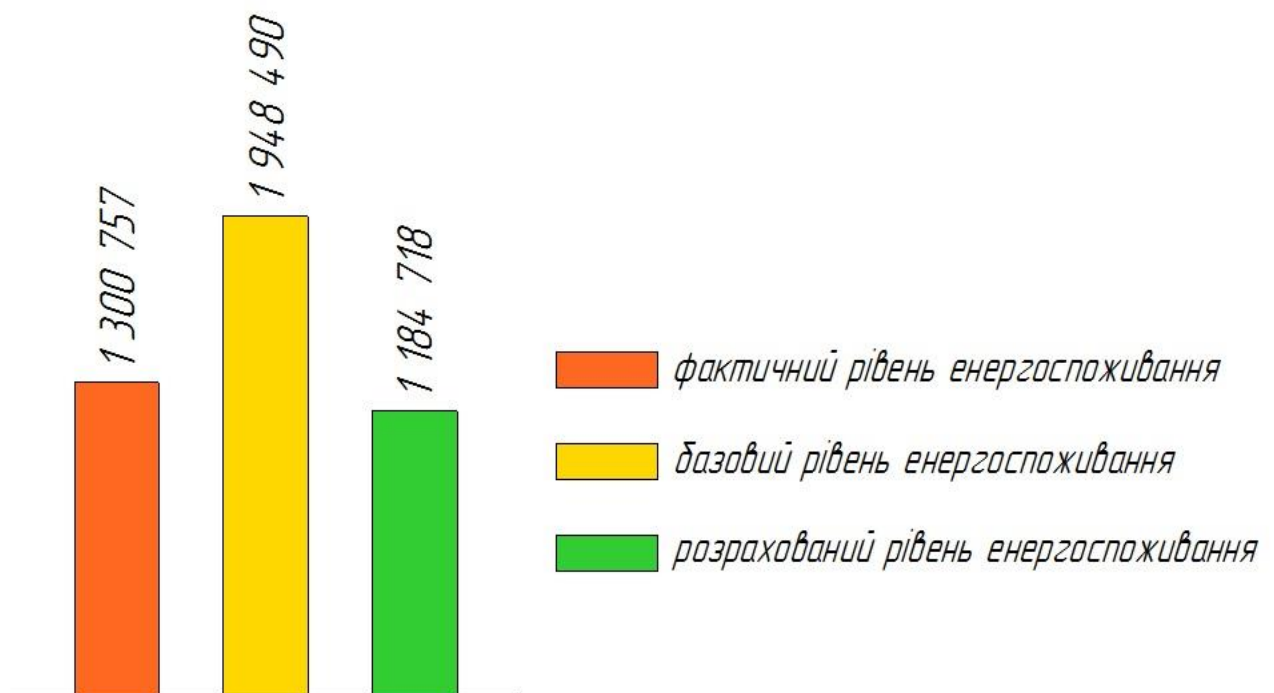


Рис. 4.6. Порівняння фактичного, базового та розрахованого рівня енергоспоживання гуртожитку №1 НУВГП, кВт·год/рік.

4.7 Вплив заходів з енергозбереження на рівень викидів CO₂

Впровадження заходів з енергозбереження дає нам не лише економію енергії та коштів, а також знижує рівень викидів CO₂ (табл. 4.7)

Таблиця 4.7

Зменшення викидів парникових газів після впровадження заходів з енергозбереження

Викиди парникових газів (CO ₂)	Гуртожитки НУВГП					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Базовий рівень викидів CO ₂ , т/рік	510	493	321	344	493	707
Рівень викидів CO ₂ після реалізації заходів з енергозбереження, т/рік	338	291	197	162	298	481
Чисте скорочення викидів, т/рік	173	202	124	182	195	226
Зменшення викидів, %	33,9	41,0	38,6	52,9	39,6	32,0

Висновок до четвертого розділу:

Отже, проаналізувавши вплив впровадження заходів з енергозбереження, ми отримаємо як економічний ефект, а саме економію коштів за оплату енергоносіїв, яка сумарно по всіх гуртожитках складатиме 6 108 000 грн., що становить 44,4% в порівнянні з базовим споживанням. Також зменшується негативний вплив на навколишнє середовище, а саме зменшується кількість викидів CO₂ в атмосферу на 1 102 т/рік, що становить 38,4% в порівнянні з базовим рівнем викидів.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.

5.1 Безпека проведення робіт при використанні електрообладнання, та при роботі з електричним струмом

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Роботодавець - власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю.

Працівник - особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом).[21]

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;

- розробляє за участю сторін колективний договір і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі - акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;

- здійснює контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог. [21]

Працівник зобов'язаний:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства;

- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог. [21]

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Практично всі заходи з енергозбереження, які пропонуються для застосування в даній магістерській роботі, а саме: утеплення стін; утеплення даху та перекриття неопалювального горища; утеплення підлоги; заміна вікон та дверей; модернізація ІТП; утеплення трубопроводів; модернізація системи опалення та модернізація системи освітлення, пов'язанні з використанням інструментів та обладнання, що працюють від електричних мереж. Тому в даному розділі розглянемо безпеку проведення робіт при використанні електрообладнання, та при роботі з електричним струмом.

Статистика свідчить про те, що майже у всіх галузях виробництва, де використовується електричний струм, має місце ураження людей.

Ураження струмом є несподіваним для потерпілого видом виробничого травматизму. Ця особливість пояснюється тим, що електричний струм неможливо виявити за зовнішніми ознаками, ні за звуком, ні за запахом. Ураження струмом виникає з такою швидкістю, що людина не спроможна самотійно звільнити себе від струмоведучих частин, при цьому спрацьовує невідповідність швидкості дії впливу та швидкості рефлексів людини.

Ураження неізолюваної від землі людини електричним струмом може виникати тоді, коли вона:

- доторкнулася до однієї або двох фаз електроустановки під напругою;
- наблизилась на небезпечну відстань до неізолюованих струмоведучих частин електроустановки під напругою;
- доторкнулася до металевих корпусів електрообладнання, що перебуває під напругою внаслідок пошкодження електричної ізоляції;
- потрапила під крокову напругу, що виникає в місцях розтікання струму в землі та ін..

Основні причини електротравматизму

- порушення правил безпеки при експлуатації електричного устаткування;
- незадовільне огороження струмопровідних частин установки при випадковому до них доторканні;
- незадовільне заземлення електроустановок та незадовільна ізоляція струмоведучих частин;

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- невідповідність машин, інструментів, кабелів і провідників умовами їх експлуатації;
- робота машин біля ЛЕП, що перебувають під напругою;
- низький рівень кваліфікації обслуговуючого персоналу, незнання правил безпеки, відсутність належних засобів захисту.

Важливим завданням охорони праці лишається розробка і забезпечення відповідних заходів електробезпеки.

Електробезпека – система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, статичної електрики і електромагнітного поля. Правила електробезпеки регламентуються правовими і технічними документами, нормативно-технічною базою. Знання про електробезпеку необхідні всім людям, особливо тим, хто виконує електротехнічне обслуговування.

Електричний струм, що проходить через тіло людини, може спричинити термічну, хімічну, світлову, механічну та біологічну дію.

Електричне ураження організму струмом буває місцевим (електричні травми) і загальним (електричні удари) коли уражається весь організм.

Характерними видами місцевих електричних травм є:

- електричні опіки;
- електричні знаки;
- металізація шкіри;
- механічні ураження;
- електрофтальмія.

Чинники, що впливають на тяжкість ураження людини електричним струмом, діляться на три групи: електричного характеру, неелектричного характеру і чинники виробничого середовища.

До фізичних параметрів електричного струму, що є вирішальними при ураженні організму належать:

- сила струму;
- напруга;
- рід струму;

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- частота.

Ступінь негативної дії струму на організм людини збільшується при збільшенні сили струму.

Розрізняють три ступені дії сили струму.

- відчутний 0,1 мА при змінному і 5-7 мА при постійному струмі;
- невідпускаючий 10-20 мА змінний, 50-80 мА постійний;
- фібриляційний струм 100 мА змінний, 3000 мА постійний.

Пороговий відчутний струм не може викликати ураження людини і в цьому випадку він вважається безпечним.

Якщо сила струму більша відчутного порогу виникають судоми м'язів і неприємні відчуття. Біль стає нестерпним, судомне скорочення м'язів стає таким значним, що людина не може його перебороти, не може розімкнути руки і самотійно припинити контакт зі струмоведучою частиною. Такий струм є небезпечним для людини, якщо він не викликає раптового її ураження, однак при тривалому контакті його значення буде зростати за рахунок зниження опору тіла людини, що може призвести навіть до смерті.

Система засобів і заходів безпечної експлуатації електроустаткування.

За напругою електроустановки поділяються на такі, що працюють під напругою до 1000 В і понад 1000 В.

Схема включення може бути однофазною, коли людина доторкнулася до однієї фази, що перебуває під напругою, і двофазною, коли дотикається до двох фаз.

Двофазне доторкання є більш небезпечне ніж однофазне. Двофазне дотикання буває дуже рідко, а однофазне виникає набагато частіше.

Згідно з Правилами улаштування електроустановок в електроустановках використовують такі засоби та заходи захисту:

- захисне заземлення;
- занулення;
- ізоляція струмопровідних частин;
- захисне вимикання;
- малі напруги;

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- недоступність до неізольованих провідників та ін.

Ці засоби захисту не є універсальними, тому для створення безпечних умов праці необхідно застосовувати не один, а кілька засобів одночасно.

Захисне заземлення – це зумисне електричне з'єднання з землею металевих не струмопровідних частин, які можуть опинитись під напругою внаслідок пошкодження електричної ізоляції. Захисна функція полягає в тому, що сила струму, що буде проходити по тілу людини, яка доторкнулась до такого обладнання, буде безпечної величини тому, що опір заземлення дуже малий порівняно з опором людини.

Відповідно до Правил улаштування електроустановок допустимий опір заземлюючих пристроїв має бути не більший за 4 Ом.

Захисне заземлення обов'язково влаштовують у електроустановках при напрузі:

- 380 В і більше при змінному струмі;
- 440 В і більше при постійному струмі;
- 42 В перемінного і 110 В постійного струму в зовнішніх установках, особливо небезпечних та в умовах з підвищеною небезпекою;
- незалежно від значення напруги у всіх вибухонебезпечних приміщеннях.

Залежно від розміщення заземлювачів відносно електрообладнання заземлюючі пристрої бувають виносні і контурні, природні і штучні.

Як природні заземлюючі пристрої використовуються прокладені в землі трубопроводи, оболонки кабелів, арматура будівельних конструкцій, що має контакт із землею тощо.

На кожний заземлюючий пристрій складається паспорт, який включає схему заземлення, технічні дані, результати перевірки стану, характер проведених ремонтних робіт і т. ін.

Планове вимірювання опору виконують перед початком його експлуатації, а потім один раз на рік та після кожного капітального ремонту. Наземну частину оглядають один раз на шість місяців, а у вологих і особливо небезпечних умовах – один раз на три місяці.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Небезпеку ураження струмом можна ліквідувати шляхом швидкого відключення пошкодженої електроустановки. Для цього влаштовують занулення.

Занулення – це зумисне з'єднання металевих частин електроустановки, які зазвичай не перебувають під напругою з нульовим захисним провідником.

Це є основний засіб захисту людей від ураження струмом в установках напругою до 1000 В. Захист полягає у тому, що при пробиванні ізоляції виникає коротке замикання, яке швидко вимикає пошкоджене електрообладнання від електричної мережі.

Головною умовою безпеки при експлуатації електроустановок є надійна ізоляція струмопровідних частин шаром діелектрика, який забезпечує їх надійність.

Опір ізоляції згідно з Правилами улаштування електроустановок нормується і має досягати не менше 0,5М Ом. Його визначають шляхом періодичних оглядів та вимірюванням електричного опору.

Для забезпечення безпеки неізольованих провідників їх підвищують на відповідній відстані від землі, будівель, доріг:

- 6,5 м над проїжджою частиною дороги;
- 3,5 м над проходами;
- 2,5 м над робочою поверхнею.

Безпека працюючих при експлуатації електроустаткування забезпечується також шляхом застосування стаціонарного огороження, блокування та сигналізації.

Для зменшення імовірності ураження струмом використовують малі напруги, номінальне значення яких не перевищує 42 В. Напруга 42 В використовується у приміщеннях I і II категорії небезпеки для живлення ручного інструменту, переносних ламп і ін.

Напруга 12 В використовується для живлення ручних переносних ламп в особливо небезпечних умовах (кабельні колодязі, оглядові ями і т. ін.).

Заземлення і занулення не завжди гарантує безпеку людей від ураження струмом. Для захисту використовують захисне відключення.

Захисне відключення – це швидкодіючий захист, який забезпечує автоматичне відключення електроустановки при виникненні в ній небезпеки

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

ураження людини струмом. Цей вид захисту спрацьовує за 0,1 – 0,05 с, а занулення 0,2 с і більше.

При такому нетривалому проходженні струму через тіло людини безпечним є навіть струм 500 – 650 мА.

Захисне вимикання може застосовуватись як основний вид захисту, або разом з заземленням і зануленням.

Для захисту персоналу, що обслуговує електроустановки, використовують спеціальні захисні засоби. Ці засоби умовно поділяються на ізолюючі, огорожуючі та запобігаючі. Ізолюючі в свою чергу поділяються на основні і допоміжні.

До основних належать, в електроустановках в залежності від напруги:

- до 1000 В – штанги, діелектричні рукавиці, електровимірювальні кліщі, монтажний інструмент, а також покажчики напруги;
- понад 1000 В – ізолюючі штанги, електровимірювальні кліщі, покажчики напруги, а також засоби для виконання ремонтних робіт під напругою вище 1000 В;

Додаткові ізолюючі засоби не придатні витримувати робочу напругу - їх призначення полягає у тому, щоб посилити захисну дію основних ізолюючих засобів, з якими вони разом використовуються.

До додаткових ізолюючих захисних засобів в електроустановках відносяться:

- до 1000 В – діелектричні галоші, килимки, ізолюючі підставки;
- понад 1000 В – діелектричні рукавиці, боти, килимки, ізолюючі підставки.

До захисних засобів відносяться також: захисні окуляри, захисні каски, монтерські пояси, кігті, а також екрануючі пристрої і т. ін. Всі засоби мають зберігатися в умовах, що забезпечують їх справність.

Для обслуговування електроустановок і мереж допускаються особи, не молодше 18 років, що пройшли медичний огляд та отримали кваліфікаційну групу з безпеки праці. Для установок понад 1000 В – IV групу, а для установок до 1000 В III кваліфікаційну групу.

Для підготовки робочого місця до роботи, яка вимагає зняття напруги, слід вжити у вказаному порядку таких технічних заходів:

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- здійснити необхідні відключення і вжити заходів, що перешкоджають помилковому або самочинному ввімкненню комутаційної апаратури;
- вивісити заборонні плакати на приводах ручного і на ключах дистанційного керування комутаційною апаратурою;
- перевірити відсутність напруги на струмовідних частинах, які слід заземлити для захисту людей від ураження електричним струмом;
- встановити заземлення (ввімкнути заземлювальні ножі, встановити переносні заземлення);
- обгородити, за необхідності, робочі місця або струмовідні частини, що залишилися під напругою, і вивісити на огороженнях плакати безпеки. Залежно від місцевих умов, струмовідні частини обгородити до чи після їх заземлення

Під час оперативного обслуговування електроустановки двома і більше працівниками в зміну перелічені в цьому пункті заходи мають виконувати два працівники. В разі одноособового обслуговування їх може виконувати одна особа, крім накладання переносних заземлень і здійснення перемикачів, що проводяться на двох і більше приєднаннях в електроустановках напругою понад 1000В, які не мають діючих пристроїв блокування роз'єднувачів від неправильних дій. [22]

5.2 Розрахунок блискавкозахисту

Одним із дієвих засобів захисту будівель та людей від ураженням електричним струмом є захист від блискавки, оскільки при відсутності блискавкозахисту можливе виникнення пожеж у будівлі та ураження людей під час грози.

Блискавка – це особливий вид проходження електричного струму через величезні повітряні прошарки, джерелом якого є атмосферний заряд, накопичений грозовою хмарою. Умови утворення таких хмар – велика вологість та швидка зміна температури повітря. За таких умов у атмосфері Землі проходять складні фізичні процеси, які призводять до утворення та накопичення електричних зарядів. При підвищенні напруженості електричного поля до критичних значень виникає розряд, який супроводжується яскравим свіченням (блискавкою) та звуком (громом). Довжина каналу блискавки може досягати кількох кілометрів, сила струму – 200 000 А, напруга – 150 000 кВ, а температура – 10 000 °С і більше. Час

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

існування блискавки 0,1-1 с. Щосекунди земну кулю уражають в середньому більше 100 блискавок.

Блискавкозахист – це система захисних пристроїв та заходів, що призначені для забезпечення безпеки людей, збереження будівель та споруд, устаткування та матеріалів від можливих вибухів, займань та руйнувань, спричинених блискавкою.

Для захисту об'єкта від прямих ударів блискавки застосовують блискавковідвід - пристрій, який височіє над об'єктом що захищається, сприймає удар блискавки та відводить її струм у землю. Захисна дія блискавковідводу базується на властивості блискавки уражати найбільш високі та добре заземлені металеві конструкції. За конструктивним виконанням блискавковідводи поділяються на стержневі, тросові та сітчасті, а за кількістю та загальною площею захисту — на одинарні, подвійні та багатократні. Окрім того, розрізняють блискавковідводи встановлені окремо та такі, що розташовані на об'єкті, що захищається. Будь-який блискавковідвід складається з блискавкоприймача (металевий стержень, трос, сітка), який безпосередньо сприймає удар блискавки; опори (спеціальні стовпи, елементи конструкцій будівлі), на якій розташовується блискавкоприймач; струмовідводу (металевий провідник, конструкція), по якому струм блискавки передається в землю; заземлювача, який забезпечує розтікання струму блискавки в землі.

Розрахунок блискавкозахисту будівлі, що знаходиться в м. Рівне.

Габаритні розміри будівлі: довжина ($A=55,0$ м); ширина ($B=15,0$ м); висота ($h_x=20,0$ м).

Проведемо розрахунок блискавкозахисту:

1. Визначаємо очікувану кількість уражень блискавкою протягом року за формулою:

$$N = [(A + 6H_m) \times (B + 6H_m) - (7,7 \times H_m^2)] \times 5,5 \times 10^{-6} \quad (5.1)$$

$$N = [(55,0 + 6 \times 20,0) - (7,7 \times 20,0^2)] \times 5,5 \times 10^{-6} = 0,113 < 1$$

Отже, згідно таблиць, категорія блискавкозахисту – II, тип зони Б.

2. Так як співвідношення сторін будівлі більше ніж 1:1,5, вибираємо два стержневі блискавковідводи і визначаємо габарити його зони захисту.

Визначаємо параметри H_x та R_x :

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$H_x = H_M = 20,0 \text{ м}$ (висота будівлі);

Параметр R_x визначаємо графічно, виходячи з перекривання будівлі на рівні її висоти H_x , $R_x = 20,0 \text{ м}$

При відомих величинах H_x та R_x , висота H для зони B може бути визначена за формулою:

$$H = \frac{R_x + 1,58 H_x}{1,7}$$

$$H = \frac{20,0 + 1,58 \cdot 20,0}{1,7} = 30,35 \text{ м}$$

$$\text{Тоді } H_0 = 0,92 \times 30,35 = 27,92 \text{ м}$$

$$R_0 = 1,7 \times 30,35 = 51,60 \text{ м}$$

З врахуванням стріли провисання, висота опори, враховуючи що $L < 120 \text{ м}$,
 $H_{оп} = 51,60 + 2 = 53,6 \text{ м}$.

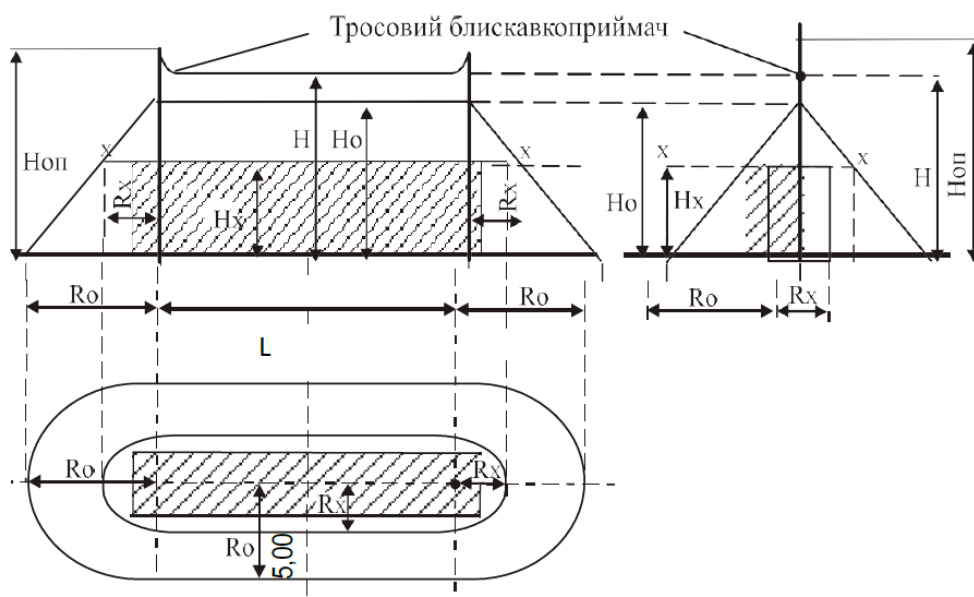


Рис. 5.1. Схема влаштування блискавкозахисту

5.3 Надання допомоги при ураженні електричним струмом.

Домедична допомога — це комплекс заходів, спрямованих на відновлення або збереження здоров'я потерпілих, здійснюваних немедичними працівниками (взаємодопомога) або самим потерпілим (самодопомога). Найважливіше положення надання першої допомоги — її терміновість. Чим швидше вона надана, тим більше сподівань на сприятливий наслідок.

Послідовність надання першої допомоги:

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- усунути вплив на організм ушкоджуючих факторів, котрі загрожують здоров'ю та життю потерпілих;
- виконати необхідні заходи з рятування потерпілих в послідовності терміновості (відновити прохідність дихальних шляхів, здійснити штучне дихання, провести зовнішній масаж серця);
- підтримати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника;
- викликати швидку медичну допомогу або вжити заходів щодо транспортування потерпілого до найближчого лікувального закладу.

Рятування потерпілих від впливу електричного струму залежить від швидкості звільнення його від струму, а також від швидкості та правильності надання йому допомоги. Зволікання може зумовити загибель потерпілого. При ураженні електричним струмом смерть часто буває клінічною, тому ніколи не слід відмовлятися від надання допомоги потерпілому і вважати його мертвим через відсутність дихання, серцебиття, пульсу. Вирішувати питання про доцільність або непотрібність заходів з оживлення та винести заключення про його смерть має право лише лікар.

Весь персонал, що обслуговує електроустановки, електричні станції, підстанції та електричні мережі, повинен не рідше одного разу на рік проходити інструктаж з техніки безпеки при експлуатації електроустановок, з надання першої медичної допомоги, а також практичне навчання з прийомів звільнення від електричного струму, виконання штучного дихання та зовнішнього масажу серця. Заняття повинні проводити компетентні особи з медичного персоналу або інженери з техніки безпеки, котрі пройшли спеціальну підготовку і мають право навчати персонал підприємства наданню першої допомоги. Відповідальним за організацію навчання є керівник підприємства.

В місцях постійного чергування персоналу повинні бути:

- аптечка з необхідними пристосуваннями та засобами для надання першої медичної допомоги;
- плакати, присвячені правилам надання першої допомоги, виконання штучного дихання та зовнішнього масажу серця, вивішені на видних місцях.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Дотик до струмоведучих частині що знаходяться під напругою, викликає мимовільне судомне скорочення м'язів та загальне збудження, котре може призвести до порушення і навіть повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу. Якщо потерпілий тримає провід руками, його пальці так сильно стискаються, що звільнити провід стає неможливим. В зв'язку з цим першою дією того, хто надає першу допомогу, повинне бути швидке вимкнення тієї частини електроустановки, до котрої доторкається потерпілий. Вимкнення здійснюється за допомогою вимикачів, рубильника або іншого вимикаючого апарата.

Якщо вимкнути установку швидко не можна, слід вжити заходів щодо звільнення потерпілого від струмоведучих частин, до котрих він торкається. У всіх випадках той, хто надає допомогу, не повинен доторкатися до потерпілого без належних запобіжних заходів, оскільки це небезпечно для життя. Він також повинен слідкувати, щоб самому не опинитися в контакті з струмоведучою частиною або під кроковою напругою.

Для звільнення потерпілого від струмоведучих частин або дроту напругою до 1000 В слід скористатись канатом, палицею, дошкою або будь-яким сухим предметом, що не проводить електричного струму.

Потерпілого можна також відтягнути за його одяг (якщо він сухий та відстає від тіла), уникаючи дотику до оточуючих металевих предметів та частин тіла. З метою ізоляції рук той, хто надає допомогу, повинен одягнути діелектричні рукавиці або обмотати руку шарфом, натягнути на руку рукав піджака або пальто, накинути на потерпілого гумовий килимок, прогумований матеріал (плащ) або просто сухий матеріал. Можна також ізолювати себе, ставши на гумовий килимок, суху дошку або непровідну підстилку, жмут одягу. При відділенні потерпілого від струмопровідних частин рекомендується діяти однією рукою.

Якщо електричний струм проходить в землю через потерпілого і він судорожно стискає один провід, то простіше перервати струм, відокремивши потерпілого від землі (підсунувши під нього суху дошку, або відтягнувши за ноги від землі канатом, або відтягнувши за одяг), дотримуючись при цьому запобіжних заходів. Можна також перерубати дроти сокирою з сухою ручкою або перекусити їх інструментом з ізольованими ручками. Перерубувати або перекушувати проводи

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

слід пофазово, тобто кожний провід окремо, при цьому рекомендується стояти на сухих дошках, на дерев'яній драбині.

Для звільнення потерпілого від струмоведаучих частин під напругою понад 1000 В слід одягнути діелектричні рукавиці та боти і діяти штангою або ізольованими кліщами, розрахованими на відповідну напругу.

Не слід забувати про небезпеку крокової напруги, якщо струмоведауча частина лежить на землі. Тому після звільнення потерпілого необхідно винести з цієї зони. Без засобів захисту пересуватися в зоні розтікання струму по землі слід не відриваючи ноги одна від одної.

На лініях електропередачі, коли їх не можна швидко вимкнути, слід з цією метою здійснити замикання проводів накоротко, накинувши на них гнучкий провід. Провід повинен бути відповідного поперечного перетину, щоб він не перегорів при проходженні через нього струму короткого замикання. Перед накиданням дроту один кінець слід заземлити (приєднати його до металевої опори, до заземлювального спуску). З метою забезпечення зручності накидання на вільний кінець провідника бажано прикріпити вантаж. Накидати провід слід так, щоб він не торкнувся людей. Якщо потерпілий торкається лише одного дроту, то достатньо заземлити лише цей провід.

Заходи домедичної допомоги залежать від стану, в якому знаходиться потерпілий після звільнення від електричного струму. Після звільнення потерпілого від дії електричного струму необхідно оцінити його стан. У всіх випадках ураження електричним струмом необхідно обов'язково викликати лікаря незалежно від стану потерпілого.

Якщо потерпілий при свідомості, має стійке дихання і є пульс, але до цього втрачав свідомість, його слід покласти на підстилку з одягу, розстебнути одяг, котрий утруднює дихання, забезпечити приплив свіжого повітря, розтерти і зігріти тіло та забезпечити повний спокій, дати понюхати нашатирний спирт, сполоснути обличчя холодною водою. Якщо потерпілий, котрий знаходиться без свідомості, прийде до тями, слід дати йому випити 15-20 краплин настоянки валеріани і гарячого чаю.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Ні в якому разі не можна дозволяти потерпілому рухатися, а тим більше продовжувати роботу, оскільки відсутність важких симптомів після ураження не виключає можливості подальшого погіршення стану. Лише лікар може робити висновок про стан здоров'я потерпілого. Якщо потерпілий дихає рідко і судорожно, але у нього не відчувається пульс необхідно відразу зробити йому штучне дихання.

За відсутності дихання та пульсу у потерпілого внаслідок різкого погіршення кровообігу мозку розширюються зіниці, зростає синюшність шкіри та слизових оболонок. У таких випадках допомога повинна бути спрямована на відновлення життєвих функцій шляхом проведення штучного дихання та зовнішнього (непрямого) масажу серця.

Потерпілого слід переносити в інше місце лише в тих випадках, коли йому та особі, що надає допомогу, продовжує загрожувати небезпека або коли надання допомоги на місці і не можливе. Для того, щоб не втрачати час, не слід роздягати потерпілого. Не обов'язково, щоб при проведенні штучного дихання потерпілий знаходився в горизонтальному положенні. Якщо потерпілий знаходиться на висоті, необхідно перед спуском на землю зробити штучне дихання безпосередньо в люльці, на щоглі і на опорі.

Опустивши потерпілого на землю, необхідно відразу розпочати проведення штучного дихання та масажу серця і робити це до появи самостійного дихання і відновлення діяльності серця або передачі потерпілого медичному персоналу.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

При неправильній експлуатації електроустановок та електрообладнання або при попаданні блискавки у будівлю можливе виникнення надзвичайної ситуації, такої як пожежа.

Надзвичайна ситуація – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, зокрема епідемією, епізоотією, епіфітотією, пожежею, що призвело (може призвести) до виникнення великої кількості постраждалих, загрози життю та здоров'ю людей, їх загибелі, значних матеріальних утрат, а також до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, ведення там господарської діяльності.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Всі надзвичайні ситуації класифікуються згідно Державного класифікатора надзвичайних ситуацій, зокрема надзвичайній ситуації унаслідок пожежі, вибуху у будівлі або споруді житлової призначеності присвоєно код 10213.

Так, згідно Правил пожежної безпеки в Україні [23] повинні виконуватись наступні вимоги.

Керівник підприємства повинен визначити обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, діляниць, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання й експлуатацію засобів протипожежного захисту.

Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту передбачаються у посадових інструкціях, обов'язках, положеннях про підрозділ.

У разі виявлення ознак пожежі (горіння) кожний громадянин зобов'язаний:

- негайно повідомити про це за телефоном 101. При цьому необхідно назвати місцезнаходження об'єкта, вказати кількість поверхів будинку, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;

- вжити (за можливості) заходів щодо евакуювання людей, гасіння (локалізації) пожежі первинними засобами пожежогасіння та збереження матеріальних цінностей;

- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового на об'єкті;

- у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби.

Посадова особа об'єкта, що прибула на місце пожежі, зобов'язана:

- перевірити, чи викликана Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту (продублювати повідомлення), довести подію до відома власника підприємства;

- у разі загрози життю людей негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили й засоби;

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- видалити за межі небезпечної зони всіх працівників, не пов'язаних з ліквідуванням пожежі;
- припинити роботи в будинку (якщо це допускається технологічним процесом виробництва), крім робіт, пов'язаних із заходами щодо ліквідування пожежі;
- здійснити в разі необхідності відключення електроенергії (за винятком систем протипожежного захисту), зупинення транспортуючих пристроїв, агрегатів, апаратів, перекриття сировинних, газових, парових та водяних комунікацій, зупинення систем вентиляції в аварійному та суміжних з ним приміщеннях (за винятком пристроїв протидимового захисту) та здійснити інші заходи, що сприяють запобіганню розвитку пожежі та задимленню будинку;
- перевірити включення оповіщення людей про пожежу, установок пожежогасіння, протидимового захисту;
- організувати зустріч підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку пожежі та в установці техніки на зовнішні джерела водопостачання;
- одночасно з гасінням пожежі організувати евакуацію і захист матеріальних цінностей;
- забезпечити дотримання безпеки праці працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі.

З прибуттям на пожежу пожежно-рятувальних підрозділів повинен бути забезпечений безперешкодний доступ їх на територію об'єкта, за винятком випадків, коли чинним законодавством встановлений особливий порядок допуску.

Після прибуття пожежно-рятувальних підрозділів адміністрація та інженерно-технічний персонал підприємства, будинку чи споруди зобов'язані брати участь у консультуванні керівника гасіння пожежі з приводу конструктивних і технологічних особливостей об'єкта, де виникла пожежа, прилеглих будівель та пристроїв, організувати залучення сил та засобів об'єкта до вжиття необхідних заходів, пов'язаних із ліквідацією пожежі та попередженням її поширення.

Основні дії персоналу (мешканців) гуртожитку у разі виникнення пожежі:

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- негайно повідомити пожежно-рятувальний підрозділ (номер телефону 101), вказавши при цьому точну адресу, кількість поверхів, місце виникнення пожежі, наявність людей;

- повідомити про пожежу адміністрацію та чергового по гуртожитку;

- вжити заходів по евакуації та оповіщенню мешканців;

- розпочати гасіння пожежі з використанням наявних засобів пожежогасіння (з дотриманням заходів безпеки та правил гасіння горючих речовин та електрообладнання);

- організувати зустріч пожежно-рятувального підрозділу;

- забезпечити безперешкодний доступ пожежно-рятувального підрозділу до місця виникнення пожежі.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Енергозбереження в університетських містечках. Посібник для студентів вищих закладів освіти / К.Р. Сафуліна, А.Г. Колієнко, Р.Ю. Тормосов. – К. : ТОВ «Поліграф плюс», 2010. – 328с.
2. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлювальних джерел енергії. Аналітична записка БАУ №13 / Гелетуха Г.Г., Желєзна Т.А., Праховнік А.К. Біоенергетична асоціація України, 2015.
3. Аналіз енерговитрат в житлово-комунальному фонді України. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018 / О.А.Сидор. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна.
4. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель». – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006
5. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель». – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017
6. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». – К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022
7. Директива з використання енергії (The Energy Services Directive, ESD), 2006/32 / ЕС
8. Річний моніторинговий звіт про просування України у виконанні угоди про асоціацію з ЄС у сферах енергетики та довкілля, 2019. 27 с. Режим доступу: http://dixigroup.org/storage/files/2019-11-13/monthlyaugust_rs.pdf.
9. Магістерська дисертація «Підвищення рівня енергоефективності житлових багатоквартирних будівель шляхом запровадження концепції «Розумна будівля» студента II курсу, групи ОН-91мп/ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО», 2020 – 110с.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

10. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» від 09.07.2022р. №2392-IX. ВВР, 2017, №33, ст.359.
11. ДСТУ ISO 50002:2016 «Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення» Вид. ДП «УкрНДНЦ», 2016
12. ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 «Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження». Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013.
13. ДСТУ-Н Б А.2.2-12: 2015 «Енергоефективність в будівлях. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні». Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015.
14. ДБН В 2.2-3:2018 «Будинки і споруди. Заклади освіти». – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018
15. ДСТУ Б.В.2.6-101:2010 «Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій». – К.: Мінрегіонбуд України, 2010
16. ДСТУ ISO 4065-2001 «Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги»
17. ДСТУ Б.А.2.2-12: 2015 «Енергетична ефективність будівель». – К.: Держстандарт України, 2002
18. ДБН В 2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». – К.: Мінрегіон України, 2013
19. Про впровадження систем енергетичного менеджменту: Постанова КМУ від 23 грудня 2021 року № 1460 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1460-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.10.2023).
20. Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року: Розпорядження КМУ від 29 грудня 2021 року № 1803-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1803-2021-%D1%80#Text> (дата звернення 10.10.2023).
21. Про охорону праці: Закон України від 04.02.2021 р. [№ 2695-XII](#) . ВВР. 1992, № 49. с.668
22. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Затверджено

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Наказ Держнаглядохоронпраці України №4 09.01.98.

23. Правила пожежної безпеки. Затверджено Наказ Міністрства внутрішніх справ України № 1417 30.2014.

					НУВГП ННІБА ТГВ 03-02 _____ МР	Арк
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		